

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**BİTLİS İLİNDE YETİŞTİRİLEN ANADOLU MANDALARINDA BAZI
VERİM ÖZELLİKLERİNE AİT FENOTİPİK VE
GENETİK PARAMETRELER**

Önder Bayram ÇOBAN

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2023**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

BİTLİS İLİNDE YETİŞTİRİLEN ANADOLU MANDALARINDA BAZI VERİM ÖZELLİKLERİNE AİT FENOTİPİK VE GENETİK PARAMETRELER

Önder Bayram ÇOBAN

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootečni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Gürsel DELLAL

Bu araştırmada Türkiye’de Bitlis ilinde TOB-TAGEM tarafından uygulanan “Halk Elinde Anadolu Mandası Islahı” alt projesinde, Anadolu mandalarının 2011-2019 dönemi kayıtları kullanılarak önemli büyüme, üreme ve süt verimi özelliklerine ait fenotipik ve genetik parametreleri analiz edilmiştir. Erkek ve dişi malaklar için sırasıyla doğum ağırlığı (kg); altıncı ay canlı ağırlığı (kg); bir yaş canlı ağırlığı (kg); doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı (g); doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı (g); altıncı ay yaşama gücü; bir yaş yaşama gücü özelliklerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları 31.31 ± 0.078 ve 30.35 ± 0.072 ; 109.11 ± 0.332 ve 102.80 ± 0.298 ; 187.905 ± 0.528 ve 174.58 ± 0.448 ; 430.87 ± 1.747 ve 402.71 ± 1.586 ; 428.34 ± 1.399 ve 395.43 ± 1.194 ; 0.89 ± 0.005 ve 0.90 ± 0.005 ; 0.76 ± 0.007 ve 0.78 ± 0.007 olarak saptanmıştır. Laktasyon süresi (gün); toplam laktasyon süt verimi (kg); 305 gün laktasyon süt verimi (kg); laktasyon günlük ortalama süt verimi (g); malaklama aralığı (gün); servis periyodu (gün) özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 241.28 ± 0.301 ; 1011.39 ± 3.582 ; 1278.37 ± 3.771 ; 4.19 ± 0.012 ; 438.32 ± 1.110 ; 111.39 ± 0.148 olarak belirlenmiştir. Aynı sırayla büyüme, süt ve üreme verimi özelliklerine ait kalıtım dereceleri (h^2) 0.31, 0.21, 0.18, 0.20, 0.18, 0.21, 0.20; 0.16, 0.36, 0.34, 0.35 ve 0.11, 0.23 şeklinde tahmin edilmiştir. Büyüme özellikleri arasındaki pozitif ve negatif yönlü genetik ve çevresel korelasyonlar sırasıyla 0 ile 1 ve -0.01 ile -0.11 arasında hesaplanmıştır. Süt ve üreme verimi özelliklerinin kendi içlerinde ve aralarındaki pozitif ve negatif yönlü genetik ve çevresel korelasyonlar ise sırasıyla 0.15 ile 1.00 ve -0.13 ile -0.19; 0.59 ile 0.71; 0.19 ile 0.26 ve -0.04 ile -0.52 arasında tahmin edilmiştir. Fenotipik ve genetik analiz sonuçlarına göre; Bitlis ilinde projeye dâhil Anadolu mandalarında malak büyüme ve süt verimi için 2011 yılında başlatılan seleksiyon çalışmalarının, 2019 yılına kadar büyüme, süt ve üreme özelliklerinin birçoğunda orta düzeylerde bir eklemeli genetik varyasyonun ortaya çıkmasına neden olduğu ileri sürülebilir. Bu nedenle bu manda popülasyonunda seleksiyon çalışmalarına 2019 yılından sonra da sistematik bir şekilde devam edilmesi durumunda üzerinde durulan özellikler bakımından genetik ilerleme miktarlarının artırılma imkânının bulunduğu söylenebilir. Büyüme, üreme ve süt verimi özellikleri arasında hesaplanan genetik ve çevresel korelasyonlar ise malak doğum ağırlığı ve süt verimini kontrol eden genlerin, diğer büyüme ve süt verimi özellikleri üzerinde genellikle pozitif bir pleiotropik etki gösterdiklerini ve dolayısıyla bu özelliklerin önemli bir kısmının erken seleksiyon kriteri olarak kullanılabilme imkânının olduğunda göstermiştir.

Eylül 2023, 228 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Anadolu Mandası, Büyüme, Süt, Üreme, Kalıtım Derecesi, Genetik ve Çevresel Korelasyon

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

PHENOTYPIC AND GENETIC PARAMETERS OF SOME PRODUCTION CHARACTERISTICS OF ANATOLIAN BUFFALOES BREED IN BİTLİS PROVINCE

Önder Bayram ÇOBAN

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. Gürsel DELLAL

In this study, phenotypic and genetic parameters of important growth, reproduction and milk yield characteristics of Anatolian buffaloes were analyzed using the 2011-2019 period records of Anatolian buffaloes in the sub-project "Breeding of Anatolian Buffalo in the Hand of People" implemented by TOB-TAGEM in Bitlis province in Turkey. For male and female calves, least squares mean of birth weight (kg); sixth month live weight (kg); one year live weight (kg); daily live weight gain (g) between birth and sixth month; daily live weight gain (g) between birth and one year of age; sixth month survivability; one-year survival rate were determined respectively as 31.31 ± 0.078 and 30.35 ± 0.072 ; 109.11 ± 0.332 and 102.80 ± 0.298 ; 187.905 ± 0.528 and 174.58 ± 0.448 ; 430.87 ± 1.747 and 402.71 ± 1.586 ; 428.34 ± 1.399 and 395.43 ± 1.194 ; 0.89 ± 0.005 and 0.90 ± 0.005 ; 0.76 ± 0.007 and 0.78 ± 0.007 . Least squares mean of characteristics of lactation periods (day); total lactation milk yield (kg); 305 days lactation milk yield (kg); lactation average daily milk yield (g); calving interval (day); the service period (day) were determined respectively as 241.28 ± 0.301 , 1011.39 ± 3.582 ; 1278.37 ± 3.77 ; 4.19 ± 0.012 ; 438.32 ± 1.110 ; It was as 111.39 ± 0.148 . In the same order, heritabilities (h^2) of characteristics of growth, milk and reproductive were estimated as 0.31, 0.21, 0.18, 0.20, 0.18, 0.21, 0.20; 0.16, 0.36, 0.34, 0.35 and 0.11, 0.23. Positive and negative directional genetic and environmental correlations between growth traits were calculated between 0 with 1 and -0.01 with -0.11, respectively. The positive and negative directional correlations of milk and reproductive characteristics within and between themselves have been estimated as -0.15 with 1.00 ve -0.13 with -0.19; 0.59 with 0.71; 0.19 with 0.26 ve -0.04 with -0.52, respectively. According to the phenotypic and genetic analysis results, it can be suggested that the selection studies initiated in 2011 for calf growth and milk yield in Anatolian buffaloes, including the project in Bitlis province, have caused the appearance of moderate levels of additive genetic variation in many of the growth, milk and reproductive characteristics by 2019. For this reason, if selection studies are continued systematically in this buffalo population after 2019, it can be said that there is an opportunity to increase the amount of genetic progress in terms of the characteristics focused on. Genetic and environmental correlations calculated between characteristics of growth, reproductive and milk yield have also shown that the genes controlling calf birth weight and milk yield usually have a positive pleiotropic effect on other growth and milk yield characteristics, and therefore an important part of these characteristics can be used as an early selection criterion.

September 2023, 228 Pages

Keywords: Anatolian Buffalo, Growth, Milk, Reproduction, Heritability, Genetic and Environmental Correlation.

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında ve doktora öğrenimim boyunca bana ışık tutan, engin bilgi birikimiyle akademik ve günlük hayatta hep yol gösterici olan danışman hocam Prof. Dr. Gürsel DELLAL'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölüm Başkanı), istatistik analiz kısmında emeği geçen Doç. Dr. Seyrani KONCAGÜL'e (Ankara Üniversitesi Zootečni Anabilim Dalı Öğretim Üyesi), TAGEM/13MANDA2011-01 proje numarası ile Bitlis İlinde uygulanmakta olan "Halk Elinde Anadolu Mandasının Islahı" alt projesinde kayıtlı yetiştiricilere, proje koordinasyonunu sağlayan Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü idaresine, proje paydaşlarından Bitlis İli Damızlık Manda Yetiştiricileri Birliğine ve proje teknik elemanlarına, tüm eğitim hayatım boyunca hep yanımda olan canım aileme ve akademik yaşantımda beni her zaman destekleyen sevgili eşim ve canım kızıma teşekkür ederim.

Önder Bayram ÇOBAN
Ankara, Eylül 2023

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ	7
2.1 Kuramsal Temeller	7
2.1.1 Mandaların taksonomik ve biyolojik özellikleri	7
2.1.2 Mandaların ekonomik verim özellikleri	11
2.1.3 Anadolu mandalarının taksonomik ve biyolojik özellikleri	11
2.1.4 Anadolu mandası popülasyonu ve verim özellikleri	13
2.2 Kaynak Özetleri	19
2.2.1 Büyüme özelliklerine ilişkin fenotipik ve genetik parametre tahminleri.....	19
2.2.2 Süt ve üreme özelliklerine ilişkin fenotipik ve genetik parametre tahminleri	28
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	45
3.1 Materyal	45
3.1.1 Araştırmanın yürütüldüğü bölge.....	45
3.1.2 Hayvan materyali	47
3.2 Yöntem	48
3.2.1 Seleksiyon uygulamaları.....	48
3.2.2 Sürü yönetimi	48
3.2.3 Verilerin toplanması	49
3.2.4 İstatistiksel analizler.....	52
3.2.4.1 Verilerin analiz için hazırlanması.....	52
3.2.4.2 Fenotipik parametre tahminleri için kullanılan modeller.....	53
3.2.4.3 Genetik parametre tahminleri için kullanılan modeller.....	54

4. BULGULAR VE TARTIŞMA	56
4.1 Fenotipik Özelliklere Ait En Küçük Kareler Ortalamaları	56
4.1.1 Büyüme özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları	56
4.1.1.1 Malak doğum ağırlığı	56
4.1.1.2 Malak altıncı ay canlı ağırlığı	64
4.1.1.3 Bir yaş canlı ağırlığı	70
4.1.1.4 Malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı	79
4.1.1.5 Malak doğum ve bir yaş ay arası günlük canlı ağırlık artışı	86
4.1.1.6 Malak doğum ve altıncı ay arası yaşama gücü	94
4.1.1.7 Malak doğum ve bir yaş arası yaşama gücü	100
4.1.2 Süt ve üreme verimi özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları	105
4.1.2.1 Laktasyon süresi	105
4.1.2.2 Toplam laktasyon süt verimi	113
4.1.2.3 Laktasyon süt verimi (305 Gün)	122
4.1.2.4 Laktasyon günlük ortalama süt verimi	128
4.1.2.5 Malaklama aralığı	136
4.1.2.6 Servis periyodu	146
4.2 Özelliklere Ait Genetik Parametre Tahminleri	155
4.2.1 Büyüme özelliklerine ait genetik parametre tahminleri	158
4.2.1.1 Malak doğum ağırlığı	158
4.2.1.2 Malak altıncı ay canlı ağırlığı	160
4.2.1.3 Bir yaş canlı ağırlığı	161
4.2.1.4 Malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı	162
4.2.1.5 Malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı	162
4.2.1.6 Malak doğum ve altıncı ay arası yaşama gücü	163
4.2.1.7 Malak doğum ve bir yaş arası yaşama gücü	163
4.2.2 Süt ve üreme özelliklerine ait genetik parametre tahminleri	163
4.2.2.1 Laktasyon süresi	164
4.2.2.2 Toplam laktasyon süt verimi	166
4.2.2.3 Laktasyon süt verimi (305 gün)	168
4.2.2.4 Laktasyon günlük ortalama süt verimi	169
4.2.2.5 Malaklama aralığı	170
4.2.2.6 Servis periyodu	171

4.3 Özellikler Arasındaki Genetik ve Çevresel Korelasyonlar	173
4.3.1 Büyüme özellikleri arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar	173
4.3.2 Süt ve üreme özellikleri arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar	181
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	194
5.1 Büyüme Özellikleri	194
5.1.1 Fenotipik parametreler.....	194
5.1.2 Genetik parametreler.....	196
5.2 Süt ve Üreme Verimi Özellikleri.....	198
5.2.1 Fenotipik parametreler.....	198
5.2.2 Genetik parametreler.....	199
KAYNAKLAR	207

SİMGELER DİZİNİ

g	Gram
ha	Hektar
h ²	Kalıtım derecesi
kcal	Kilokalori
kg	Kilogram
km ²	Kilometre kare
mm	Milimetre
°C	Santigrat derece
%	Yüzde
N	Normal dağılım
$\bar{X}$	Ortalama
S $\bar{x}$	Standart hata

Kısaltmalar

VK	Varyasyon katsayısı
GH	Büyüme hormonu
FSH	Folikül uyarıcı hormon
LH	Lüteinleştirici hormon
Gn-RH	Gonadotropin salgılatıcı hormon
GLM	Genel doğrusal model
MALAKCA0	Malak doğum ağırlığı
MALAK6.AYCA	Malak altıncı ay canlı ağırlığı
1YAŞCA	Bir yaş canlı ağırlığı
6.AYGCAA	Malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı
1YAŞGCAA	Malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı
6. AYYGÜCÜ	Malak altıncı ay yaşama gücü
1YAŞYGÜCÜ	Malak doğum ve bir yaş arası yaşama gücü
LS	Laktasyon süresi
TLSV	Toplam laktasyon süt verimi
305LSV	305 gün laktasyon süt verimi
LGOSV	Laktasyon günlük ortalama süt verimi
MA	Malaklama aralığı
SP	Servis periyodu
Maks	Maksimum
Min	Minimum
BSC	Vücut kondüsyon skoru
DFREML	Derivative Free Maximum Likelihood
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
MTDFREML	Multiple Trait Derivative Free Restricted Maximum Likelihood
REML	Rectricted Maximum Likelihood
TAGEM	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
TOB	Tarım ve Orman Bakanlığı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Mandaların taksonomik sınıflandırılması.....	7
Şekil 2.2 Farklı manda genotiplerine ilişkin sınıflandırma	8
Şekil 2.3 Güroymak ilçesinde merada otlayan Anadolu mandaları.....	12
Şekil 2.4 Türkiye’de yıllara göre manda varlığında ki değişimler	14
Şekil 2.5 Türkiye’de illere göre manda varlığı	15
Şekil 3.1 Araştırmanın yürütüldüğü bölgenin harita üzerinde gösterim.....	45
Şekil 4.1 Mandalarda üreme döngüsü	137

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Manda sütü bileşiminin (%) diğer sütlerle kıyaslanması.....	3
Çizelge 1.2 Manda ve sığır etinin kimyasal bileşimi.....	3
Çizelge 2.1 Dünyada verim yönlerine göre manda ırkları.....	10
Çizelge 2.2 Türkiye’de yıllara göre Anadolu mandası varlığı ve manda ürünleri üretim miktarları.....	16
Çizelge 3.1 Yıllara göre verim kayıtları tutulan hayvan sayıları.....	47
Çizelge 4.1 Malak doğum ağırlığına ait tanımlayıcı değerler.....	57
Çizelge 4.2 Malak altıncı ay canlı ağırlığına ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler.....	65
Çizelge 4.3 Bir yaş canlı ağırlığına ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler.....	71
Çizelge 4.4 Malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışına ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler	80
Çizelge 4.5 Malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışına ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler.....	87
Çizelge 4.6 Malak doğum ve altıncı ay arası yaşama gücüne ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler.....	95
Çizelge 4.7 Malak doğum ve bir yaş arası günlük yaşama gücüne ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler.....	101
Çizelge 4.8 Laktasyon süresine ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler.....	106
Çizelge 4.9 Türkiye’de ve dünyada farklı manda ırklarında laktasyon süresi ve toplam laktasyon süt verimine ait ortalama değerler	108
Çizelge 4.10 Toplam laktasyon süt verimine ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler.....	114
Çizelge 4.11 Laktasyon süt verimine (305 gün) ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler.....	123
Çizelge 4.12 Laktasyon günlük ortalama süt verimine ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler.....	129
Çizelge 4.13 Malaklama aralığına ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler.....	138
Çizelge 4.14 Dünyada farklı ülkelerde farklı manda ırklarının malaklama aralıkları.....	140

Çizelge 4.15 Servis periyoduna ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler.....	147
Çizelge 4.16 Büyüme özelliklerine ait kalıtım dereceleri ve birbirleriyle olan genetik ve çevresel korelasyonları.....	158
Çizelge 4.17 Süt ve döl verim özelliklerine ait kalıtım dereceleri ve birbirleriyle olan genetik ve çevresel korelasyonlar.....	164
Çizelge 4.18 Büyüme özellikleri arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar.....	174
Çizelge 4.19 Süt ve üreme özellikleri arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar.....	181
Çizelge 4.20 Farklı manda ırklarında toplam laktasyon süt verimi ve laktasyon süresi arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar.....	183

1. GİRİŞ

Tarımın çok önemli bir kolu olan hayvancılık; tarımın diğer alanlarına ve ülke ekonomisine ciddi katkılar sağlamaktadır. Hayvancılık sektörü; insan beslenmesinde önemli bir gıda ve besin kaynağı olmakla birlikte kırsal ve endüstriyel düzeyde aile ve ülke ekonomisine çok önemli katkı yapmaktadır (Sansoucy vd. 1995; Şahin ve Ulutaş 2010).

Eski Türk tarihinde de hayvancılık halkın önemli bir geçim kaynağı olmuştur. Özellikle İslamiyet öncesi bozkır coğrafyasında yaşayan İskitler, Hunlar, Göktürkler gibi Türk kavimlerinde hayvan yetiştiriciliği ekonominin temelini oluşturmuştur. Türklerde et, süt ve süt ürünleri en temel besin maddesi konumunda olmuştur. Yetiştirilen hayvanların derilerinden giysiler üretilirken halı ve kilim vb. alanlarda dokumacılığının gelişmesi de ekonomik faaliyetlerdeki başarıları artırmıştır (Mandaloglu 2014).

Hayvansal gıdaların tüketilme oranı ülkelerin gelişmişlik düzeyinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Hayvansal kaynaklı gıdaların tüketimi vücudun gerekli esansiyel amino asitleri yeterli ve dengeli olarak alması açısından önemlidir. Bu nedenle yetişkin bir bireyin günde ortalama 75-80 g protein alması ve bunun en az %35-40'ının hayvansal protein olması gereklidir (Kan ve Direk 2004, Özder vd. 2010).

Son yıllarda dünyanın birçok bölgesinde ve ülkesinde başta nüfus artışı ve iklim değişikliğinin olumsuz etkileri olmak üzere birçok faktörün etkisine bağlı olarak hayvansal ürünlerin sürdürülebilir bir şekilde üretiminde sorunlar yaşanmakta ve insanlar ucuz ve güvenilir hayvansal gıdalara ulaşmakta güçlük çekmektedirler. Bundan dolayı bu ülkelerde daha ucuz, daha kolay ulaşılabilen ve besin değeri yüksek olan alternatif hayvansal gıdalardan ve dolayısıyla bu kaynakların üretildiği çiftlik hayvanı üretim sistemlerinden yararlanmaya yönelik çalışmalar hız kazanmış durumdadır. Bu amaçla son yıllarda özellikle Asya ve Afrika kıtasında üzerinde durulan iki önemli çiftlik hayvanı türü keçi ve manda olup bu iki türün sayısında önemli artışlar

gerçekleşmiştir. Nitekim son 20 yılda Afrika kıtasında keçi varlığında yaklaşık %100 ve Asya kıtasında manda sayısında yaklaşık %25 artış söz konusudur (Anonymous 2022).

Mandalar; dünyada yaşadıkları coğrafik bölgelere göre et, süt, deri, boynuz ve iş gücü gibi verim özellikleri bakımından yetiştirilmektedir. Diğer geniş getiren çiftlik hayvanı türlerine kıyasla kaba yemlerden daha etkin yararlanmaları, sığır ve koyunların yararlanamadığı meraları iyi değerlendirmeleri, sulak ve çamurlu alanları tercih etmeleri ve hastalıklara karşı dayanıklı olmaları gibi yetiştiriciler için önemli avantajlara sahip ve ekonomik etkinliği yüksek olan bir çiftlik hayvanıdır (Williamson ve Payne 1968, Fisher 1975).

Dünyada manda sayısı 1994 yılında 156 milyon iken 2021 yılında 204 milyona ulaşmıştır. 2021 yılı itibariyle kıtalara göre manda popülasyonunun yaklaşık %98'i Asya'da, %0,7'si Afrika'da, %1'i Amerika'da ve %0.3'si Avrupa'da yetiştirilmektedir. En yüksek manda sayısına sahip olan üç ülke sırasıyla Hindistan (111.7 milyon baş), Pakistan (42.4 milyon baş) ve Çin (27.3 milyon baş) iken Türkiye 19. sıradadır (185574 baş) (Anonymous 2022).

Dünya süt ihtiyacının; %81'i sığırlardan, %15'i mandalardan, %4'ü koyun, keçi ve deve gibi diğer memeli çiftlik hayvanlarından sağlanmaktadır. 2018 yılı verilerine göre dünya manda sütü üretimi, 127 milyon ton olmuştur. Bu üretimin %97'si Asya ülkelerinde gerçekleşmiştir. En çok manda sütü üreten ülke olan Hindistan 91 milyon ton, ikinci ise 28 milyon ton üretimle Pakistan olarak kaydedilmiştir (Anonymous 2019). Ancak ülkemizde sağılan 79.333 baş manda varlığıyla 70.341 ton süt elde edilmiştir. Türkiye; ortalama 1000 lt/baş manda sütü verimi ile dünya ortalamasının altında kalmaktadır (Anonim 2021).

Manda sütü, diğer süt üretimi yapan çiftlik hayvanlarına göre yağ oranı bakımından büyük avantaj sağlamaktadır. Yağ-protein oranı 2:1 olmasının yanında kolesterol içeriği diğer sütlerin altındadır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1 Manda sütü bileşiminin (%) diğer sütlerle kıyaslanması (Atasever ve Erdem 2007)

Türler	Su	Kuru madde	Protein	Yağ	Laktoz	Mineral madde	Kolesterol
Manda	82.0	17.7	4.15	7.85	4.8	0.77	8
İnek	87.5	12.4	3.4	3.65	4.65	0.75	14
Koyun	82.9	17.2	5.4	6.25	4.55	0.88	11
Keçi	87.1	13	3.7	4.1	4.45	0.8	10

Manda eti kırmızı renkli, düşük yağ ve kolesterol içeriği ile tüketiciler için alternatif bir kırmızı et kaynağıdır (Çizelge 1.2). Gençken kasaplığa ayrılmış hayvanların eti dana etine yakın kalitede ve yağsızdır. Bu nedenle sucuk üretiminde kaliteyi yükseltici özelliği de bulunmaktadır (Şekerden 2001). Ancak özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde süt ve çeki yönlü kullanılan mandaların et kaliteleri ve randımanları düşük olmaktadır. 2021 yılı verilerine göre küresel düzeyde 43 milyon ton manda eti üretilmiş ve ülkemizde ise 1180 baş manda kesilirken 10831 ton et elde edilmiştir (Anonymous 2022).

Çizelge 1.2 Manda ve sığır etinin kimyasal bileşimi (100 gramda) (Rey ve Povae 2012)

Türler	Enerji (kcal)	Su (g)	Protein (g)	Yağ (g)	Mineral (g)	Karbonhidrat (g)
Manda	101	74.26	23.43	0.52	1.06	0.52
Sığır	149	70.50	20.43	7.50	1.15	0.42

Ülkemiz manda varlığı bakımından sayılı ülkeler arasında yer almasına karşın birim hayvan başına elde edilen verimler yeterli düzeylerde değildir. Ancak diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi mandalarda da birim hayvan başına verim düzeyinin artırılması için genetik ve çevresel ıslah olmak üzere genel olarak iki yaklaşım söz konudur. Hayvan ıslah yöntemleri; genetik kapasitesi yüksek sürü bireylerinin tespiti, gelecek generasyonun bireylerinin seçimi, çiftleştirme ve yetiştirme gibi konuları ele aldığından uzun zaman ve emek gerektiren bir iştir. Fakat yetiştiriciler için etkileri,

Çevresel ıslah yöntemlerine göre daha ekonomik ve sürdürülebilir olmaktadır (Şahin 2009, Akman 2012, Düzgüneş vd. 2012).

Çiftlik hayvanlarının genetik ıslahı, saf yetirme ve melezleme olmak üzere iki sistem üzerinden yürütülmektedir. Ancak her iki sistemin de yürütülmesi ve başarı sı esas olarak seleksiyon uygulamasına bağlıdır.

Seleksiyon üzerinde durulan verim özellikleri bakımından üstün dişi ve erkek bireylerin damızlığa ayrılarak çiftleştirme uygulamasıdır. Uygulanacak seleksiyon yöntemlerinin belirlenmesinde esas olarak üzerinde durulan verim özelliklerinin cinsiyet faktörüne olan bağlılığı ve kalıtım derecelerinin düzeyleri etkili olurken seleksiyonun etkinliği ve dolayısıyla bu yolla elde edilecek genetik ilerlemenin miktarı üzerinde seleksiyonun isabet derecesi ve üstünlüğü, toplam genetik ve fenotipik varyasyon, kalıtım derecesi, generasyonlar arası süre, üreme hızı soy kütüğü ve verim kayıt sayısının fazla ve güvenilir olması vb. faktörler etkili olmaktadır (Düzgüneş vd. 2012).

İstenilen verim yönünde yapılan seleksiyon, yıllar boyu bilinçli olarak uygulandığında üstünde çalışılan sürünün ve verimin fenotipik ortalamasına paralel olarak genotipik değeri de değişim gösterecektir. Değişen bu genotipik değer ile popülasyon dengesi bozulacağından bazen istenilmeyen durumlar da ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle yapılan seleksiyon yönteminin başarılı bir şekilde uygulandığının kontrol edilmesi seleksiyonun başarı sı için büyük önem arz etmektedir. (Cebeci 1990).

Genetik seleksiyon programlarında genetik ilerleme, seleksiyon üstünlüğü ve genetik varyasyonun kısa zamanda değişmesi mümkün olmadığı için seleksiyonda isabetin arttırılmasıyla ilgili çalışmalar ağırlık kazanmıştır. Ancak seleksiyonda isabetin arttırılması ve dolayısıyla damızlık değerlerinin en doğru şekilde tahmin edilebilmesi için varyans unsurlarının sağlıklı tespit edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle fenotipik varyansın temelini oluşturan genetik ve evre varyansının, popülasyonlarda ve bireyler arasında farklılık göstermekle birlikte doğru ve net ölçülmesi oldukça önemlidir. Genetik ve evre varyansının ve kaynaklarının güvenilir bir şekilde tahminlenmesi için sürüyü oluşturan bireylerinin kendi verim kayıtları kullanılabileceği gibi, süt verimi gibi

sadece tek cinsiyette kaydedilen özellikler açısından, hayvanların döllerine, akrabalarına ve ebeveynlerine ait kayıtlardan da yararlanılabilmektedir. Bu sebeple birçok araştırmacı varyans öğelerini tahmin edebilmek için farklı metotlar geliştirmiştir ve bu yönlü araştırmalar günümüzde de devam etmektedir (Harvey 1960, Kennedy 1981, Düzgüneş vd. 1996).

Türkiye’de yaklaşık 70 yıldır devlet ve üniversiteler tarafından memeli çiftlik hayvanı türlerinden esas olarak sığır, koyun ve keçilerde verim özelliklerinin miktar ve kalitelerinin genetik ve çevresel ıslahı üzerinde araştırma ve çalışmalar yürütülmüş olup son yıllara kadar diğer bir memeli çiftlik hayvanı türü olan manda üzerinde yürütülen çalışmaların yeterli düzeylerde olduğu söylenemez. Bu durumun; günümüze kadar esas olarak büyük şehirlerde manda ürünlerine yönelik etkili bir tüketici algısı ve tercihinin oluşturulamaması, mandanın birçok bölgede sığır ile rekabet edememesi ve yüzyıllardır manda yetiştiriciliğinin yapıldığı illerde bu türün yetiştirilmesi için gerekli olan girdilerin/koşulların ortadan kalkması ve/veya azalması (örneğin su kaynaklarının ve sulak alanların yok olması veya azalması, meralar başta olmak üzere kaba yem kaynaklarının elden çıkması, manda yetiştiriciliğini kolaylaştıracak yönetim uygulamalarının geliştirilememesi) vb. faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim Türkiye’de yetiştirilen tek yerli manda ırkı olan Anadolu mandasının sayısında 1965-2007 yılları arasında yaklaşık %93 azalma gerçekleşmiş ve 2011 yılından itibaren TOB tarafından yapılan desteklemeler nedeniyle manda varlığı artış göstererek 2022 yılı itibariyle 182.717 başa ulaşmıştır. (Anonim 2022a).

Bununla birlikte Türkiye’de manda yetiştiriciliğinin gelişmesinin başlamasına kurumsal düzeyde iki önemli katkı daha gerçekleşmiştir ve katkılar günümüzde de devam etmektedir. Bu katkılardan birincisini TOB TAGEM “Halk Elinde Anadolu Mandası Islahı Projesi” üzerinden yaparken ikincisini ise 5.10.2012 tarihinde kurulan Türkiye Damızlık Manda Yetiştiricileri Merkez Birliğine bağlı 28 üye il birliği ile birlikte çalışmalarını yürütmektedir (Anonim 2012).

TAGEM “Halk Elinde Anadolu Mandası Islahı Ülkesel Projesi’ni 2011 yılında başlatmış olup günümüzde 18 ilde yürütölmekte ve genetik ıslah stratejisi olarak seleksiyon uygulamalarına başvurulmaktadır. Bununla birlikte günümüze kadar bu projenin yürütöldüğü ilgili illerden yalnızca Yozgat ilinde Anadolu mandalarının verim özelliklerine ait ve genetik parametrelerin tahmin edilmiş ve yayınlanmış olmasına karşın diğör illerde bu yönlü bir çalışma henüz yapılmamıştır.

Bu nedenle bu tez çalışmasında; TAGEM koordinasyonunda yürütölen “Bitlis İli Halk Elinde Anadolu Mandası Islahı” alt projesine üye olan çiftliklerde yetiştirilen Anadolu mandalarına ait süt ve döl verimi ve malakların büyüme özelliklerine ait fenotipik ve genetik parametrelerin hesaplanması ve bu şekilde gerek TAGEM tarafından yürütölen Halk Elinde Anadolu Mandası Islahı Ülkesel Projeleri’nde uygulanan veya uygulanacak olan seleksiyon programlarına gerekse Türkiye genelinde manda sektörünü oluşturan paydaşların (Birlikler, çiftlikler, manda sütü işleme sektörü, üniversiteler) yürüttükleri ve yürütecekleri genetik ve çevresel ıslah çalışmalarına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Kuramsal Temeller

2.1.1 Mandaların taksonomik ve biyolojik özellikleri

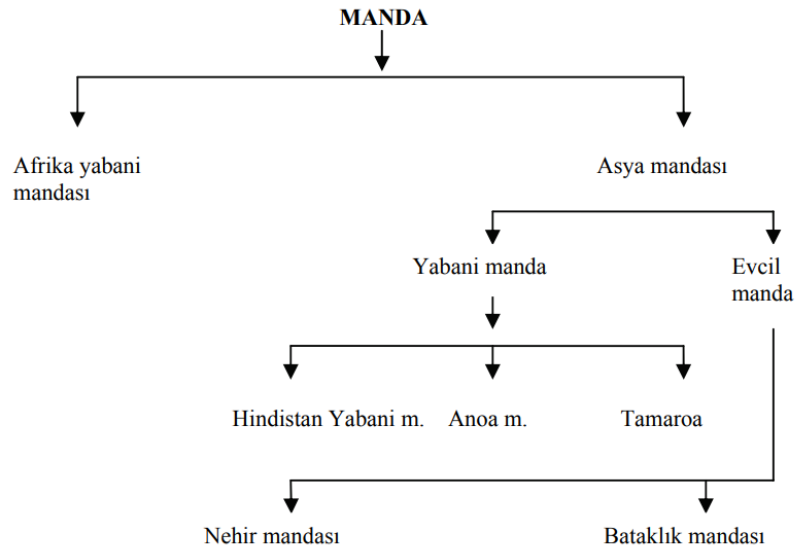
Et, süt ve çeki amaçlı yetiştirilen manda yoğun olarak Asya kıtasında önemli bir ekonomik değere sahip olmuştur. Ayrıca Güney Amerika, Kuzey Afrika, Akdeniz ve Balkanlar ile bazı Orta Avrupa ülkelerinde ve Avustralya'da da yetiştiriciliği yapılmaktadır. *Bovidae* ailesinin bir türü olan manda, İngilizce ismiyle Water Buffalo (Su mandası) olarak isimlendirilmiştir. “Manda” kelimesinin Türk dilimize Hindistan’dan bir bölge adı olarak yerleştiği bildirilmektedir (Soysal 2006, Atasever ve Erdem 2007). Arkeolojik kanıtlara göre mandanın 300.000 yıl öncesine kadar yaşadığı ve M.Ö. 2500 yıl kadar önce Hindistan’ın İndus Vadisi’nde evcilleştirildiği düşünülmektedir (Nanda ve Nakao 2003, Soysal 2009). Günümüzde yetiştirilen manda ırklarını atası kabul edilen *Bubalus Arnee*’ler sıcak ve nemli bataklıklar, su birikintisi kıyılarında ve ormanlık alanlarda yetiştirilmiştir. Özellikle Asya’da bu hayvanların çeki gücünden pirinç tarlalarında yararlanılmıştır (Şekerden 2001).

Mandalar (*Bubalus bubalis*) zoolojik sistemde; çift tırnaklı (*Artiodactyla*) takımı, geviş getiren (*Ruminantia*) alt takımı, (*Bovidae*) boş boynuzlular familyası ve (*Bovinae*) sığır alt familyasına mensupturlar (Şekil 2.1).

Alem:	• Animalia
Şube:	• Chordata
Sınıf:	• Mammalia
Takım:	• Artiodactyla
Familya:	• Bovidae
Alt familya:	• Bovinae
Cins:	• <i>Bubalus</i>
Tür:	• <i>Bubalus bubalis</i>

Şekil 2.1 Mandaların taksonomik sınıflandırılması (Küçükkebağcı ve Şahin 2002)

Şekil 2.2’de verilen manda ırklarına ait genel gruplandırmadan anlaşılacağı gibi mandalar, “Afrika Yabani Mandası” ve “Asya Mandası” olarak iki gruba ayrılmaktadır. Afrika Yabani Mandaları (**Syncerus**): 1. Cape mandası, 2. Kongo mandası veya Kırmızı manda (*Syncerus caffer caffer*), 3.Savan mandası (*Syncerus caffer aequinoctialis*) şeklinde 3 alt grubu içermektedir. Asya mandaları (*Bubalina*) ise evcil ve yabani olarak 2 gruba ayrılmıştır. Asya mandası grubunda olan Yabani mandalar ise Anoa mandası (*Bubalus depressicornis*), Tamarao mandası (*Bubalus mindorensis*), Arni (Hint) mandası (*Bubalus arnee*)’dir. Bataklık mandaları ve Nehir mandaları olmak üzere ikiye ayrılan evcil mandalar (*Bubalus bubalis*) grubunda toplamda 74 farklı ırkı yer almaktadır. Bataklık Mandaları grubunda sadece tek ırkın olduğu fakat birçok tip ve varyetenin yaşadığı bilinmektedir (Cockrill 1974).



Şekil 2.2 Farklı manda genotiplerine ilişkin sınıflandırma (Ligda 1998)

Bataklık mandaları düşük boyunlu, geriye doğru uzanan orak biçiminde boynuz yapısı ve griye çalan vücut rengine sahiptir (Soysal 2005). Esas olarak çeki ve et verim yönüyle değerlendirilen bataklık mandalarının kromozom sayısı 48 olup Çin, Burma, Assam, Laos, Vietnam, Tayland, Malezya, Endonezya ve Filipinler gibi Uzak Doğu ülkelerinde yetiştirilmektedir (Cockrill 1974, Dellal 1994, Atasever ve Erdem 2007). Dünya’da yetiştiriciliği yapılan önemli Bataklık mandaları Carabaos ve Malezya ırklarıdır.

Nehir mandaları, Hindistan ve Asya kıtasının güney batı ülkelerinde yetiştirilirler. Bu mandaların kromozom sayıları 50 olup özellikle süt ve et verim yönlüdürler (Dellal 1994, Yılmaz ve Kara 2019). Temiz sularda serinlemeyi çok seven nehir mandalarının boynuzları arkaya yatık, vücut renkleri siyah, koyu kahverengi veya gridir. Süt verim yönünde ıslah edilen ve bu yönde ün kazanan ırklardan bazıları Murrah, Nili-Ravi, Jafarabadi, Kundi, Surti, Meshana, Jafarabadi, Nagpuri, Pandharpuri ve Akdeniz mandalarıdır. Dünya’da yetiştiriciliği yapılan diğer önemli Nehir mandası ırkları ise Hindistan bölgesinde Bhadawari, Jerangi, Meshana, Surti, Toda, Kalahandi; Pakistan bölgesinde Nili-Ravi, Kundi ve Bangladeş ırkları; Nepal’de Lime ve Parkote; Yakın Doğu ülkelerinde ise Anadolu, Azeri, Kafkas, Khuzistani, Mısır ırklarıdır (Şekerden 2001, Moioli ve Borghese 2005).

Akdeniz mandaları; nehir mandalarının alt grubuna dâhil olup Türkiye, Mısır, İtalya, Bulgaristan, Romanya, Afganistan, İran, Irak, Azerbaycan, Eski Yugoslavya, Macaristan, Arnavutluk ve Brezilya gibi ülkelerde yetiştirilen ırklardır. Dünya’da yetiştiriciliği yapılan önemli Akdeniz mandası ırkları Anadolu, İtalyan, İran ırklarıdır (Şekerden 2001, Soysal 2009, Moioli ve Borghese 2005).

Desi mandaları ise nehir ve bataklık mandası grupları dışında Hindistan’da yetiştirilen köy şartlarında rastgele çiftleştirmeler sonucu ortaya çıkmış kuvvetli ve iyi bir et potansiyeline sahip olan farklı bir gruptur (Şekerden 2001, Soysal 2009).

Mandalarda, sığırlar gibi fotoperiyodun kızgınlık döngüsü üzerine etkisi benzer olup gebe kalmadıkları sürece belli aralıklarla östrus gösterebilen ve yıl boyunca çiftleşebilen hayvanlardır. Yazın ve sonbaharda doğuran mandalar, kışın veya ilkbaharda doğuran mandalara göre ovaryum aktivitesine daha erken ulaşırlar. Gün uzunluğundaki azalmanın ve daha düşük çevre sıcaklığının cinsel aktivite için daha uygun olduğu bildirilmektedir. Mandalarda kızgınlık, ineklere kıyasla daha sakin geçmekte ve belirtileri çoğu zaman görülmemektedir (Dellal 1994).

Çizelge 2.1 Dünyada verim yönlerine göre manda ırkları (Minervino vd. 2020)

İrk	Grup	Orijin	Verim Yönü
Anadolu	Nehir	Türkiye	Süt ve et
Azeri or Caucasian	Nehir	Azerbaycan, Gürcistan, Ermenistan, İran	Süt ve et
Azikheli	Nehir	Khwazakhela, Swat, Pakistan	Süt
Bangladeş	Nehir	Bangladesh (Batı)	Süt ve çeki
Bangladeş Surti	Nehir	Bangladeş (Merkez)	Süt
Bhadawari	Nehir	Uttar Pradesh, Hindistan	Süt ve çeki
Binhu	Bataklık	Hunan, Çin	Çeki
Buffalypso	Nehir	Trinidad and Tobago, Kuba	Et ve çeki
Carpathian	Nehir	Transylvania, Romanya	Süt ve et
Dongliu	Bataklık	Anhui, Çin	Çeki
Mısır	Nehir	Egypt	Süt ve et
Enshi	Bataklık	Hubei, Çin	Çeki
Fuling	Bataklık	Sichuan, Çin	Çeki
Fuzhong	Bataklık	Guanxi, Çin	Çeki
Jafarabadi	Nehir	Gujarat, Hindistan ve Brezilya	Süt ve et
Jerangi	Nehir	Andhra Pradesh, Hindistan	Çeki
Kalahandi	Nehir	Orissa, Hindistan	Çeki ve süt
Kerbau Papangan	Bataklık	Güney Sumatra Marshlands	Süt ve et
Khuzestani	Nehir	Irak ve İran	Süt ve et
Kundi	Nehir	Sindh, South Pakistan	Süt
Lime	Nehir	Nepal dağları, nehir ve vadileri	Et,süt ve çeki
Manda	Nehir	Hindistan	Süt ve çeki
Mazandarani	Nehir	İran	Süt ve et
Akdeniz	Nehir	Doğu Avrupa, Makedonya, Yunanistan, Sırbistan, Arnavutluk	Et,süt ve çeki
Meshana	Nehir	Gujarat, Hindistan	Süt
Murrah	Nehir	Hindistan	Süt yönlü damızlık
Bulgar Murrahı	Nehir	Bulgaristan	Süt
Naspuri	Nehir	Madhy Pradeş,Hindistan	Süt ve et
Nili-Ravi	Nehir	Pakistan ve Punjab, Hindistan	Süt yönlü damızlık
Orjinal Uzak Doğu Mandası	Bataklık	Tayland, Vietnam, Laoo, Myanmar, Malezya	Çeki
Pandharpuri	Nehir	Maharashtra, Hindistan	Süt
Parkote	Nehir	Nepal	Et,süt ve çeki
Filipinler Carabao	Bataklık	Filipinler (Pirinç tarlaları)	Et,süt ve çeki
İlkel Bangladeş İrki	Bataklık	Doğu Bangladeş	Çeki ve et
Sambalpuri	Nehir	Madhya Pradesh, Hindistan	Çeki
Shanghai	Bataklık	Şangay, Çin	Süt
South Kanara	Nehir	Mangalore (Batı kıyısı)	Çeki
Sulawesi spotted	Bataklık	TanaToraja Sulawesi, Hindistan	Törenler sırasında kurban
Surti	Nehir	Gujarat and Rajasthan, Hindistan	Süt
Tarai	Nehir	Uttar and Madhya Pradesh, Hindistan	Süt ve et
Toda	Nehir	Madras, Hindistan	Süt ve tören

Mandalarda ovulasyon, kızgınlığın başlamasından yaklaşık 32 saat sonra şekillenmektedir. Gebelik, uterus involusyonu ve malaklama aralığı sırasıyla 305-320 gün, 16-60 gün (ortalama 35 gün) ve 14 aydır (Cockrill 1974, İlaslan vd. 1983, Aksoy ve Tekeli 1993, Dellal 1994, Anonim 2004). Mandalarda cinsi olgunluk ve ilkinde damızlıkta kullanma yaşı genetik ve çevresel faktörler göre değişmekle birlikte nehir mandalarında dişilerde 15 – 18 ay (Jainudeen 1986) ve 18 – 28 ay (Ahmad vd. 1988); erkeklerde ise 24-30 ay ve 24 aydır (Jainudeen 1986). Dişi bataklık mandalarında cinsi olgunluk yaşı 21-24 ay iken Anadolu mandalarında damızlıkta kullanılma yaşı sırasıyla erkek ve dişilerde 20-22 ay ve 20-24 aydır (Uslu 1970). Ortalama gebelik süresi nehir mandaları için 315 gün olarak bildirilirken bataklık mandalarında bu süre 330 gündür (Jainudeen 1986).

2.1.2 Mandaların ekonomik verim özellikleri

Çizelge 2.1’den görülebileceği gibi dünyada ekonomik amaçlarla birçok manda ırkı yetiştirilmektedir. Bu ırklardan özellikle nehir mandalarının süt ve et yönlü; bataklık mandalarının ise daha çok çeki amacıyla yetiştirildikleri söylenebilir.

Dünya’da en yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan süt verim yönlü manda ırkları Hindistan orjinli Murrah, Nili-Ravi, Meshana, Jafarabadi ve Surti; Pakistan orjinli Kundi ırklarıdır. Et ve süt kombine verim yönlü manda ırkları ise Türkiye’de Anadolu mandası; Mısır’da Mısır yerel ırkı; Irak ve İran’da Kuzestani ve Mazandarani ırkları, Hindistan’da Naspuri ve Tarai ırklarıdır. Yine dünyanın birçok ülkesinde yalnızca çeki, et-çeki, süt-çeki ve et-süt-çeki verim yönlü manda ırkı da yetiştirilmektedir (Çizelge 2.1).

2.1.3 Anadolu mandalarının taksonomik ve biyolojik özellikleri

Türkiye’de asırlardır yetiştirilen Anadolu mandası ırkı, çok önemli yerli çiftlik hayvanı gen kaynaklarından birisidir. Nehir mandaları grubunun alt sınıfına giren Akdeniz mandalarından köken almıştır ve kromozom sayısı 50’dir (Dellal 1994).

12 Aralık 2004 tarihli ve 25668 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan “Yerli Hayvan İrk ve Hatlarının Tescili” hakkında tebliğin (Tebliğ No: 2004/39) 6 no.lu ekinde Anadolu mandasının özellikleri tanımlanarak tescil edilmiştir (Anonim 2004). “Manda” kelimesi Türkçemize Hint dilindeki karşılığı olan “sürü” den gelerek farklı yörelerce “camış”, “dombey”, “kömüş”, “camız”, “gedek”, medek (dişiler için), “yaşar” (malaklar için) ve “su sığı” olarak isimlendirilmişlerdir (Şahin 2015).

Anadolu mandalarının vücutları kaba ve köşemsi bir görünüşe sahip olup karınları hacimlidir. Cidago, uzun geniş; sırt ve bel kısa geniş, omuzlar uzun ve geniştir. Sırt bölgesinden bel kısmına doğru alçalma, sağrıya doğru tekrar yükselme vardır. Uzun, kıllı, ucu püsküllü ve kuvvetli bir kuyruğa sahiptir. Ayak tabanının ve tırnağın daha geniş olması dolaştığı sularda rahat hareket etmesini sağlar. Düşük ve geniş bir sağrıya sahip olması doğumda kolaylık sağlar. Bu nedenle güç doğum mandalarda oldukça seyrektir. Deri rengi siyah veya koyu gri, kalınlığı ise yaklaşık 6-8 mm’dir. Meme rengi siyah olmakla birlikte meme derisi büyük ölçüde incedir ve meme başları sığıra göre daha yumuşaktır. Yetişkin Anadolu mandalarında; kıl renkleri siyah veya koyu gridir. Bazılarının alın, göz çevresi kuyruk ucu, incik çevresinde beyaz kıllar olabilir. Genel olarak seyrekleşen kıl örtüsü; vücudun ön kısmından arkaya doğru azalır. Doğduklarında siyah olan malakların kıl örtüsü; belli bir süre sonra kahverengi ve yaklaşık bir yaşında da tekrar siyah veya koyu gri rengi alır (Şekerden 2001, Anonim 2004).



Şekil 2.3 Güroymak ilçesinde merada otlayan Anadolu mandaları (Gündoğdu 2023)

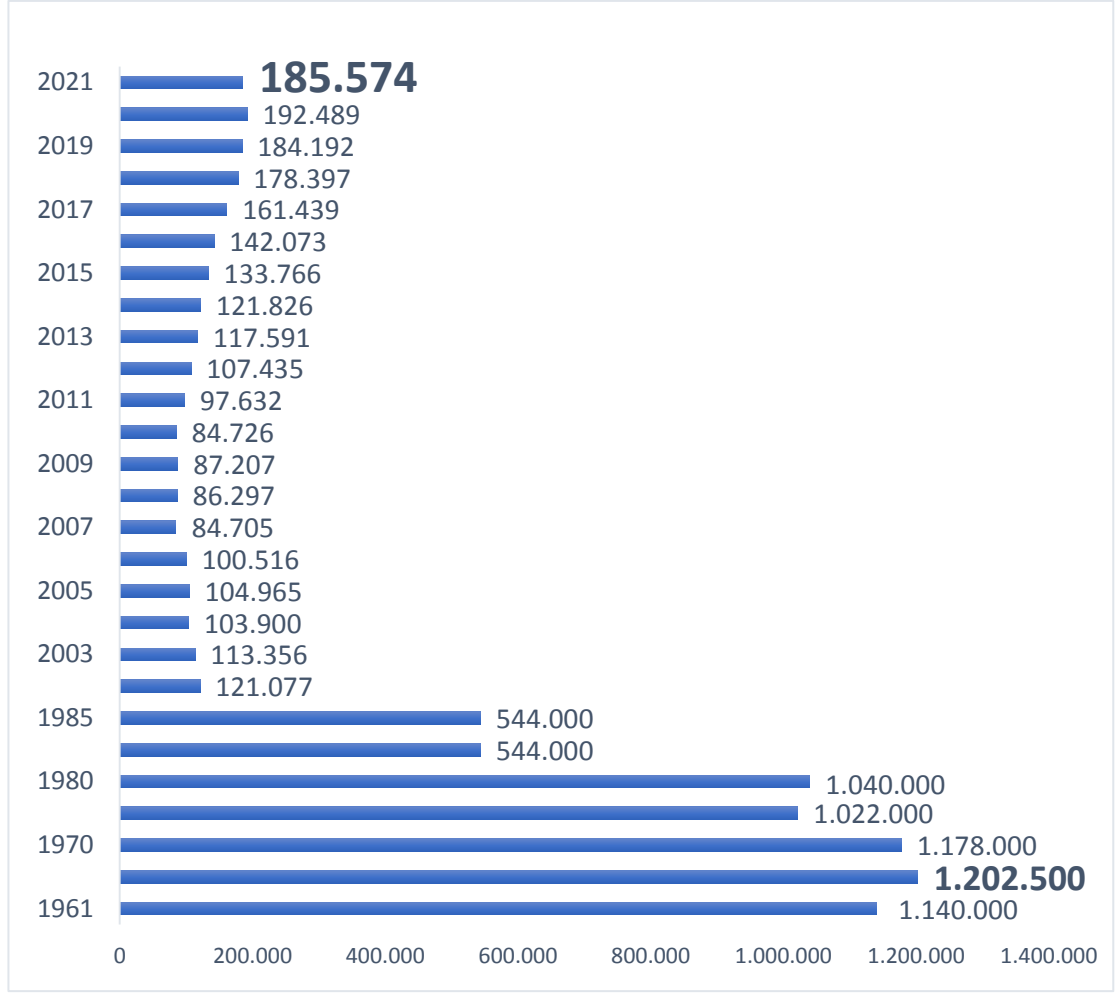
Anadolu mandalarının ağız kısmına doğru daralan uzun bir yüzü vardır. Sıralı halka şeklinde kabartılı ya da çukurlu yapıda olan boynuzlar; dişilerde üçgen ya da yamuk dörtgen şeklinde her iki cinsiyette de vardır. Boynuzlar dişilerde daha yuvarlak, erkeklerde ise daha kalın ve kısadır. Kulaklar genellikle yatay bir duruşta seyrek-uzun kıllı ve kalındır. Siyah veya kahverengi gözlüdürler. Kıl örtüsü ve ter bezleri az olduğundan; 0°C'nin altında ve 30°C'nin üzerindeki çevre sıcaklığından olumsuz etkilenirler. Sıcak havalarda suya ve çamura girip yuvarlanarak serinleme gereksinimi duyarlar (Şekerden 2001, Anonim 2004).

Diğer manda ırklarında olduğu gibi Anadolu mandasının da analık içgüdüğü oldukça yüksektir. Bakıcılarına çok bağlıdır ve iyi bakım koşullarına göre bakıcısıyla arasında sıkı bir bağ da oluşmaktadır. Asla kötü muameleyle yaklaşılmalıdır. Çünkü süt üretimini aniden kesebilmektedir (Soysal 2009).

Diğer nehir mandalarında olduğu gibi Anadolu mandasında da kızgınlık döngüsü yaklaşık 21 gün olup kızgınlık 12-30 saat sürmektedir. Anadolu mandalarında %36 oranında gizli kızgınlık görülebilmektedir ve en çok görülen kızgınlık belirtisinin mukus akıntısının olduğu belirlenmiştir. Anadolu mandalarında ortalama gebelik süresi 320 gün olarak bildirilmiştir. Anadolu mandalarında damızlıkta kullanılma yaşı sırasıyla erkek dişilerde 20-22 ay ve 20-24 aydır (Uslu 1970).

2.1.4 Anadolu mandası popülasyonu ve verim özellikleri

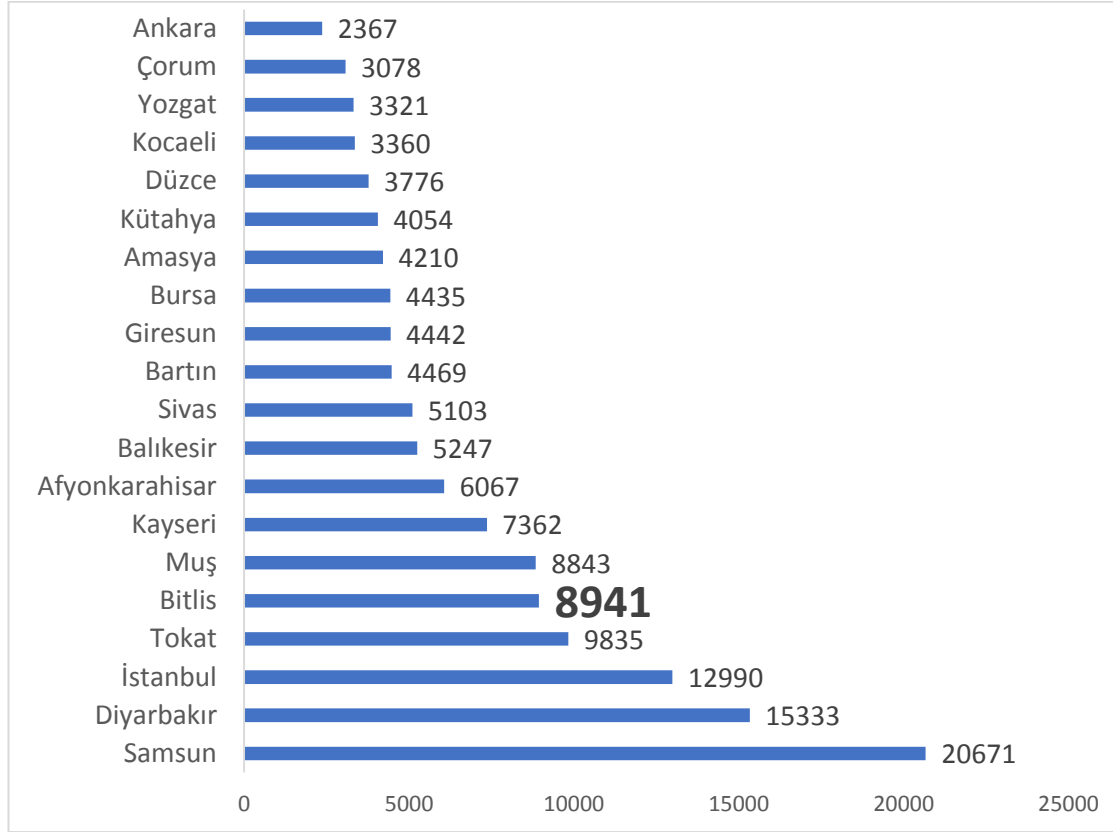
1961-2021 dönemi arasında Anadolu mandası popülasyonunda gerçekleşen sayısal değişimler, Şekil 2.4'te verilmiştir. Yaklaşık 60 yılda gerçekleşen değişimler, 1961-1980, 1980-1985, 1985-2007 ve 2007-2021 olmak üzere esas olarak 4 periyotta incelenebilir. Anadolu mandası popülasyonu sayısında, 1961-1980 döneminde önemli bir değişim yaşanmazken, 1980-1985 ve 1985-2007 dönemlerinde çok önemli düzeylerde düşüşler gerçekleşmiştir. Nitekim 1980' de 1.040 milyon baş olan toplam manda sayısı, 1985'de 544 bin başa ve 2007'de de yaklaşık 85 bin başa gerilemiştir. Toplam manda sayısındaki azalış oranları ise 1980-1985'de yaklaşık %52, 2007-2021'de %16 ve 1980-2007'de % 82'dir



Şekil 2.4 Türkiye’de yıllara göre manda varlığında ki değişimler (baş) (Anonim 2022a)

Yaklaşık 50 yılda Anadolu manda sayısındaki bu yüksek düzeydeki azalışın nedenleri arasında; Cumhuriyet döneminin ilk yıllarından itibaren tarımsal üretimde makineleşmenin başlaması ve günümüze kadar hızlı bir şekilde artması nedeniyle manda çeki gücünden yararlanmanın bırakılması, manda yetiştiriciliği için özellikle sulak alanların ve uygun mera alanlarının azalması, manda et ve süt ürünlerine karşı tüketici algı ve tercihinin düşük olması ve bu algının yeterince geliştirilememesi, belirtilen dönemlerde manda ve manda ürünlerinin destekleme kapsamında yer almaması vb. etkenler gösterilebilir. Buna karşın, yaklaşık 2007 yılından itibaren Anadolu mandası sayısında tekrar bir artış başlamış ve bu tarihte yaklaşık 85 bin baş olan toplam popülasyonu, %45 oranındaki bir artışla, 2021’de 186 bin başa ulaşmıştır. Bu artışı sağlayan faktörlerin ise; esas olarak anaç mandaların devlet tarafından

desteklenme kapsamına alınması, Manda Yetiştirici Birliğinin yaptığı çalışmalar, 2007’den sonra manda et ve süt ürünlerine karşı tüketici algı ve tercihindeki olumlu gelişmelerin olduğu söylenebilir (Anonim 2022a).



Şekil 2.5 Türkiye’de illere göre manda varlığı (baş) (Anonim 2022)

Şekil 2.5’ten görülebileceği gibi 2022 yılında Türkiye’de 78 ilimizde yaklaşık toplam 171835 baş Anadolu mandası varlığı bulunmaktadır. 49 ilimizde manda varlığı 1000 başın altındadır. Samsun, 20671 baş ile Türkiye’de en fazla manda bulunan il konumundadır. Samsun’u sırasıyla 15333 baş ile Diyarbakır, 12999 baş ile İstanbul, 9835 baş ile Tokat, 8941 baş ile Bitlis ve 8843 başla Muş illerinin takip ettiği görülmektedir.

Çizelge 2.2 Türkiye’de yıllara göre Anadolu mandası varlığı ve manda ürünleri üretim miktarları (Anonim 2021)

Yıl	Toplam manda sayısı (baş)	Sağılan sayı (baş)	Süt verimi/yıl (ton)	Süt üretimi Litre /yıl/ (baş)	Et üretim miktarı/yıl (ton)	Deri üretimi (adet)
1991	366150	171082	161348	943	8803	*
1992	352410	165087	155660	942	7967	59950
1993	316000	148014	140385	948	7131	55330
1994	305000	150034	14606	957	8162	61790
1995	255000	122372	114534	935	6094	42141
1996	235000	113729	108194	950	3140	22110
1997	194000	92206	86700	940	5640	39926
1998	176000	84893	79815	940	4762	29983
1999	165000	79973	75243	940	5196	31064
2000	146000	69602	67330	967	4047	25870
2001	138000	65356	63327	968	6.486	13765
2002	121077	51626	50921	986	5728	11121
2003	113356	57378	48778	850	5242	10473
2004	103900	39362	39279	998	4952	10844
2005	104965	38205	38058	996	4629	9812
2006	100516	36353	36358	1000	4442	10624
2007	84705	30460	30375	997	4347	10485
2008	86297	32610	31422	999	4128	7976
2009	87207	32361	32443	1003	4019	5343
2010	84726	35726	35487	1004	3785	15720
2011	97652	40218	40372	1004	3780	7255
2012	107435	38205	46989	1001	4027	7426
2013	117591	51940	51947	1000	4580	2403
2014	121609	54891	54803	995	5004	2176
2015	133.766	62999	62761	996	5300	1391
2016	142.073	63329	63085	996	5470	1499
2017	161.439	69497	69401	999	5868	6123
2018	178.397	75882	75742	998	6515	1880
2019	184.192	79333	79341	1000	7150	338

Çizelge 2.2’den görülebileceği gibi Türkiye’de Anadolu mandaları, özellikle süt ve et verim yönlü yetiştirilmekle birlikte iş güçlerinden de yararlanılmaktadır. Türkiye’de 2019 yılında yetiştirilen toplam ve sağılan manda sayısı, yıllık ve hayvan başına süt verimi, yıllık et ve deri üretimi sırasıyla 184192 baş, 79333 baş, 79341 yıl/ton, 2388 yıl/baş, 7150 yıl/ton 388 adettir. 1991-2019 döneminde yıllık toplam süt verimindeki azalış; esas olarak bu dönemde gerçekleşen toplam ve sağılan manda sayısındaki azalıştan kaynaklanmaktadır. Ancak bu dönemde sağılan hayvan başına süt veriminde önemli sayılabacak bir artış gerçekleşmiş ve 1991’de 943 litre/yıl/baş olan ortalama süt verimi, 2019’a kadar %6 oranında artış göstererek 1000 litre/yıl seviyelerine

yükselmiştir. Bununla birlikte artışları esas olarak 2007'den sonra başlamış ve 2010'dan sonra hızlanmıştır. Bu durumun, yukarıda da bildirildiği gibi, esas olarak TAGEM ve Damızlık Manda Yetiştirici Birlikleri tarafından Anadolu mandalarının süt verimlerinin iyileştirilmesine yönelik yapılan genetik ve çevresel ıslah çalışmaları ile birlikte TOB tarafından anaç mandaların destekleme kapsamına alınmasından ileri geldiği kabul edilebilir.

Türkiye'de manda yetiştiriciliği esas olarak süt ve et verim yönlü olarak yapılmaktadır. Manda sütü; yoğurt, peynir, tereyağı, kaymak, kaymak lokumu, lüle kaymağı gibi çok farklı süt ürününe işlenmektedir. Dolayısıyla bu ürünlerin, kırsal ve endüstriyel düzeyde ekonomik önemleri kadar başta gastronomi alanı olmak üzere birçok alanda doğrudan ve dolaylı kültürel önemleri de bulunmaktadır (Şahin 2015).

Türkiye'de manda eti taze ya da sucuk, pastırma, salam gibi ürünlere işlenerek değerlendirilmektedir. Manda eti kaynaklarından birisi de yaşlı mandalar olup süt verim dönemini tamamlayan mandalar, genellikle kasaplık ve esas olarakta sucuk üretiminde değerlendirilmektedir. Buna karşın genç manda eti, başta düşük kolesterol içeriği olmak üzere birçok kalite özelliği yönünden sığır etine yakın ve hatta bazı koşullarda ise daha sağlıklıdır (Şekerden 2001, Sosyal 2006, Atasever ve Erdem 2007).

Türkiye'de uzun yıllardır manda yetiştiriciliği için gerekli doğal koşulların uygun olduğu kabul edilebilir. Ancak son yıllarda ortaya çıkan küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkileri, kuraklık senaryolarının sonuçları ve yararlanılabilir su ve kaba yem kaynaklarındaki hızlı azalışlar dikkate alınarak bölgeler düzeyinde manda yetiştiriciliğinin geleceğe yönelik olarak yeniden modellenmesinin gerekli olduğu da bir gerçektir.

Anadolu mandaları, sert geçen kış ayları haricinde yılın önemli bir bölümünü merada geçirirler. Ortalama 5-10 başlık küçük aile işletmelerinde yetiştirilmektedirler. Bu sayı kapalı ahır besi sistemlerinde 50-100 başlık sürü büyüklüğüne kadar ulaşabilmektedir. Beslenmenin meraya dayalı olması nedeniyle genellikle köy ortak çobanı aracılığıyla

köy sürüsü şeklinde yetiştiricilik sistemi yaygındır. Küçük işletmelerde çiftleştirme sistemi olarak köy boğası kullanımı yaygındır (Sosyal 2006, Şahin vd. 2013).

Genel olarak günde iki kez ve genellikle elle sağılırlar. Bir Anadolu mandasından 2,5-3 yılda ortalama 2 malak elde edilmektedir. Malaklar ortalama 3-4 ay annelerini emmektedirler. Sağım esnasında malaklar anne yanında bulundurulur ve bir iki yudum emiştirilmeleri sağlanarak sütün memeden indirilmesi kolaylaştırılmaktadır (Sosyal 2006, Şahin vd. 2013).

Mandalarda en sık karşılaşılan sağlık sorunları olarak; paraziter hastalıklar (kene ve kan parazitleri, barsak parazitleri, karaciğer parazitleri) ve malak hastalıkları (ishal, solunum sistemi hastalıkları, mikroorganizmaların neden olduğu hastalıklar, infertilite) olduğu söylenebilir (Şekerden 2002).

Türkiye’de 2000’li yılların başından itibaren Anadolu mandası ırkının korunması ve verimlerinin ıslahı üzerinde yapısal ve kurumsal düzeyde esas olarak iki önemli değişiklik gerçekleştirilmiştir: Bunlardan ilki manda yetiştiricilerinin örgütlenmeleridir. Türkiye’de manda yetiştiricilerinin örgütlenme süreci, Damızlık Manda Yetiştirici Birlikleri 4631 sayılı Hayvan Islahı Kanunu ve 19 Aralık 2001 tarihinde Resmî Gazete’de yayımlanan “Islah Amaçlı Yetiştirici Birliklerinin kurulması ve Hizmetleri Hakkında Yönetmelik” esaslarına göre ilk kez 16 Şubat 2008 tarihinde Afyonkarahisar Damızlık Manda Yetiştiricileri Birliğinin kurulmasıyla başlamıştır. Türkiye Damızlık Manda Yetiştiricileri Merkez Birliği ise 5.10.2012 tarihinde kurulmuş olup bu tarihten itibaren 28 üye il birliği ile çalışmalarını yürütmektedir (Anonim 2012). İkincisi ise; 2011 yılında TAGEM tarafından geliştirilen ve 17.07.2012 tarih ve 28356 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan 2012/54 sayılı hayvan genetik kaynaklarını yerinde koruma ve geliştirme desteklemeleri hakkında uygulama esasları tebliği ile Halk Elinde Ülkesel Anadolu Mandası Islahı Projesinin uygulamaya konulmuş olup 18 ilde 3400 yetiştirici her biri 900 anaçlık 32 popülasyon olmak üzere 28.000 anaç ve yavruları ıslah programı kapsamında devam etmektedir (Ayar 2019).

2.2 Kaynak Özetleri

2.2.1 Büyüme özelliklerine ilişkin fenotipik ve genetik parametre tahminleri

Memeli hayvanlarda büyüme; doğumdan sonra vücut kitlesinin, belli zaman içinde türe özgü bir şekilde ve uyum içinde artışı şeklinde tanımlanmaktadır (Özen 1997).

Memeli çiftlik hayvanı türleri ve ırkları içinde ve arasında büyümenin hızı ve durduğu süre bakımından farklılıkların görülmesine karşın büyüme ile üreme, süt, et, lif vb. verimlerin ortaya çıkması ve elde edildikleri toplam süre ve dolayısıyla miktar ve kaliteleri arasında doğrudan ve dolaylı fenotipik ve genetik ilişkiler vardır. Böylelikle memeli çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinde büyüme özelliklerinin tanımlanması ve ölçülmesinin iki önemli hedefi bulunmaktadır. Bunlardan ilki; büyüme dönemlerini iyi bir şekilde yöneterek et, süt ve lif üretiminde miktar ve kaliteyi arttırmak suretiyle karlılığı artırmak; ikincisi ise hayvanda/sürüde erken ve/veya geç dönemlerde ölçülen iç ve dış vücut özelliklerinden genetik ıslah programlarında yer alan seleksiyon modellerinde doğrudan ve dolaylı olarak kullanılmaktadır.

Dolayısıyla diğer memeli çiftlik hayvanı türlerinin yetiştiriciliğinde olduğu gibi manda yetiştiriciliğinde de farklı büyüme özellikleri ölçülerek ve fenotipik ve genetik parametreleri tahmin edilerek bunlardan çevresel ve genetik ıslah programlarında yararlanmaya yönelik araştırmalar yapılmaktadır.

Aşağıda son yıllarda mandalarda büyüme özelliklerinin fenotipik ve genetik parametrelerinin tahminine yönelik gerçekleştirilen bazı araştırmaların özetleri verilmiştir.

El-Bramony vd. (2008); Mısır yerel mandası malaklarında doğum ve süttan kesim ağırlığı özellikleri için doğrudan ve maternal genetik etkileri ve bu özelliklerin ıslah imkânlarını araştırmışlardır. 1988-2008 yılları arasında 1635 baş mandanın 5519 adet doğum kaydı kullanarak SAS programından (SAS 1999) GLM prosedürü ile doğum ve süttan kesim canlı ağırlığı ve bu iki dönem arasındaki günlük canlı ağırlık artışına ait

ortalamaları sırasıyla 34.12 ± 4.91 kg, 86.95 ± 8.10 kg ve 0.55 kg olarak saptamışlardır. Değerlendirilen özellikler üzerine doğum yılı, malak cinsiyeti, ana laktasyon sırası, sütten kesim mevsimi ve malak sütten kesim yaşının etkisini önemli ($p < 0.001$) bulmuşlardır. Çalışmada genetik parametre tahminlerini VER 4.0 yazılımından (Groenevel ve Garcia Cortés, 1998) faydalanarak sınırlı maksimum olabilirlik prosedürünü kullanmışlardır. Bu üç büyüme özelliğine ait doğrudan ve maternal etkili kalıtım dereceleri sırasıyla 0.07, 0.27, 0.27 ve 0.18, 0.08, 0.01 şeklinde tahmin etmişlerdir. Doğum ağırlığı ve sütten kesim ağırlığı, doğum ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı arasındaki genotipik ve fenotipik korelasyonları ise sırasıyla 0.22 ve 0.32; -0.11 ve -0.38; 0.95 ve 0.75 olarak hesaplanmıştır.

Fooda vd. (2009); Mısır Tarım Bakanlığı Hayvansal Üretim Araştırma Enstitüsüne ait El-Nattafa El-Gidid ve El-Nattafa El-Kadim Çiftliklerinde yetiştirilen Mısır yerel mandalarında 12 aylık yaş canlı ağırlığı bakımından uygulanan seleksiyon indeksinin etkisini araştırmışlardır. Araştırmada; 96 baş erkek ve 148 baş dişi malağın doğum ve canlı ağırlık verilerini kullanmışlardır. Doğum, 3, 6, 9 ve 12 aylık canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 33.50, 77.28, 113.95, 148.05, 179.01 kg ve bu ağırlıklara ait kalıtım dereceleri 0.49, 0.10, 0.44, 0.69, 0.95 olarak hesaplamışlardır. Doğum ağırlığının 3, 6, 9 ve 12 aylık canlı ağırlıklarıyla; 3 aylık canlı ağırlığın 6, 9, 12 aylık canlı ağırlıklarıyla; 6 aylık canlı ağırlığın 9 ve 12 aylık canlı ağırlıklarıyla; 9 aylık canlı ağırlığın 12 aylık canlı ağırlığı ile olan fenotipik ve genetik korelasyonları sırasıyla 0.35, 0.23, 0.19, 0.15; 0.49, 0.35, 0.29; 0.68, 0.60; 0.82 ve 0.97, 0.18, -0.06, 0.09; 0.98, 0.89, 0.96; 0.96, 0.97; 0.91 olarak tahmin etmişlerdir.

Şekerden (2013); Hatay ili Ilıkpınar Köyü'nde gerçekleştirilen bir melezleme programına bağlı olarak edilen 66 baş Anadolu mandası, 53 baş Anadolu mandası X İtalyan mandası F_1 ve 26 baş Anadolu mandası X İtalyan mandası G_1 geotiplerinde 1, 3, 6, 9 ve 12 aylık canlı ağırlıklarını esas alarak büyüme performansını analiz etmiştir. İstatistiksel analizler, GLM prosedürü ile varyans analizi ve Duncan testi ile ortalamaların karşılaştırılması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda 1, 3, 6, 9 ve 12 aylık yaştaki malakların canlı ağırlık ortalamaları Anadolu mandaları için 47.8 ± 1.76 kg,

72.2±2.48 kg, 90.8±3.21 kg, 126.1±4.35 kg, 159.8±12.02 kg, Anadolu mandası x İtalyan mandası F₁ geotipleri için için 52.8±3.15 kg, 83.4±3.35 kg, 112.8±3.88 kg, 140.0±4.04 kg, 181.0±10.78 ve Anadolu mandası X İtalyan mandası G₁ genotipleri için 52.6±2.92 kg, 81.7±3.84 kg, 114.6±5.99 kg, 143.5±8.56 kg, 164.4±7.18 kg olarak saptanmıştır. Tüm dönem canlı ağırlıkları bakımından Anadolu Mandası X İtalyan Mandası F₁ geotiplerinin, saf Anadolu Mandası ve Anadolu Mandası X İtalyan Mandası G₁ genotiplerine göre daha üstün oldukları ve dolayısıyla daha hızlı büyüdükleri ancak saf Anadolu mandalarının diğer F₁ ve G₁ genotiplerinin gerisinde kaldığı bildirilmiştir.

Bolivar vd. (2013) Kolombiya yerel mandası yavrularının büyüme özelliklerinin genetik parametrelerini hesaplamak üzere yaptıkları çalışmada; süten kesim ağırlığı, 12, 18 ve 24 aylık canlı ağırlık ortalamalarını sırasıyla 182±42.46 kg, 201.8±38.70 kg, 278±50.89 kg ve 363.4±54.32 kg olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar MTDFREML (Boldman 1995) programından maksimum olabilirlik yönteminden yararlanarak kalıtım derecelerini aynı sırayla 0.33, 0.42, 0.42 ve 0.41 olarak tahmin etmişlerdir. 12 ve 18, 12 ve 24 , 18 ve 24 aylar arasındaki fenotipik ve genetik korelasyonlar sırasıyla, 0.81, 0.56, 0.80 ve 0.85, 0.54, 0.91'dır.

Falleiro vd. (2013); Brezilya yerel mandasında Bayesian paket programı (Smith 2005) kullanarak doğum, 205. gün ve 365. gün canlı ağırlığının genetik ve çevresel parametrelerini tahminlemişlerdir. Bu dönem canlı ağırlıklarının fenotipik ortalamaları ve kalıtım dereceleri sırasıyla 37.6±4.7 kg, 192.7±40.3 kg, 298.6±67.4 kg ve 0.31±0.08, 0.51±0.08 ve 0.54±0.06 olarak hesaplanmıştır. Doğum ağırlığı ile 205. ve 365. gün canlı ağırlığı ve 205. gün canlı ağırlığı ile 365. gün canlı ağırlığı arasındaki genetik, çevresel ve fenotipik korelasyonlar sırasıyla 0.37±0.11, 0.24±0.12, 0.74±0.04; 0.01±0.05, 0.06±0.05, 0.67±0.03; 0.13±0.02, 0.11±0.02, 0.72±0.02 olduğu bildirilmiştir.

Urdaneta vd. (2013); Venezuela'da 1993-2012 yılları arasında faaliyet gösteren 12 yerel manda çiftliğinin 13212 adet doğum kayıtlarını ve REML prosedürünü kullanarak doğum ağırlığının kalıtım derecelerini hesaplamışlardır. Doğum ağırlığının fenotipik ortalaması erkek ve dişi malaklar için sırasıyla 38.44 ± 6.37 ve 37.25 ± 4.52 kg; kalıtım derecesini ise 0.34 olarak tahmin etmişlerdir.

Salces vd. (2013); Filipin Bataklik, Bulgar Murrah ve Amerikan Murrah mandalarından 2002-2012 yılları arasında doğan boğa adayı yavrularının büyüme özelliklerinin fenotipik ve genetik parametrelerini hesaplamışlardır. SAS programından GLM prosedürü kullanarak doğum, 1, 2 ve 3 yaş canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla Filipin Bataklik mandası için 32.19, 176.20, 275.15 ve 360.55 kg; Bulgar Murrah mandası için 34.70, 232.50, 360.50 ve 435.75 kg olarak ve Amerikan Murrah mandası için 35.10, 225.60, 363.57 ve 469.58 kg olarak saptamışlardır. Her yaştaki canlı ağırlıklar üzerinde yaşın etkisini istatistiki açıdan önemlidir ($p<0.05$). MTDFREML programından yararlanarak bu büyüme özelliklerinin kalıtım derecelerini sırasıyla Filipin Bataklik mandası için 0.40 ± 0.20 , 0.45 ± 0.32 , 0.50 ± 0.28 , 0.50 ± 0.35 ; Bulgar Murrah mandası için 0.42 ± 0.25 , 0.41 ± 0.28 , 0.49 ± 0.35 , 0.50 ± 0.40 ; Amerikan Murrah mandası için 0.45 ± 0.32 , 0.48 ± 0.40 , 0.40 ± 0.25 , 0.47 ± 0.35 olarak tahmin etmişlerdir. Üzerine çalışılan üç manda ırkında büyüme özellikler arasındaki fenotipik korelasyonlar çok yüksek (0.70–0.89) genetik korelasyonlar orta ve pozitif yönlüdür.

Sanghuayphrai vd. (2013) tarafından Tayland'da Surin Hayvancılık Merkezinde 1997-2011 yılları arasında yetiştirilen bataklik mandalarının sütten kesim ağırlığı ve malaklama aralığının varyans bileşenlerini ve genetik parametreleri analiz edilmiştir. Analizde, Sınırlı Maksimum Olabilirlik (REML) prosedürü ile tek değişkenli karışık birey modeliyle BLUPF90-BeefPAC programı (Duangjinda vd. 2005) kullanılmıştır. Sütten kesim ağırlığı ve malaklama aralığının ortalamaları ve kalıtım dereceleri sırasıyla 166.12 ± 33.49 kg ve 534 ± 107 gün ve 0.41 ve 0.08 olarak tahmin edilmiştir. Erkek ve dişi malaklar için sütten kesim ağırlığı için genetik eğilim sırasıyla 0.220 ve 0.234 kg/yıl ve malaklama aralığı için 0.57 gün/yıl olarak hesaplamışlardır.

Şahin ve Ulutaş (2013); 2012 yılında Tokat ilinde yetiştiriciliği yapılan Anadolu mandası malaklarının doğum, 6. ve 12. ay canlı ağırlıklarını sırasıyla 27.66 ± 0.185 kg, 84.89 ± 1.20 kg ve 114.97 ± 1.35 kg olarak saptamışlardır. Bütün canlı ağırlıklar üzerinde cinsiyet, malaklama yaşı ve doğum mevsiminin etkisi önemlidir ($p<0.05$), 12. ay canlı ağırlığı üzerinde anne yaşının etkisini önemli ($p<0.05$) iken cinsiyetin etkisi önemsizdir.

Gupta vd. (2015); Hindistan'da Ulusal Süt Ürünleri Araştırma Enstitüsü Çiftliğinde tutulan Murrah ırkı mandalarda büyüme özelliklerine ait kalıtım derecelerini tahminlemişlerdir. Doğum ağırlığı, 6, 12, 18, 24 ve 30 aylık canlı ağırlıkların kalıtım dereceleri sırasıyla 0.349 ± 0.160 , 0.129 ± 0.129 , 0.271 ± 0.130 , 0.252 ± 0.247 , 0.357 ± 0.262 ve 0.587 ± 0.289 olarak hesaplanmıştır.

Pandya vd. (2015) tarafından Navsari Tarım Üniversitesi Araştırma İstasyonu'nda yetiştirilen Surti mandalarında 1988-2002 yılları arasında doğan 522 baş malağın doğum, 3., 6. ve 12. ay canlı ağırlıklarının fenotipik ve genetik parametreleri tahmin edilmiştir. Belirtilen canlı ağırlıklarının ortalamaları sırasıyla 24.64 ± 0.50 kg; 50.76 ± 0.99 kg; 73.42 ± 1.65 kg ve 130.50 ± 2.52 kg olarak belirlenmiştir. Cinsiyet faktörünün yalnızca doğum ağırlığı, doğum mevsimi ve malaklama periyodunun ise doğum ağırlığı, 3. ve 6. ay canlı ağırlığı üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Harvey (1990) paket programında baba bir üvey kardeş hesaplama metodu kullanılarak bu dönem ağırlıklara ait kalıtım dereceleri sırasıyla 0.188 ± 0.112 ; 0.175 ± 0.108 ; 0.216 ± 0.122 ve 0.144 ± 0.096 olarak tahmin etmişlerdir.

Flores vd. (2017) tarafından Filipin'nin Caraboa Merkezinde Filipin bataklık mandalarında 2002-2014 yılları arasında 220 hayvana ait 1322 adet büyüme kaydı ve ASReml 3.0 programı kullanılarak doğum, 3, 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 ve 60 aylık canlı ağırlık ortalamalarını sırasıyla 29.7 kg, 87.5 kg, 122.4 kg, 153.3 kg, 175.3 kg, 209.0 kg, 243.2 kg, 338.7 kg, 402.8 kg, 435.7 kg olarak tespit edilmiştir. Doğum, 9, 12 ve 18 aylık canlı ağırlıklarının üzerine kalıtım dereceleri sırasıyla 0.48 ± 0.21 , 0.56 ± 0.12 , 0.54 ± 0.12 , 0.64 ± 0.13 ' dir. Doğum ağırlığı ile 9.ay, 12.ay, 18 ay ağırlıkları; 9. ay ile 12. ay ve 18. ay; 12.ay ile 18. ay canlı ağırlık arasındaki fenotipik ve genetik korelasyonlar sırasıyla 0.42, 0.3395, 0.42, 0.3395, 0.8636, 0.79 ve 0.84, 0.85, 0.69, 0.98, 0.85, 0.90 şeklinde tahmin edilmiştir.

Soh vd. (2018) tarafından Malezya'da yetiştirilen bataklık mandalarında doğum ağırlığının fenotipik parametreleri ve kalıtım dereceleri tahmin edilmiştir. Araştırma da; malak doğum ağırlığına etki eden çevresel faktörlerin etkilerinin analizinde SPSS programında lineer regresyon ve kalıtım derecelerinin tahmininde ebeveyn-yavru

regresyon yöntemi kullanılmıştır. Malak doğum ağırlığının ortalaması 31.5 ± 5.33 kg ve kalıtım derecesi 0.29 olarak hesaplanmıştır. Manda doğum ağırlığının ana yaşı ve doğum yılından önemli ölçüde ($p < 0.05$) etkilendiğini bildirmişlerdir.

Genç vd. (2019); İstanbul ili damızlık manda yetiştiricileri birliğine kayıtlı 5082 baş Anadolu mandası kayıtlarını kullanarak doğum, 6. ve 12. ay canlı ağırlığı üzerinde bölge, malaklama yılı, malaklama ayı ve cinsiyetin etkilerini araştırmışlardır. Doğum ağırlığı, 6. ay ve 12. ay canlı ağırlığın ortalaması sırasıyla 34.62 ± 0.11 kg, 115.6 ± 0.47 kg ve 200.0 ± 1.09 kg olarak tahmin edilmiştir. Bölge, malaklama yılı ve cinsiyetin 6. ay canlı ağırlığı üzerine etkileri önemli ($p < 0.05$) bulunurken, buzağılama ayının etkisi önemsiz olarak tespit edilmiştir. 12 ay canlı ağırlığı üzerinde ise malaklama yılı, malaklama ayı ve cinsiyetin etkisi önemli ($p < 0.05$), bölgenin etkisi önemsiz olarak belirlenmiştir.

Han vd. (2019); Diyarbakır ilinde, “Halk Elinde Anadolu Mandası Islahı Projesi” kapsamında 2018 yılı doğumlu 750 baş dişi ve 716 baş erkek malağın doğum ağırlığını sırasıyla 29.21 ± 0.13 kg ve 29.19 ± 0.14 kg, 629 baş dişi ve 629 baş erkek malağın 6. ay canlı ağırlığını 91.51 ± 0.62 kg ve 93.40 ± 0.72 kg ve 313 baş dişi ve 234 baş erkek mandanın 12. ay canlı ağırlığını 147.29 ± 0.95 kg ve 148.12 ± 1.14 kg olarak en küçük kareler metodu kullanarak tespit etmiştir.

Kul vd. (2019); Amasya ilinde halk elinde sürdürülen ıslah projesinde 2016-2018 yılları arasında doğmuş 1040 baş Anadolu mandası malağında doğum, 6 ve 12 aylık canlı ağırlıklarını sırasıyla 31.15 ± 0.21 kg, 102.11 ± 0.81 kg ve 155.47 ± 0.85 kg şeklinde tespit etmişlerdir. Bu dönem ağırlıkları üzerinde doğum yılı, doğum mevsimi ve malak cinsiyetinin etkisi önemlidir ($p < 0.05$). Ana yaşının doğum ve bir yaş canlı ağırlığı üzerindeki etkisi önemsizken, 6. aylık canlı ağırlığı üzerindeki etkisi önemlidir ($p < 0.05$). Kışın doğan malakların doğum ağırlıkları, diğer mevsimlere göre daha yüksektir.

Soysal vd. (2019) tarafından İstanbul ilinde yürütülen “Halk Elinde Anadolu Mandası Islah Projesi” kapsamında 2011-2019 yılları arasında kaydı tutulan 3884 baş dişi ve 3421 baş erkek malak için doğum ağırlığını sırasıyla 33.96 ± 0.102 kg ve 34.79 ± 0.110 kg; 2185 baş dişi ve 2064 baş erkek için 6 aylık canlı ağırlığını 112.01 ± 0.53 kg ve 116.66 ± 0.59 kg; 1494 baş dişi ve 1406 baş erkek için 12 aylık canlı ağırlığını 191.21 ± 1.22 kg ve 200.45 ± 1.33 kg olarak bildirmişlerdir.

Yılmaz vd. (2019) tarafından Çorum ilinde yürütülen bir araştırmada; ilkine malaklayan Anadolu mandalarından doğan 137 baş malağın doğum, 6. ay ve 12. ay canlı ağırlıkları üzerinde doğum mevsiminin etkisini incelenmiştir. Malakların 78 başı ilkbahar, 25 başı yaz mevsiminde, 12 başı sonbahar ve 23 başı kışın doğmuştur. Bu mandaların bu mevsimlerdeki doğum, 6. ay ve 12. ay canlı ağırlıkları sırasıyla 29.86 kg, 125.16 kg, 167.88 kg; 30.49 kg, 123.53 kg, 172.52 kg, 28.61 kg, 124.25 kg, 160.49 kg ve 30.96 kg, 126.18 kg, 176.35 kg olarak saptanmıştır. Mevsim etkisinin dönem canlı ağırlıkları üzerindeki etkisinin önemli olmadığı ($p > 0.05$) ve bu durumun daha iyi anlaşılması için daha fazla hayvan kaydı kullanılarak gerekli analizlerin yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Al-Khauzai (2020) tarafından Irak yerli mandalarında farklı yaşlardaki canlı ağırlıklara ait genetik parametreleri hesaplanmıştır. Malak doğum 2, 4. ve 6. aylık canlı ağırlıkları sırasıyla 37.711 ± 0.231 , 77.404 ± 0.385 , 105.032 ± 0.565 ve 126.095 ± 0.393 kg olarak hesaplanmıştır. Bütün canlı ağırlıklara ana yaşı, baba yaşı, laktasyon sırası ve malak cinsiyeti istatistiki olarak önemli ölçüde ($p < 0.05$), ($p < 0.01$) etki etmiştir. Canlı ağırlıklara ait kalıtım derecelerini yine aynı sıra ile 0.136, 0.766, 0.500 ve 0.540 olarak tahmin edilmiştir. Bu özellikler arasındaki genetik korelasyonlar 0.200-0.900 arasında fenotipik korelasyonları ise 0.250-0.772 arasında değişmiştir.

Berkin vd. (2020) Balıkesir, Kütahya ve Düzce illerinde yürüttükleri çalışmada 2013-2017 yılları arasında kaydı tutulan halk elindeki 6714 baş Anadolu mandası malağın büyüme özellikleri üzerinde bazı makro çevre faktörlerinin etkisini araştırmışlardır. Malak doğum, 6. ay ve 1 yaş canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 29.74 ± 0.07 kg, 99.66 ± 0.31 kg ve 164.42 ± 0.57 kg olarak bulunmuştur. İl ve yıl faktörünün ağırlıklar

üzerinde ki etkisi istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.001$). Üç yılın, 1 yaş canlı ağırlığı üzerindeki etkisi önemsizken son iki yılın ortalama canlı ağırlık artışı üzerindeki etkisi önemli ($p<0.001$) olduğunu bildirmişlerdir.

El-Naser vd. (2020), 2000-2016 yılları arasında doğan 1946 baş Mısır mandası malaklarında doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve doğum-sütten kesim dönemi günlük canlı ağırlık artışı özelliklerine ait varyans bileşenleri ve genetik parametreleri MTDFREML programı kullanarak tahmin etmişlerdir. Bu büyüme özelliklerinin fenotipik ortalamaları sırasıyla 37.40 ± 4.90 kg, 90.37 ± 10.54 kg, 493.53 ± 91.30 g ve kalıtım dereceleri 0.24, 0.29, 0.24 şeklinde tahmin edilmiştir. Doğum ağırlığı ve doğum-sütten kesim dönemi günlük canlı ağırlık artışı, doğum ağırlığı ve sütten kesim ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve doğum-sütten kesim dönemi günlük canlı ağırlık artışı arasındaki fenotipik ve genetik korelasyonları sırasıyla 0.47 ve 0.13; 0.18 ve 0.48; 0.79 ve 0.24 olarak saptamışlardır.

Elsayed vd. (2020); Suriye Tarım Bakanlığına ait Hama Shatiha Çiftliğinde yetiştirilen Suriye Mandalarına ait 501 baş malağın 2008-2018 yılları arasında kaydedilen doğum ve sütten kesim ağırlığı üzerinde genetik ve çevresel faktörlerin etkilerini analiz etmişlerdir. Analizde GLM prosedürünü kullanmışlardır. Malakların genel doğum ve sütten kesim ağırlıkları sırasıyla 32.79 ± 2.09 kg ve 82.45 ± 1.69 kg olarak hesaplanmıştır. Doğum ağırlığı üzerine; laktasyon sırası, malaklama yılı x malak cinsiyeti interaksyonu ve doğumda anne canlı ağırlığının etkisi önemli ($p<0.05$), malaklama yılı ve malak cinsiyetinin etkisi önemsizdir ($p>0.05$). Sütten kesim ağırlığı üzerinde ise malak cinsiyeti, laktasyon sırası ve malaklama yılı x malak cinsiyeti interaksyonunun etkisi önemliyken ($p<0.05$), malaklama yılı ve doğumda anne canlı ağırlığının etkisi önemsizdir ($p>0.05$). MTDFREML programından (Boldman vd. 1995) birey modelini kullanarak, doğum ve sütten kesim ağırlığının sırasıyla 0.19 ve 0.02; doğum ve sütten kesim ağırlığı arasındaki genetik korelasyon 0.93 şeklinde tahmin edilmiştir. Fenotipik ve çevresel korelasyonlar ise 0.28 ve 0.25 olarak hesaplamışlardır.

Kamal El-den vd. (2020); Mısır Al-Azhar Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Mostorod Hayvan Yetiştirme İstasyonunda 2010-2015 yılları arasında doğan Mısır mandası

malakların doğum, 3. ve 12. ay canlı ağırlıkları üzerinde genetik ve genetik olmayan faktörlerin etkilerini incelemişlerdir. Malakların bu üç büyüme özelliğine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 33.263 ± 0.828 kg, 93.851 ± 1.878 kg, 208.470 ± 5.042 kg olarak hesaplanmıştır. Doğum mevsimin bu büyüme özellikleri üzerindeki etkisi önemli değildir. Malak cinsiyetinin, 3. ay ve 12. ay canlı ağırlıkları, doğum yılının faktörün ise doğum, 3. ve 12. ay canlı ağırlıkları üzerindeki etkisi önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Bu üç büyüme özelliğine ait kalıtım derecesi tahminlerinde MTDFREML Programı (Boldman vd. 1995) /Sınırlı Maksimum Olabilirlik Yöntemi (MLM) kullanılmıştır. Doğum, 3. ve 12. ay canlı ağırlığa ait kalıtım dereceleri sırasıyla 0.22, 0.20, 0.73 şeklinde tahmin edilmiştir.

Kaplan (2021); Yozgat ilinde Anadolu mandalarında yaptığı bir araştırmada sırasıyla doğum ağırlığı, süttten kesim ağırlığı, altıncı ay canlı ağırlığı ve bir yaş canlı ağırlığı ortalamalarını 30.43 ± 0.21 kg, 97.79 ± 1.48 kg, 112.98 ± 1.13 kg ve 169.40 ± 2.21 kg olarak bildirmiştir. Doğum ile 6. ay ve 1 yaş arasındaki günlük canlı ağırlık artışı sırasıyla 0.459 ± 0.006 kg ve 0.382 ± 0.006 kg olarak saptamıştır. Bu özelliklere ilişkin kalıtım derecelerini aynı sırayla 0.28 ± 0.08 ; 0.45 ± 0.29 ; 0.56 ± 0.10 ; 0.76 ± 0.18 ; 0.54 ± 0.10 ; 0.69 ± 0.17 olarak tahmin edilmiştir.

Shahjahan vd. (2021) tarafından Bangladeş'in Uthura kentinde yetiştirilen Yerli ve F₁ melezi (Yerli X Akdeniz) mandalarda 2011-2014 yılları arasında malak büyüme özellikleri araştırılmıştır. Çalışmada SAS programından GLM prosedürü kullanılarak doğum, 3., 6., 9. ve 12. ay canlı ağırlığına ait ortalamalar, yerli malaklar için sırasıyla 28.09 ± 1.11 kg, 77.21 ± 3.02 kg, 113.42 ± 4.47 kg, 153.45 ± 6.90 kg, 194.88 ± 9.55 kg ve F₁ melezi malaklar için 35.06 ± 0.82 kg, 96.03 ± 2.68 kg, 144.14 ± 4.10 kg, 181.49 ± 4.97 kg, 219.70 ± 6.36 kg olarak tespit edilmiştir. Yerli malaklarda 3. ay canlı ağırlığı üzerinde laktasyon sırası ve mevsimin, 9. ay canlı ağırlığı üzerinde ise mevsimin etkisini önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Melez malaklarda sadece yılın etkisi, doğum ağırlığı haricinde, diğer dönem canlı ağırlıkları üzerinde önemli belirlemişlerdir ($p < 0.05$).

Joshi vd. (2022) tarafından, Hindistan Karnal’ da Ulusal Süt Ürünleri Araştırma Enstitüsü bünyesinde yetiştirilen Murrah ırkı mandalarda büyüme özelliklerinin genetik parametreleri ortalama kısıtlı maksimum olabilirlik prosedürü kullanılarak birey hayvan modeliyle analiz edilmiştir. Araştırmada 1974-2019 yılları arasında kaydı tutulan 18.989 adet canlı ağırlık verisi kullanılmıştır. Doğum, 3, 6, 9, 12, 18, 24, 30 ve 36 aylık canlı ağırlıklar için en küçük kareler ortalamalarını sırasıyla 32.45 ± 0.09 kg, 66.68 ± 0.31 kg, 110.76 ± 0.52 kg, 152.15 ± 0.71 kg, 200.23 ± 1.01 kg, 277.14 ± 1.23 kg 360.40 ± 1.13 kg, 404.35 ± 1.31 kg, 458.71 ± 1.73 kg olarak belirlenmiştir. Çevresel faktörlerden malak cinsiyetinin etkisi 3 ve 6 aylık canlı ağırlıklar dışındaki tüm büyüme özellikleri için, malaklama mevsiminin etkisi 3 aylık canlı ağırlık dışındaki tüm özellikler için, anne laktasyon sırasının etkisi doğum ağırlığı, 3 ve 6 aylık canlı ağırlıklar için ve malaklama yılının etkisi tüm özellikler için önemli ($p < 0.01$, $p < 0.05$) olarak belirlenmiştir. Üzerinde durulan büyüme özelliklerinin doğrudan kalıtım dereceleri yukarıda verilen sırayla 0.19 ± 0.03 , 0.14 ± 0.05 , 0.37 ± 0.08 , 0.43 ± 0.11 , 0.10 ± 0.03 , 0.30 ± 0.08 , 0.30 ± 0.08 , 0.45 ± 0.10 , 0.27 ± 0.08 ve anne etkisi hesaba katılarak 0.25 , 0.04 , 0.14 , 0.16 , 0.10 , 0.15 , 0.21 , 0.24 , 0.23 olarak hesaplamışlardır. Büyüme özelliklerine ait genetik eğilimler sırasıyla 9.7 ± 0.004 , 11 ± 0.005 , 8 ± 0.01 , 19 ± 0.39 , 24 ± 0.32 , 53 ± 0.21 , 74 ± 0.21 , 73 ± 0.06 ve 1 ± 0.05 şeklinde saptamışlardır.

2.2.2 Süt ve üreme özelliklerine ilişkin fenotipik ve genetik parametre tahminleri

Memeli çiftlik hayvanlarında ekonomik anlamda süt verimi, hayvanda/sürüde laktasyonun başlamasından kuruya çıkarmaya kadar geçen sürede elde edilen sütün miktarı olup istenilen ve sürdürülebilir düzeylerde süt veriminin elde edilemesi esas olarak laktasyon döneminin iyi bir şekilde yönetilmesi ile mümkün olabilmektedir. Sütçü sığırlarda olduğu gibi süt üretimi amacıyla yetiştirilen mandalarda da laktasyonun verimliliği; gebelik başına tohumlama sayısı, gebelik süresi, servis periyodu, iki doğum arası süre, laktasyon ve kuruda kalma süresi, laktasyon süt verimi, 305 gün laktasyon süt verimi, laktasyon günlük ortalama süt verimi vb. üreme ve laktasyon döneminin fizyolojik özelliklerine çok önemli düzeylerde bağlılık göstermektedir. Dolayısıyla manda sütü üretimi yapan çiftliklerde de bu özellikleri kontrol eden genetik ve çevresel faktörlerin etkileri analiz edilerek ortaya çıkan sonuç ve bulgulardan, üreme ve süt

veriminin miktar ve kalitesini arttırma amaçlı genetik ve çevresel ıslah programlarında yararlanılmaya çalışılmaktadır.

Diğer memeli çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinde olduğu gibi manda yetiştiriciliğinde de üreme ilk ve en önemli süreç olup manda çiftlikleri üzerinde temelde üç önemli etkiye sahiptir. Bunlardan ilki; manda türünün ve ırklarının genetik kaynak olarak korunmasına yaptığı katkıdır. Dolayısıyla Türkiye’de Anadolu mandası ırkının yerli çiftlik hayvanı genetik kaynak olarak korunmasının ilk koşulu, üreme süreçlerinin çok iyi bir şekilde yönetilmesidir. İkincisi; küçük ve büyük ölçekli manda çiftliklerinde verimli ve kârlı bir üretimin başlamasını ve devam etmesini sağlamasıdır. Gerçekte bu durum, ancak her iki cinsiyette de temel üreme süreçlerinin başlaması ve iyi bir şekilde yönetilmesi ile mümkündür. Üçüncüsü ise; uygulanan/uygulanacak tüm genetik ıslah programlarının verimliliği ile olan ilişkisidir. Manda yetiştiriciliğinde de üreme veriminin iyileştirilmesi; erkek ve dişilere uygulanan seleksiyon entansitesinin düşürülmesi, generasyonlar arası sürenin kısaltılması, güvenilir genetik parametre tahminlerinin elde edilmesi vb. doğrudan ve dolaylı olarak birçok yolla genetik ıslah programlarına olumlu katkılar yapmaktadır.

Dünya’da ve Türkiye’de sığırlar ile kıyaslandığında mandalarda üreme ve laktasyon dönemi özelliklerinin fenotipik ve genetik parametre tahminlerine yönelik gerçekleştirilen araştırma sayının çok daha düşük düzeylerde olduğu ve araştırmaların büyük çoğunluğunda da üzerinde durulan üreme ve süt verimi özelliklerinin birlikte incelendiği söylenebilir.

Bu tez çalışmasında; Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandası ırkında süt verim özelliklerinden laktasyon süresi, laktasyon süt verimi, 305 gün laktasyon süt verimi, laktasyon günlük ortalama süt verimi; döl verimi özelliklerinden ise malaklama aralığı ve servis periyoduna ait fenotipik ve genetik parametre tahminleri üzerinde durulmuştur. Bu bölümde; dünyada ve Türkiye’de mandalarda esas olarak üreme ve süt verimi özelliklerinin fenotipik ve genetik parametlerinin analizine yönelik literatür bilgileri sunulmuştur.

Hussain vd. (2006) tarafından Pakistan, Azad Kaşmir Bölgesinde Hayvancılık Geliştirme Merkezinde 1989-2003 yılları arasında yetiştirilen 109 baş Nili-Ravi ırkı mandanın 305 günlük süt verimi, laktasyon ve kuruda kalma süresi üzerinde makro bazı çevre faktörlerinin etkisi incelenmiştir. Bu üç özelliğin ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 2169.86 ± 202.72 kg, 413.49 ± 28.96 gün, 175.31 ± 110.8 gün olarak belirlenmiştir. Malaklama yılı ve mevsiminin bu üç özellik üzerinde de etkisi önemli ($p < 0.01$) iken laktasyon sırasının, sadece 305 günlük süt verimi üzerindeki etkisi önemli düzeyde ($p < 0.01$) hesaplanmıştır.

Morammazi vd. (2007), İran'da Khuzestan Eyaleti Tarım Çiftliklerinde yetiştirilen 217 baş Khuzestan ırkı anaç mandanın 1993-2000 yılları arasında tutulan laktasyon kayıtlarını kullanarak laktasyon süt verimi, laktasyon süresi, kuru dönem ve malaklama aralığı özelliklerinin fenotipik ve genetik parametrelerini hesaplamışlardır. Hesaplamalarda varyans bileşenleri Simplex yöntemiyle türevsiz bir algoritma ve DFRML programından (Meyer 1997) "Sınırlı Maksimum Olabilirlik Prosedürü" kullanılmıştır. Bu özelliklerin fenotipik ortalamaları, kalıtım dereceleri ve tekrarlama dereceleri sırasıyla 2780.5 kg, 289.6 gün, 101.9 gün, 400.6 gün; 0.077 ± 0.133 , 0.045 ± 0.126 , 0.053 ± 0.125 , 0.085 ± 0.134 ve 0.217, 0.052, 0.053 , 0.085 olarak tahmin edilmiştir.

Marai vd. (2009) tarafından, Mısır Zagazig Üniversitesi Hayvansal Üretim Bölümü, Khattara Manda Çiftliğinde yetiştirilen 732 baş Mısır yerel mandasının 1419 adet laktasyon kaydı üzerinden "En Küçük Kareler" ve "Maksimum Olabilirlik Prosedürleri" kullanılarak, laktasyon süt verimi, laktasyon uzunluğu ve malaklama aralığının ortalamaları sırasıyla 1590.0 ± 11.0 kg, 244.1 ± 1.2 gün ve 402.6 ± 2.6 gün olarak belirlenmiştir. Malaklama yılının etkisi sadece laktasyon süt verimi özelliği için önemli iken ($p < 0.001$), malaklama mevsiminin etkisi laktasyon süt verimi haricindeki diğer özellikler için önemlidir. Laktasyon sırasının etkisi ise tüm özellikler üzerinde önemlidir ($p < 0.001$).

Rodrigues vd. (2010); Doğu Amazon'da 1967-2005 yılları arasında yetiştirilen Murrah ırkı ve melezlerine ait 1182 adet laktasyon kaydı üzerinden laktasyon süt verimi (LSV), süt yağ verimi (SYV), laktasyon süresi (LS) ve malaklama aralığı başına günlük ortalama süt verimi (MAGOSV) özelliklerinin genetik parametrelerini tahminlemişlerdir. Analizlerde MTDFREML Programı (Boldman vd. 1995) aracılığıyla “Çok Türevli Sınırlı Maksimum Olabilirlik” yöntemi kullanılmıştır. LSV, SYV, LS, MAGOSV özelliklerinin kalıtım dereceleri sırasıyla 0.25, 0.18, 0.08, 0.09 ve LSV ile SYV, LS, MAGOSV arasındaki genetik korelasyonlar sırasıyla 0.93, 0.76, 0.99; SYV ile LS, MAGOSV arasında 0.89, 0.87; LS ile MAGOSV arasında ise -0.27 şeklinde hesaplanmıştır.

Seno vd. (2010), Brezilya'da 1974-2006 yılları arasında malaklamış 1578 baş Murrah ırkı mandasının laktasyon ve üreme kayıtları üzerinden MTDFREML programı kullanarak, laktasyon süt verimi (LSV), ilk malaklama yaşı (İMY) ve 1. ve 2. malaklama arasındaki süreye (1.ve 2.MAS) ait kalıtım derecelerini sırasıyla 0,20, 0,07 ve 0,14 olarak tahminlemişlerdir. Özellikler arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar LSV ve İMY arasında -0.12 ve -0.15; LSV ve 1.ve 2 MAS arasında 0.07 ve 0.30; İMY ve 1.ve 2 MA arasında ise 0.35 ve 0.37 şeklinde tahmin edilmiştir.

El-Arian vd. (2012) tarafından 600 baş Mısır yerel mandasının 2000-2007 yılları arasında tutulan 3321 adet laktasyon verisi üzerinden laktasyon süt verimi ve laktasyon süresine ait fenotipik ve genetik parametreleri tahminlenmiştir. Laktasyon süt verimi ve laktasyon süresi ortalamalarını sırasıyla 2070 kg ve 223 gün olarak saptanmıştır. Özellikler üzerine etkisi araştırılan makro çevre faktörlerinden malaklama yılı, malaklama ayı, laktasyon sırası ve işletme çok önemli derecede ($p < 0.01$) etkiliyken; boğa faktörünün etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Laktasyon süt verimi ve laktasyon süresinin MTDFREML “Çoklu Özellik Hayvan Modeli” kullanılarak hesaplanan kalıtım dereceleri 0.41 ± 0.06 ve 0.31 ± 0.07 dir.

Eskandari ve Karimpour (2012) tarafından, İran Khuzestan ırkı mandaların süt verim özelliklerinin genetik ve fenotipik parametrelerini hesaplamak amacıyla Khuzestan ilindeki Cihad-Tarım Teşkilatı Hayvancılık Merkezinde yetiştirilen 228 baş manda için 1985-2005 yılları arasında tutulan toplam 7583 adet laktasyon verisinin analizi yapılmıştır. Çevre faktörlerinin etkilerinin tahmininde SAS programı ve genetik parametrelerin tahmininde DFREML yazılımının “Birey Hayvan Modellemesi” ve “Sınırlı Maksimum Olabilirlik Yöntemi” kullanılmıştır. Sürü, yıl ve mevsimin faktörünün dikkate alınan tüm özellikler üzerindeki etkisi çok yüksek düzeyde önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Laktasyon süt verimi, süt yağı miktarı ve laktasyon süresine ait ortalamalar sırasıyla 2085.13 kg, %5.67 ve 218.2 gündür. Laktasyon süt verimi için en yüksek kalıtım derecesi değeri (0.48) birinci laktasyon için tahmin edilmiştir.

İbrahim (2012), Kahire Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yetiştirilen 5 farklı sürüden 1031 baş Mısır yerel mandasının 4257 adet laktasyon kaydını GLM prosedürü kullanarak analiz etmiştir. Laktasyon süresi, toplam süt verimi ve günlük süt verimi en küçük kareler ortalamalarını sırasıyla 269 ± 0.84 gün, 1854 ± 8.3 kg ve 6.91 ± 0.02 kg olarak saptamıştır. İşletme, mevsim, laktasyon sırası, faktörlerinin etkisinin tüm özellikler üzerine önemlidir ($p<0.01$).

Malhado vd. (2012); kombine verim yönlü Brezilya Jaffarabadi ırkı mandalarda, Bayes metodu kullanarak, ortalama laktasyon süt verimi ve laktasyon süresinin fenotipik ve genetik parametrelerini tahmin etmişlerdir. Sırasıyla bu iki özelliği ait ortalama değerler ve kalıtım dereceleri 1620.2 ± 450.9 kg ve 257.6 ± 46.8 gün ve 0.19 ± 0.08 ve 0.10 ± 0.04 şeklinde hesaplanmıştır.

Tamboli vd. (2021) tarafından Hindistan Manda Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen 501 baş Nili-Ravi'nin 1983-2017 yılları arasındaki ilk laktasyon kayıtlarına ait genetik parametreler hesaplanmıştır. Analizler, Wombat Yazılımı kullanılarak Ortalama Kısıtlı Maksimum Olasılık (REML) Prosedürü ile yapılmıştır. İlk laktasyon dönemi için laktasyon süt verimi (LSV), 305 gün laktasyon süt verimi (305LSV), laktasyon süresi (LS) ve malaklama aralığına (MA) ilişkin kalıtım dereceleri sırasıyla 0.439 ± 0.09 , 0.365 ± 0.087 , 0.546 ± 0.065 , 0.354 ± 0.076 şeklinde tahmin edilmiştir. LSV ile 305LSV,

LS, MA arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar sırasıyla 0.421 ± 0.149 , 0.710 ± 0.103 , 0.319 ± 0.198 ve 0.687 ± 0.026 , 0.564 ± 0.026 , 0.188 ± 0.039 ; 305LSV ile LS, MA arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar 0.026 ± 0.133 , 0.44 ± 0.226 ve 0.131 ± 0.035 , 0.110 ± 0.039 ; LS ve MA arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonları ise 0.597 ± 0.116 ve 0.543 ± 0.026 olarak hesaplanmıştır.

Kushwaha vd. (2013) tarafından Hindistan Mera ve Yem Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen Bhadawari ırkı mandaların önemli süt ve üreme özelliklerinin fenotipik parametreleri araştırılmıştır. Analizlerde SPSS “Programı-Tek Değişkenli Analiz Prosedürü” kullanılmıştır. Laktasyon süt verimi, laktasyon süresi, 305 gün süt verimi, laktasyon günü başına süt verimi, servis periyodu, buzağılama aralığı ve kuru dönem özellikleri için en küçük kareler ortalamalarını sırasıyla $1250.5\pm24,6$ kg, 291.4 ± 4.9 gün, $1213.5\pm21,6$ kg, 4.30 ± 0.06 kg, 172.4 ± 7.7 gün, 522.1 ± 12.1 gün ve $241.80\pm11,3$ gün olarak hesaplanmıştır. Malaklama yılının etkisi tüm özellikler için çok önemli ($p<0.01$), malaklama mevsiminin etkisi laktasyon süt verimi haricinde laktasyon süresi için önemli ($p<0.05$) ve diğer özellikler için ise çok önemli ($p<0.01$), laktasyon sırasının etkisi ise laktasyon süresi haricinde diğer özellikler için önemli ($p<0.05$) olarak belirlenmiştir.

Malhado vd. (2013a) tarafından dört farklı sürüden 628 baş dişi Brezilya melez mandasında malaklama aralığı ve ilk malaklama yaşının fenotipik ve genetik parametreleri analiz edilmiştir. Malaklama aralığı ve ilk malaklama yaşının ortalaması sırasıyla 433.2 gün ve 36.7 ay; kalıtım dereceleri 0.10 ve 0.42; si 0.13 ve 0.41 olarak hesaplamışlardır.

Malhado vd. (2013b); Brezilya manda genetik ıslahı programı kapsamında yer alan Brezilya melez_mandalarının laktasyon süt verimi ve laktasyon uzunluğu özelliklerinin fenotipik ve genetik parametrelerini tahminlemişlerdir. Laktasyon süt verimi ve uzunluğunun ortalaması, kalıtım derecesi ve tekrarlama derecesi sırasıyla 1.546 ± 483.8 kg ve 252.3 ± 42.5 gün; 0.35 ve 0.10 olarak; 0.50 ve 0.15 şeklinde tahmin edilmiştir.

Malhado vd. (2013c) tarafından Brezilya’da 1982-2003 döneminde doğan 702 baş Murrah mandasında laktasyon süt verimi, laktasyon süresi, malaklama aralığının ortalaması, kalıtım derecesi ve tekrarlama derecesi sırasıyla 1631.5 ± 642.1 kg, 269.4 ± 43.1 gün, 411.0 ± 80.1 gün; 0.28, 0.03, 0.15; 0.38, 0.17, 0.06 olarak belirlenmiştir. Laktasyon süt verimi ile laktasyon süresi arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar sırasıyla 0.47 ve 0.47; laktasyon süt verimi ve malaklama aralığı arasında ise 0.40 ve 0.08 olarak saptanmıştır.

Garcia vd. (2013) tarafından Küba Mayabeque şehrinde yetiştirilen yerel manda ırkında 2002-2009 yılları arasında tutulan 2575 adet ilk laktasyon kaydı esas alınarak süt verimi ve laktasyon süresine ilişkin fenotipik ve genetik parametre tahminleri yapılmıştır. Çoklu özellik modeli ile (eş) varyans bileşenlerini tahmin etmek için “Kısıtlı Maksimum Olabilirlik yöntemi” (REML) kullanılmıştır. Laktasyon süt verimi ve süresinin ortalaması, kalıtım derecesi ve bu iki özellik arasındaki genetik korelasyon sırasıyla 860.2 kg ve 240 gün ve 0.15; 0.13 ve 0.63 olarak saptanmıştır.

Ramos vd. (2013); Brezilya’ da 702 baş Murrah ırkı anaç mandada süt verim ve üreme özelliklerinin çevresel ve genetik değişimini araştırmışlardır. Varyans tahminleri için Gibbs Örnekleyici- İki Değişkenli Analiz ve kovaryans tahminleri için “Çok Özellikli Hayvan Modeli Gibbs Örneklemesi” (MTGSAM-Van Tassell ve Van Vleck 1995) programını kullanmışlardır. Laktasyon süt verimi, laktasyon uzunluğu ve malaklama aralığı ortalamaları sırasıyla 1631.5 ± 42.1 kg, 269.4 ± 43.1 gün ve 411.0 ± 80.1 gün olarak belirlenmiştir. Belirtilen özelliklere ilişkin aynı sırayla kalıtım dereceleri 0.28 ± 0.04 , 0.15 ± 0.03 ve 0.03 ± 0.021 ve tekrarlama dereceleri 0.38 ± 0.02 , 0.17 ± 0.02 ve 0.06 ± 0.026 olarak hesaplamışlardır. Laktasyon süt verimi ile laktasyon uzunluğu ve malaklama aralığı arasındaki genetik korelasyon sırasıyla 0.47 ± 0.11 ve 0.40 ± 0.30 ; fenotipik korelasyon 0.47 ± 0.03 ve 0.08 ± 0.03 ; çevresel korelasyon 0.52 ± 0.02 ve 0.07 ± 0.03 şeklinde tahmin edilmiştir.

Şekerden ve Küçükkebabçı (2013) tarafından Afyon Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen 75 baş Anadolu mandasında gerçekleştirilen araştırmada; laktasyon süt verim, laktasyon süresi, malaklama yaşı, malaklama aralığı ve servis

periyodu ortalamalarını sırasıyla 1070.5 ± 279.9 kg, 221.0 ± 44.19 gün, 1313.2 ± 234.8 gün, 387.2 ± 37.23 gün, ve 70.0 ± 39.51 gün olarak belirlenmiştir.

Sahoo vd. (2014) tarafından Hindistan Karnal Ulusal Süt Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen 1977-2012 arasında malaklayan 961 baş Murrah ırkı mandanın ilk laktasyondaki 305 günlük süt verimleri ve haftalık süt verimlerine ilişkin kayıtlar kullanılarak genetik parametre analizleri yapılmıştır. Özellikleri etkileyen genetik ve genetik olmayan parametrelerin tahmininde “En Küçük Kareler” (Harvey 1990) ve farklı karakterlerin kalıtsallığının ve bunlar arasındaki genetik korelasyonların tahmininde “Baba Bir Üvey Kardeş Korelasyon Yöntemi” (Becker 1975) kullanılmıştır. İlk laktasyon, 8. hafta, 43. hafta ve 305 günlük süt veriminin en küçük kareler ortalaması sırasıyla 7.95 ± 0.06 kg, 2.44 ± 0.07 kg ve 1853.49 ± 15.88 kg olarak belirlenmiştir. Malaklama yılının ve mevsiminin, ilk laktasyon 305 günlük süt verimi üzerindeki etkileri önemli (sırasıyla $p < 0.01$ ve $p < 0.05$) iken malaklama yaşının etkisi ise önemsizdir. İlk laktasyon 305 günlük süt veriminin kalıtım derecesi 0.25 ± 0.09 ’dir. 8. hafta ve 43. hafta süt verimleri arasındaki fenotipik ve genetik korelasyon tahminleri sırasıyla 0.52 ve 0.84; 0.19 ve 0.98’dir.

Jamuna vd. (2015), Hindistan Ulusal Süt Ürünleri Araştırma Enstitüsü Karnal Çiftliğinde yetiştirilen Murrah mandalarında üreme ve süt verimi özellikleri üzerinde bazı makro çevre faktörlerinin etkileri analiz etmişlerdir. Analizlerde; “Sabit Doğrusal Model” kullanarak “En Küçük Kareler Yöntemi” kullanılmıştır. İlk buzağılama yaşı, servis periyodu, laktasyon süresi, günlük süt verimi, 305 gün süt verimi ortalamaları sırasıyla 44.03 ± 0.38 ay, 146.28 ± 5.58 gün, 286.08 ± 2.23 gün, 8.13 ± 0.12 kg, 2078.20 ± 31.21 kg olarak tespit edilmiştir. Doğum mevsiminin ilk buzağılama yaşı ve servis periyodu üzerindeki etkisi önemli ($p < 0.01$) olduğu bildirilmiştir. Doğum mevsimi ve laktasyon sırası, üreme özellikleri ($p < 0.05$) ve üretim özellikleri ($p < 0.01$) üzerinde laktasyon süresi dışında önemli etkisi olduğunu ayrıca ilk buzağılama yaşı, servis periyodu ($p < 0.01$) ve laktasyon sırasını ($p < 0.05$) önemli ölçüde etkilediği belirtilmiştir.

Sigdel vd. (2015); Nepal, Kaski Hayvancılık Geliştirme Çiftliğinde yetiştirilen 332 baş Murrah ırkı mandanın 2002-2012 yılları arasındaki laktasyon verilerini değerlendirerek fenotipik ve genetik parametre tahminleri yapmışlardır. Laktasyon uzunluğu, günlük süt verimi, yıllık süt verimi ve laktasyon süt veriminin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 362.77 ± 4.49 gün, 4.53 ± 0.06 kg, 1540.34 ± 17.86 kg ve 1838.45 ± 32.33 kg olarak hesaplanmıştır. Laktasyon sırasının bu özelliklerin tümü üzerindeki etkisi ($p < 0.01$), malaklama yılının günlük süt verimi ve yıllık süt verimi üzerindeki etkisi ($p < 0.05$) ve malaklama mevsiminin ise laktasyon süresi ($p < 0.05$), günlük süt verimi ve yıllık süt verimi ($p < 0.01$) üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur. Üzerinde çalışılan özelliklerin kalıtım dereceleri yukardaki sırayla 0.11 ± 0.11 , 0.18 ± 0.14 , 0.23 ± 0.15 ve 0.19 ± 0.14 olarak hesaplanmıştır. Özellikler arasındaki genetik korelasyonlar; laktasyon uzunluğu ile günlük süt verimi, yıllık süt verimi ve laktasyon süt verimi arasında 0.23 ± 0.15 , 0.24 ± 0.12 ve 0.74 ± 0.25 ; günlük süt verimi ile yıllık süt verimi ve laktasyon süt verimi arasında 0.85 ± 0.17 ve 0.84 ± 0.17 ; yıllık süt verimi ile laktasyon süt verimi arasında 0.83 ± 0.166 ; fenotipik korelasyonların ise aynı sırayla 0.15, 0.14 ve 0.77; 0.95 ve 0.70; 0.73 şeklinde tahmin edilmiştir.

Barros vd. (2016); Murrah ırkı mandalarda gerçekleştirdikleri bir çalışmada; laktasyon süt verimi, süt yağ oranı, süt protein oranı, laktasyon süresi, malaklama aralığı, ilk malaklama yaşının fenotipik ortalamalarını sırasıyla 1872.7 kg, 6.5 %, 4.3%, 258.8 gün, 422.8 gün, 37.6 ay ve aynı özelliklerin kalıtım derecelerini aynı sırayla 0.24 ± 0.03 , 0.35 ± 0.05 , 0.40 ± 0.05 , 0.09 ± 0.02 , 0.05 ± 0.01 , 0.16 ± 0.05 olarak saptamışlardır. Laktasyon süt verimi ile süt yağ oranı, süt protein oranı, laktasyon süresi, malaklama aralığı, ilk malaklama yaşı arasındaki genetik korelasyonlar sırasıyla -0.29, -0.18, 0.66, 0.08, 0.24 ve fenotipik korelasyonlar -0.16, -0.25, 0.59, 0.04 ve 0.09 şeklinde tahmin etmişlerdir.

Hosseini-Zadeh (2016) tarafından 785 baş İran mandasının 1992-2012 yılları arasında tutulan üreme ve süt verim kayıtları üzerinden ilk malaklama yaşı (İMY), 305 günlük laktasyon süt verimi (305LSV) ve malaklama aralığı (MA) özelliklerinin fenotipik ve genetik parametreleri ve genetik eğilimleri tahmin edilmiştir. İMY, 305LSV, MA özelliklerine ait ortalama değerler, kalıtım dereceleri ve genetik eğilimler sırasıyla 47.07

ay, 1991.23 kg, 551.89 gün; 0.46 ± 0.21 , 0.20 ± 0.06 , 0.21 ± 0.14 ve -1.50 ± 0.05 ($p < 0.0001$), -0.04 ± 0.001 ($p < 0.0001$) ve -0.02 ± 0.005 ($p < 0.001$) olarak belirlenmiştir. 305LSV ile İMY, MA ve İMY ile MA arasındaki genetik korelasyonlar, -0.31, 0.01 ve -0.17, fenotipik korelasyonları ise aynı sırayla 0.03, -0.05 ve 0.04 olarak hesaplanmıştır.

Kul vd. (2016); Amasya ilinde halk elinde yetiştirilen Anadolu mandalarının bazı süt verim özelliklerini etkileyen genetik olmayan faktörleri incelenmişlerdir. Analizlerde. 2014 yılında malaklayan 239 mandanın laktasyon verilerini değerlendirerek günlük süt verimi, laktasyon süt verimi ve laktasyon süresi ortalamaları sırasıyla 2.76 ± 0.051 kg, 470.91 ± 9.784 kg ve 171.8 ± 1.66 gün olarak saptamışlardır. Malaklama yaşının etkisi, günlük süt verimi ve laktasyon süt verimi üzerinde istatistiki açıdan önemli ($p < 0.05$), laktasyon süresi üzerinde ise önemsiz olarak bulunmuştur. Malaklama mevsiminin, üç özellik üzerindeki etkisinin ise önemsiz olduğunu bildirilmiştir.

Shah vd. (2016) tarafından; Nepal'de Lumle Bölgesel Tarımsal Araştırma İstasyonunda yetiştiriciliği yapılan yerli manda ırklarından Lime ve Parkote mandalarının 2000-2014 yılları arasında kaydedilen üreme ve laktasyon verileri değerlendirilmiştir. Lime ırkı için günlük süt verimi, laktasyon süt verimi, süt yağı, kuru madde ve süt proteini ortalamalarını sırasıyla 3.2 lt, 964.0 lt, %9, %9.2, %3.8 ve Parkote ırkı için aynı sırayla 2.9 lt, 878.5 lt, %8.9, %9.8, %4.0 olarak tespit edilmiştir. Yine ilk tohumlama yaşı, ilk malaklama yaşı, gebelik süresi, laktasyon süresi, kuru dönem süresi ve malaklama aralığı ortalamaları sırasıyla 978.1 ± 172.8 gün, 1333.9 ± 189.3 gün, 304.1 ± 6.6 gün, 303.6 ± 71.6 gün, 176.9 ± 22.1 gün ve 489.4 ± 66.1 gün olarak belirlenmiştir.

Abo-Gamil vd. (2017) Mısır mandalarında 1600 adet laktasyon kaydından yararlanarak laktasyon süresi, malaklama aralığı, laktasyon süt verimi ve 305 günlük laktasyon süt verimi özelliklerinin genetik parametrelerini tahminlemişlerdir. Analizlerde MTDFRMEL programından DFREML prosedürü kullanılmıştır. Bu özelliklerin kalıtım dereceleri sırasıyla 0.78, 0.19, 0.17 ve 0.18 olarak hesaplanmıştır. En yüksek genotipik ve fenotipik korelasyonun, laktasyon süt verimi ve 305 günlük laktasyon süt verimi arasında olduğu bildirilmiştir.

Poudel vd. (2017); Orta Nepal’de Murrah melezi mandalarda kolostrum verme süresi, pik süt verimine ulaşma süresi, laktasyon süresi ve kuru dönem süresi ortalamalarını sırasıyla 5.2 ± 1.8 gün, 23.3 ± 8.8 gün, 344.0 ± 102.0 gün, 110.9 ± 61.4 gün olarak saptamışlardır. Laktasyon sırasının ele alınan özellikler üzerine etkisi önemsiz ($p>0.05$) olarak hesaplamışlardır.

Sharma vd. (2017) tarafından Hindistan’da Junagadh Ziraat Üniversitesi Çiftliğinde 213 baş Jaffarabadi ırkı mandasının 1991-2014 yılları arasında kaydedilen ilk laktasyon verileri değerlendirilerek, ilk laktasyon 305 günlük süt veriminin en küçük kareler ortalamasını 1477.33 ± 64.91 lt olarak belirlenmiştir. Bu özellik malaklama mevsimi, malaklama dönemi ve ilk malaklama yaşından önemli olarak etkilenmemiştir ($p>0.05$)

Jakhar vd. (2017a), Hindistan’ da Hisar Manda Araştırma Merkezinde 1992-2015 yılları arasında 2959 baş Murrah ırkı mandada, , laktasyon süresi (LS) ve malaklama aralığı (MA) özelliklerinin fenotipik ve genetik parametre tahminlerini gerçekleştirmişlerdir TLSV, 305LSV, LS, MA özelliklerine ait kalıtım derecesi tahminleri sırasıyla 0.392 ± 0.114 , 0.348 ± 0.118 , 0.090 ± 0.086 ve 0.211 ± 0.095 ’dir. TLSV ile 305LSV, LS, MA; 305LSV ile LS, MA; LU ile MA arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar sırasıyla 0.998 ± 0.011 , 0.807 ± 0.212 , 0.172 ± 0.201 ; 0.783 ± 0.292 , 0.138 ± 0.201 ; 0.645 ± 0.145 ve 0.928 ± 0.11 , 0.710 ± 0.21 , -0.347 ± 0.189 ; 0.473 ± 0.292 , -0.212 ± 0.206 ; 0.513 ± 0.285 olarak tahmin edilmiştir.

Jakhar vd. (2017b), Lala Lajpat Rai Veterinerlik ve Hayvan Bilimleri Üniversitesinde ve Murrah Mandası Merkez Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen Toplam laktasyon süt verimi (TLSV), 305 günlük süt verimi (305LSV) ve günlük pik süt verimi (PV) için en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 2165.13 ± 41.55 kg, 2093.25 ± 36.16 kg ve 11.01 ± 0.14 kg şeklinde saptanmıştır. İşletme, Laktasyon sırası, malaklama yılı ve malaklama mevsimi faktörlerinin incelenen tüm süt verim özelliklerinin üzerindeki etkileri önemlidir ($p<0.01$). Yalnızca işletme faktörünün, 305LSV üzerindeki etkisi önemsizken diğer faktörler üzerindeki etkisi önemlidir ($p<0.01$).

Khattab vd. (2017) tarafından, 357 baş Mısır mandasının 1995-2015 döneminde tutulan 2763 adet laktasyon kaydını kullanılarak, laktasyon süt verimi (LSV), laktasyon süresi (LS) ve ilk malaklama yaşı (İMY) özelliklerinin genetik ve fenotipik parametreleri hesaplanmıştır. Bu özelliklere ait fenotipik ortalamalar ve kalıtım derecesi değerleri sırasıyla 1649 kg, 197 gün, 37.53 ay ve 0.28 ± 0.01 , 0.20 ± 0.02 , 0.10 ± 0.01 şeklinde tahmin edilmiştir. Malaklama yılı ve ayının, ele alınan tüm özellikler, laktasyon sırasının ise ilk malaklama yaşı haricindeki diğer özellikler üzerindeki etkisi önemli ($p < 0.01$) olarak hesaplanmıştır. LSV ile LS ve İMY arasındaki genetik korelasyon 0.70 ± 0.20 ve -0.36 ± 0.09 , LS ile İMY arasında -0.30 ± 0.09 ; fenotipik korelasyonların ise aynı sırayla 0.80 ± 0.05 ve -0.90 ± 0.09 , -0.40 ± 0.10 olduğunu belirtmişlerdir.

Adhikari vd. (2018) tarafından Nepal'in yerli ırkı Gaddi mandalarda önemli üreme özelliklerinin fenotipik parametreleri analiz edilmiştir. Makro çevre faktörlerinin üreme özellikleri üzerine etkilerini "En Küçük Kareler Analizi" ve ortalama karşılaştırmaları ise Duncan "Çoklu Karşılaştırma Testi" ile yapılmıştır. Analizler sonucunda; ilk tohumlama yaşı, ilk malaklama yaşı, doğum sonrası ilk kızgınlık süresi ve malaklama aralığı özelliklerinin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 1454.80 ± 75.67 gün, 1811.42 ± 65.56 gün, 382.94 ± 26.49 gün ve 680.52 ± 32.65 gün olarak hesaplanmıştır. Laktasyon sırasının, bu özellikler üzerindeki etkisinin istatistiki olarak önemsiz, doğum mevsiminin etkisinin ise sadece doğum sonrası ilk kızgınlık süresi ve malaklama aralığı üzerinde önemli ($p < 0.05$) olduğu belirlenmiştir.

Rathod vd. (2018), Hindistan'da Maharashtra Eyaleti'nde Hingoli Manda Çiftliğinde yetiştirilen 125 baş Surti ırkı mandalarda bazı süt ve üreme verimi özelliklerinin genetik parametrelerini araştırmışlardır. Üzerinde çalışılan özelliklerden ilk malaklama yaşı (İMY), laktasyon süt verimi (LSV), 305 günlük laktasyon süt verimi (305LSV), laktasyon süresi (LS), kuru kalma süresi (KKS) ve malaklama aralığına (MA) ait en küçük kareler ortalamalarını sırasıyla 1373.52 ± 21.76 gün, 898.80 ± 25.06 kg, 1180.9 ± 20.01 kg, 254.30 ± 4.75 gün, 212.36 ± 11.50 gün, 456.09 ± 10.34 gün olarak saptanmıştır. Malaklama yılının LSV, 305LSV, LS, MA; malaklama mevsiminin LSV ve 305LSV; laktasyon sırasının ise LSV, 305LSV, LS, MA üzerine etkilerinin önemli ($P < 0.05$, $P < 0.01$) olduğu belirlenmiştir. İMY, 305LSV, LS, KKS ve MA özelliklerinin

kalıtım dereceleri sırasıyla 0.226 ± 0.154 , 0.957 ± 0.020 , 0.446 ± 0.154 , 0.332 ± 0.158 ve 0.55 ± 0.131 olarak hesaplanmıştır. 305LSV ile LS arasında anlamlı derecede yüksek ve pozitif genetik ve fenotipik, İMY ve diğer özellikler arasında ise oldukça önemli ($p < 0.05$, $p < 0.01$) ancak negatif genetik korelasyon gözlenmiştir. Fenotipik düzeyde ise LS ile MA ve İMY arasında sırasıyla pozitif ve negatif ilişki saptanmıştır.

Pawar vd. (2019), Hindistan Navsari Hayvancılık Araştırma İstasyonunda yetiştirilen 457 baş Surti mandasının 1987-2012 yılları arasında tutulan kayıtlarını kullanarak, malaklama aralığı ve laktasyon uzunluğu üzerine genetik olmayan bazı faktörlerin etkisini analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda; Surti mandalarının malaklama aralığı ve laktasyon uzunluğunun en küçük kareler ortalamasını sırasıyla 447.92 ± 9.52 ve 10.01 ± 9.23 gün olarak hesaplamışlardır. Malaklama aralığı üzerinde doğum periyodu ($p < 0.05$), doğum mevsimi ($p < 0.05$) ve laktasyon sırasının ($p < 0.01$) etkisi önemli bulunmuştur. Laktasyon süresi üzerinde ise doğum dönemi ve laktasyon sırasının etkisi önemli ($p < 0.05$) iken doğum mevsiminin etkisi önemsizdir.

Soysal vd. (2019), İstanbul ilinde TAGEM tarafından koordine edilen “Halk Elinde Anadolu Mandası Islah Projesi” kapsamında 2011-2019 yılları arasında 5282 dişi Anadolu mandasına ait laktasyon kayıtları üzerinden toplam laktasyon süt verimini ve laktasyon süresini sırasıyla 1234.20 ± 6.05 kg ve 227.57 ± 0.85 gün olarak saptamışlardır.

Han vd. (2019) tarafından Diyarbakır ilinde, TAGEM tarafından koordine edilen “Halk Elinde Anadolu Mandası Islahı Projesi” kapsamında 1257 baş mandanın laktasyon kayıtları kullanılarak, laktasyon süt verimi ve laktasyon süresi sırasıyla 951.88 ± 12.66 kg ve 227.89 ± 1.57 gün olarak hesaplanmıştır.

Berkin vd. (2020); tarafından Balıkesir, Kütahya ve Düzce illerinde TAGEM tarafından koordine edilen “Halk Elinde Anadolu Mandası Islahı Projesi” kapsamında 2013-2017 döneminde kaydı tutulan 5721 baş Anadolu mandasında laktasyon süt verimi ve laktasyon süresi sırasıyla 906.93 ± 4.56 kg ve 210.34 ± 0.49 gün olarak saptanmıştır. Doğum mevsimi, il ve doğum yılı faktörlerinin bu iki özellik üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemli ($p < 0.001$) bulunmuştur.

Bhattarai (2020) tarafından Nepal Baijanath kırsalında yapılan bir araştırmada melez Murrah mandalarında 2016-2017 yılları arasında tutulan laktasyon süt verimi kayıtlarından yararlanarak ve “Karma En Küçük Kareler Maksimum Olabilirlik Sabit Etki Modelini” kullanılarak ortalama günlük süt verimini ve 305 gün laktasyon süt verimini sırasıyla 4.65 ± 0.22 kg ve 1655.10 ± 26.50 kg olarak belirlenmiştir.

Fakruzzaman vd. (2020), Bangladeş'in kıyı bölgelerinde halk elinde yetiştiriciliği yapılan tanımlanamamış yerli mandalarında önemli süt ve üreme özellikleri üzerinde laktasyon sırasının etkisini incelemiştir. 220 baş mandanın 1., 2. ve 3. laktasyon sırasına göre; laktasyon süresi 181 ± 0.67 , 172 ± 1.14 , 178 ± 1.02 gün; günlük süt verimi 2.15 ± 0.37 , 2.19 ± 0.35 , 2.20 ± 0.41 lt/gün; malaklama aralığı 496 ± 0.29 , 455 ± 0.26 , 485 ± 0.24 gün; kuruda kalma süresi 185 ± 1.20 , 178 ± 1.08 , 176 ± 0.85 gün olarak belirlenmiş ve bu değerlerin orta düzeylerde olduğu bildirilmiştir. Laktasyon sırasının malaklama aralığı ve laktasyon süresi üzerindeki etkisi önemsiz fakat ortalama günlük süt verimi ve kuruda kalma süresi üzerindeki etkisi önemli ($p \leq 0.05$) olarak bulunmuştur.

El-Hedainy vd. (2020) tarafından 1126 baş Mısır mandasında 1980-2013 yılları arasında tutulan laktasyon kayıtlarından yararlanılarak süt üretimi ve uzun ömürlülük özelliklerinin fenotipik ve genetik parametre tahminleri araştırılmıştır. GLM Prosedürünü (SAS 2010) kullanılarak yapılan “En Küçük Kareler Analizi” sonuçlarına göre; ortalama değerler laktasyon süt verimi, 305 günlük laktasyon süt verimi, laktasyon süresi için 1176.53 ± 350.66 kg, 1172.61 ± 519.87 kg, 202.12 ± 66.5 gün ve laktasyon sayısı, verimli yaşam süresi, üretim ömrü boyunca toplam süt verimi için sırasıyla 5.64 ± 2.55 , 952.95 ± 504.59 gün ve 6905.04 ± 3831.88 kg olarak tahmin edilmiştir. Çevre faktörlerinden sürü etkisi, tüm özellikler için önemli ($p < 0.05$, $p < 0.01$) iken ilkinde malaklama yılının etkisi laktasyon süt verimi ve 305 günlük laktasyon süt verimi haricindeki özellikler için önemlidir ($p < 0.05$, $p < 0.01$). Ancak malaklama mevsiminin etkisi, tüm özellikler için önemsizdir. Belirtilen özellikler için kalıtım dereceleri aynı sırayla süt üretim özellikleri için 0.498 ± 0.007 , 0.492 ± 0.018 ve 0.189 ± 0.064 olarak; uzun ömür özellikleri için ise 0.069 ± 0.037 , 0.498 ± 0.006 ve 0.497 ± 0.007 şeklinde hesaplanmıştır.

Şahin vd. (2020); Tokat ilinde 962 baş Anadolu mandasında 2012-2014 yılları arasında laktasyon kayıtlarından yararlanarak, laktasyon süresi ve gerçek laktasyon süt verimi özellikleri üzerinde bazı çevresel faktörlerin etkilerini incelemişlerdir. Laktasyon süresi ve toplam laktasyon süt verimi ortalamalarını sırasıyla 236.50 ± 0.858 ve 839.63 ± 9.864 kg olarak saptamışlardır. Toplam laktasyon süt veriminin; malaklama yaşı, yılı ve mevsimi faktörlerinden istatistiki olarak önemli düzeyde etkilendiği ($p < 0.05$), laktasyon süresinin ise yalnızca malaklama mevsiminden önemli olarak etkilenmediği ($p > 0.05$) belirlenmiştir.

Kaplan (2021) tarafından Yozgat ilinde halk elinde yetiştirilen Anadolu mandası sürülerinde yapılan çalışmada laktasyon süt verimi, günlük ortalama süt verimi, malaklama aralığı ve servis periyoduna ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve kalıtım derecesi tahminleri sırasıyla 860.40 ± 17.60 kg, 4.447 ± 0.095 kg, 470.08 ± 9.32 gün, 150.08 ± 9.32 ve 0.28 ± 0.08 ; 0.45 ± 0.29 ; 0.11 ± 0.11 şeklinde belirlenmiştir. Laktasyon süt verim ile günlük ortalama süt verimi arasındaki genetik ve fenotipik korelasyon 0.93 ± 0.12 ve 0.89 ± 0.01 ; malaklama aralığı ile servis periyodu arasında ise 1.00 ± 0.00 ve 1.00 ± 0.00 olarak hesaplanmıştır.

Kour vd. (2021), Hindistan, Pencap, Guru Angad Devlet Veterinerlik ve Hayvan Bilimleri Üniversitesi Çiftliğinde yetiştirilen 188 baş boğa altındaki 659 baş Murrah ırkı mandanın 1991-2017 yılları arasındaki verim kayıtlarından yararlanarak önemli üreme ve süt verimi özelliklerin fenotipik ve genetik parametrelerini araştırmışlardır. Makro çevre faktörlerin üzerinde durulan süt ve üreme verimi özellikler üzerindeki etkileri “Doğrusal Olmayan Veriler İçin En Küçük Kareler Analizi” (Harvey 1990), bu özelliklerin genetik parametre tahminleri ise düzeltilmiş veriler kullanarak “Baba Bir Üvey Kardeş” korelasyon yöntemiyle (Becker 1984) hesaplanmıştır. İlk laktasyonda 305 günlük süt verimi, laktasyon uzunluğu ve pik süt verimi, ilk malaklama yaşı ve ilk malaklama aralığı için en küçük kareler ortalamalarını sırasıyla 1893.7 ± 20.9 kg, 343.8 ± 3.5 gün, 10.5 ± 0.1 kg, 1331.9 ± 8.8 gün ve 496.7 ± 4.7 gün olarak hesaplanmıştır. Çevre faktörlerinden mevsimin etkisi malaklama aralığı üzerine istatistiki açıdan çok önemli düzeyde ($p \leq 0.01$) iken diğer özellikler üzerine önemli seviyededir ($p \leq 0.05$). Laktasyon sırasının ise tüm özellikler üzerindeki etkisi önemsizdir. Aynı sırayla

özelliklerin kalıtım dereceleri 0.231 ± 0.0 , 0.043 ± 0.03 , 0.260 ± 0.046 , 0.015 ± 0.025 ve 0.217 ± 0.0 olarak tahmin edilmiştir. 305 gün laktasyon süt verimi, laktasyon uzunluğu ve pik süt verimi özellikleri aralarında yüksek pozitif genetik ve fenotipik korelasyon vardır. İlk malaklama yaşının, laktasyon uzunluğu ile gösterdiği fenotipik ve genetik korelasyon pozitif iken, 305 gün laktasyon süt verimi ve pik süt verimi ile gösterdiği fenotipik ve genetik korelasyonları negatif yönlüdür.

Vyas vd. (2021) tarafından Hindistan' da Vallabh Nagar Rajasthan'da Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen Surti ırkı mandalar için tutulan kayıtlar üzerinden malaklama aralığı, kuruda kalma süresi ve servis periyodu özelliklerinin fenotipik ve genetik parametreleri analiz edilmiştir. Verilerin analizinde; Harvey (1990) ve Wombat (Meyer 2007) paket programları kullanılmıştır. Analizler sonucunda malaklama aralığı, kuru dönem ve servis periyodu özelliklerine ait en küçük kareler ortalamalarını sırasıyla 491.58 ± 8.56 , 195.57 ± 6.87 ve 223.60 ± 8.75 gün olarak hesaplanmıştır. Mevsim ve yıl faktörünün, tüm özellikler üzerindeki etkisi oldukça önemli ($p\leq0.01$); boğa ve laktasyon sırasının etkisi ise önemsiz ($p>0.01$) olarak bulunmuştur. Özelliklere ait kalıtım dereceleri aynı sırayla sırasıyla 0.002 ± 0.10 , 0.003 ± 0.10 ve 0.005 ± 0.05 olarak tahmin edilmiştir.

Chendge vd. (2022); Hindistan'da Maharashtra Eyaleti, Konkan bölgesinde üzerinde durulan yerli manda ırkında gerçekleştirdikleri araştırmada ortalama günlük süt verimi, pik süt verimi, toplam laktasyon süt verimi, laktasyon süresi, kuruda kalma süresi ve malaklama aralığına ait en küçük kareler ortalamalarını sırasıyla 6.45 ± 0.16 litre, 7.6 ± 0.14 litre, 2007.66 ± 45.83 litre, 302.86 ± 0.34 gün, 146.66 ± 0.48 gün, 449.30 ± 0.53 gün şeklinde tespit etmişlerdir.

Kumar vd. (2022), tarafından Hindistan Ulusal Süt Araştırmaları Enstitüsü Hayvan Genetiği ve Islahı Biriminde 1334 baş Murrah ırkı mandanın ilk laktasyon dönemine ait verilerden 305 gün laktasyon süt verimi (305LSV), laktasyon süt verimi (LSV), laktasyon süresi (LS) ve malaklama aralığı (MA) özelliklerinin fenotipik ve genetik parametreleri analiz edilmiştir. 305LSV, LSV, LS, MA özelliklerine ait fenotipik ortalamalar ve kalıtım dereceleri tahminleri sırasıyla $1.890.55\pm14.321$ kg,

2.046.17±18.515 kg, 330±1.985 gün, 458.44±3.392 ve 0.392±0.10, 0.286±0.09, 0.144±0.09, 0.023±0.118 şeklinde gerçekleşmiştir. Makro çevre faktörlerinden ilk malaklama yaşının tüm özellikler üzerindeki etkisi önemsiz olarak bulunmuştur. Boğa faktörünün etkisi, malaklama aralığı dışında diğer özellikler için önemlidir ($p<0.01$, $p<0.05$). Malaklama mevsiminin, 305LSV ve MA üzerindeki etkisi önemlidir ($p<0.05$). Malaklama yılının etkisi ise malaklama aralığı haricindeki tüm özellikler için çok önemlidir ($p<0.01$). 305LSV ile LSV, L, MA arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar sırasıyla 1.0±0.022, 0.685±0.20, 1.0 ve 0.928±0.01, 0.526±0.02, 0.262±0.04; LSV ile LS, MA arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar sırasıyla 0.707±0.16, 1.0 ve 0.707±0.16, 0.466±0.03; LS ile MA arasındaki genetik ve fenotipik korelasyon ise 1.0 ve 0.741±0.03 şeklinde tahmin edilmiştir.

Öz vd. (2022), “Bartın İli Halk Elinde Anadolu Mandası Islahı Projesi” kapsamında farklı çevre koşullarında yetiştirilen 851 baş Anadolu mandasından elde edilen 1838 adet laktasyon kaydını değerlendirerek, günlük ortalama süt verimi (GOSV), laktasyon süt verimi (LSV), laktasyon süresi (LS) ve malaklama aralığındaki ortalama süt verimi (MASV) özelliklerinin fenotipik parametrelerini ve bu özellikler üzerinde köy, malaklama yılı, mevsimi ve yaşın etkilerini araştırmışlardır. GOSV, LSV, LS ve MASV’na ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 4.07±0.02 kg, 1078.6 ±7.54 kg, 263.83±1.16 gün ve 2.75±0.03 kg olarak saptamışlardır. GOSV üzerinde köy, malaklama yılı ve yaşı ($p<0,001$) ve malaklama mevsiminin ($p<0.05$); LSV üzerinde köy, malaklama yılı ve yaşının ($p<0,001$); MASV üzerinde köy, malaklama yılı ve yaşı ($p<0.001$) ve malaklama mevsiminin ($p<0.05$);LS üzerinde malaklama yaşı, köy ($p<0.001$) ve malaklama yılının ($p<0.05$) etkileri önemli bulunmuştur. LSV ve MASV ($p<0.001$) ve LS ve MASV ($p<0.001$) arasında yüksek ve pozitif yönlü fenotipik korelasyonlar tahmin edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Araştırmanın yürütüldüğü bölge

Bitlis, Doğu Anadolu Bölgesinin Yukarı Fırat Bölümü ile Yukarı Murat-Van Bölümünde, 410 33'-430 11' doğu boylamları ile 370 54'- 380 58' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Bitlis'in yüzölçümü 6.707 km² dir. Bu alana Van Gölü'nün Bitlis ili sınırları içerisinde kalan 1.876 km² lik kısmı ve diğer göl yüzeyleri de dâhil edildiğinde ilin yüzölçümü 8.645 km² olmaktadır. Bitlis bu yüzölçümü ile Türkiye topraklarının %1'ini, Doğu Anadolu Bölgesi topraklarının ise %5.5' ini kapsamaktadır. Doğudan Van ili ve Van Gölü, güneyden Siirt ve Batman, batıdan Muş ve kuzeyden Ağrı illeri ile çevrilidir (Çelebi 1999).

Araştırma, Bitlis ilinin Güroymak ve Mutki ilçesinde toplam 7 köyde (Gölbaşı, Güzelli, Budaklı, Özkavak, Günkırı, Değirmenköy ve Çitliyol) gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Araştırmanın yürütüldüğü bölgenin harita üzerinde gösterimi (Saygılı 2015)

Bitlis ilinin iklim yapısı genelde Akdeniz kara iklimi geçiş özelliğine benzemekle beraber önemli değişiklikler gösterir. Kışları ve baharları özellikle yoğun sis nedeniyle güneşli gün sayısı azdır. İlçenin doğusundaki Rahva düzlüğü doğal bir rüzgar koridoru olduğu için büyük tipi ve fırtınalara sahne olur. Kışlar soğuk ve yoğun kar yağışlı baharlar ise yağmurlu geçer. Yazlar kısa ve ılık bir özellik gösterir. İlçenin yüksek yerlerinde yetişen meşe ve kavak ağaçları tahrip edilip kesildiğinden dağlık arazisi çıplak, seyrek çalılarla kaplı otlaklıklar niteliğindedir. Ovadaki eski ormanlar tahrip olmuş yerinde sellerle kaplı bozkır mahiyetinde bir arazi yapısı ortaya çıkmıştır. İlçenin deniz seviyesinden yüksekliği 1320 metre, köyler ile birlikte yüzölçümü 650 km² dir (Anonim 2022b).

Bitlis Meteoroloji İl Müdürlüğünün 1991-2020 yılları arasını kapsayan ortalama verilerine göre yıllık ortalama sıcaklığı 9.1°C olarak, ortalama en düşük sıcaklık Ocak ayında-8.5°C iken ortalama en yüksek sıcaklık Ağustos ayında 29.4°C olarak tespit edilmiştir. Bitlis ilinin yıllık yağış miktarı ortalaması 1025.8mm olup ortalama yağışlı gün sayısı 119.6 gündür. En fazla yağışın olduğu mevsimler kış ve ilkbahar iken en az yağışın gerçekleştiği mevsim sonbahar olmuştur (Anonim 2022c).

Bitlis İli Van Gölü'ne kıyısı bulunan tarım potansiyeliyle bölgesinde önemli bir yere sahiptir. İlde tarım, sosyal ve ekonomik hayatta önemli bir yere sahiptir. Mevcut sanayi kuruluşları tarıma dayalıdır. Bitlis ili tarım alanları dağılışına göre; toplam arazi varlığı 857.906 ha, çayır-mera alanı 297.662 ha ve yem bitkileri ekiliş alanı 59.096 ha olup, toplam arazi varlığının %41' ini oluşturmaktadır. 2017 verilerine göre; yem bitkileri ve çayır-mera alanlarından elde edilen toplam kaliteli kaba yem miktarı yaklaşık 315.081 tondur. Bitlis ili toplam hayvansal varlığı ise 61.748 baş büyükbaş ve 718.029 baş küçükbaş oluşturmaktadır. Bitlis ilindeki kaliteli kaba yem kaynakları çayır-mera alanlarından ve tarla tarımı içerisinde yer alan yonca, korunga, silajlık mısır ve diğer yem bitkilerinden elde edilmektedir. Çayır-mera alanlarının 2.976.620 da olup ve bu alanlardan yaklaşık 208.363 ton kaliteli kaba yem elde edilmektedir. Kaliteli yem kaynağı olarak en fazla elde yem bitkisi olan yoncadan 461.315 da alandan yaklaşık 76.117 ton ürün elde edilmektedir. Korungadan 125.880 da alandan yaklaşık 13.595 ton ve mısır silajından 3.760 da alandan yaklaşık 17.006 ton kaliteli kaba yem elde

edilmektedir. Kaliteli kaba yem kaynaklarından 3.567.575 da alandan toplam 315.081 ton ürün elde edilmektedir (Anonim 2017). Bu verilere göre; Bitlis ilinde kaliteli kaba yem açığının olduğu söylenebilir.

3.1.2 Hayvan materyali

Bu araştırmanın materyalini, Tarım ve Orman Bakanlığı; Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü koordinasyonluğunda “Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projesi” çatısı altında TAGEM/13MANDA2011-01 proje numarası ile Bitlis İlinde uygulanmakta olan "Bitlis İli Halk Elinde Anadolu Mandasının Islahı" alt projesinde kayıtlı Anadolu mandaları ve bunlara ait büyüme, üreme ve süt verimi kayıtları oluşturmaktadır. TAGEM, Bitlis İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Muş Alparslan Üniversitesi ve Bitlis İli Damızlık Manda Yetiştiricileri Birliği iş birliğinde 7 köyde devam eden bu projede 2012-2019 dönemindeki manda sayısı Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Yıllara göre verim kayıtları tutulan hayvan sayıları

Yıl	Boğa altı manda ineği sayısı (Baş)	Damızlık manda boğası sayısı (Baş)
2012	1700	27
2013	2097	30
2014	2794	33
2015	2792	35
2016	2994	33
2017	2984	35
2018	2986	36
2019	2991	31

3.2 Yöntem

3.2.1 Seleksiyon uygulamaları

Bu çalışmanın materyalini oluşturan Bitlis İli Halk Elinde Anadolu Mandası Islahı Projesine kayıtlı Anadolu mandası popülasyonu için uygulanan seleksiyon yöntemi şu şekilde gelişmektedir:

Aylık kontrollerde belirlenen süt verimleri ile üç dönemdeki malak tartımları “Manda Yıldızı” isimli programa girilmekte ve bu verilerden laktasyon süresi ve laktasyon süt verimi hesaplanmaktadır. Damızlık seçimi; yapılan tartımlarda tespit edilen doğum, 6. ay ve 12. ay canlı ağırlıkları ile süt verimlerini dikkate alarak oluşturulan basit bir indeks formülü ile yapılmaktadır. Bunun için önce annelerinin laktasyon süreleri 200 gün ve üzerinde olanlar ile, laktasyon süt verimleri 1000 kg’ın üzerinde olanlar tespit edilmekte ve bu gruptaki malakların ağırlık tartımları ile ilgili katsayılar oluşturularak indeks eşitliğinde en yüksek değer elde edilen malaklar damızlık olarak seçilmektedir. Erkek damızlıkların seçiminde ayrıca istenmeyen dış görünüş özellikleri ile hırçın olanlar verim özelliklerine bakılmaksızın damızlık dışı bırakılmaktadır. Dişi malaklar ise işletme koşullarında gelişim açısından düşük performans gösterenler elden çıkarılarak ve diğerleri ise gelecek generasyonların ebeveynleri olarak elde tutulmaya devam edilmektedir.

3.2.2 Sürü yönetimi

Araştırmanın yürütüldüğü manda popülasyonu (2019 yılı itibarıyla yaklaşık 3000 baş) Güroymak ilçesine bağlı Budaklı Köyü, Değirmenköy, Gölbaşı Beldesi, Güzelli Köyü, Özkavak Köyü ve Günkırı Beldesi’nde ve Mutki ilçesine bağlı Çitliyol Köyü’nde olmak üzere toplam 7 köyde bulunmaktadır. Güroymak ve Mutki ilçesinde toplam popülasyonu oluşturan sürülerin yetiştiriciliğinde uygulanan yöntemler esas olarak aynıdır. Araştırmanın gerçekleştirildiği 7 köyde manda yetiştiriciliği genellikle orta ve daha yaşlı yetiştiriciler tarafından yapılmaktadır. Mandalar, çoğunlukla evlerin alt

katlarında manda refahı için yeterli alana ve havalandırma imkânlarına sahip olmayan kapalı yerlerde tutulmaktadır. Makinalı sağım yaygın değildir ve genel olarak elle ve ahırda gerçekleştirilmektedir. Mandaların beslenmesi, esas olarak mera ve yonca olmak üzere kaba yem dayalı olarak yapılmakta ve kesif yem çok düşük düzeylerde kullanılmaktadır. Esas olarak ortak çoban kullanımı şeklinde köy ortak malı meralardan yararlanılmaktadır. Çifletirmeler, çoğunlukla köy ortak manda boğaları kullanılarak serbest şekilde meralarda gerçekleştirilmektedir.

Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandası işletmelerinde sağım elle ve ahırda kadın bakıcılar tarafından genelde sabah ve akşam olmak üzere günde iki kez ancak malak varlığında (sağım esnasında malağı yanında olmayan mandaların sütü indirmedikleri veya sağıma müsaade etmedikleri göz önünde bulundurularak) gerçekleştirilmektedir.

Malakların annelerini emmeleriyle ilgili olarak; özellikle sağım öncesinde kısa bir süre memeye yaklaşması, dokunması veya biraz emmesi sağlanıp, sütün inmeye başlamasından sonra malak annesinin yanı başına memeye ulaşamayacağı bir yere bağlanıp sağımcının işlemini bitirmesinin ardından malağın emişmesine izin verildiği veya malağın sağım esnasında bir veya iki memeyi emmesine müsaade edildiği yetiştiriciyle yapılan görüşmeler sonucunda anlaşılmıştır. Bölgede malaklar ortalama doğumdan altı ay sonra süttten kendiliğinden kesilmektedir. Böylelikle malaklar anneleriyle yaklaşık altı ay beraber kalmaktadırlar. Ayrıca, uzun geçen kış mevsiminden dolayı mera dönemi başlayana kadar yetiştiriciler bakım besleme işlemlerini ahırda gerçekleştirmektedirler. Yeterli sayıda boğa bulundurmamaları nedeniyle malak doğum oranları düşük seviyelerdedir.

3.2.3 Verilerin toplanması

Tarım ve Orman Bakanlığı, TAGEM koordinasyonunda uygulanan “Bitlis İli Halk Elinde Anadolu Mandasının Islahı” isimli alt projesinde kayıtlı işletmelerden proje teknik elemanlarınca toplanan veriler (Malak doğum, 6. ay, 12. ay canlı ağırlığı -kg,

laktasyon süt verim- kg ve laktasyon süresi –gün) “Manda Yıldızı” isimli (Tekerli 2015, 2019) kaydedilmiş ve buradan topluca excell formatında ham veri olarak elde edilmiştir.

Araştırmada üzerinde durulan verim özellikleri ve elde edilmelerinde uygulanan yöntemler aşağıda verilmiştir.

Fenotipik Özellikler

Veri Toplamada Uygulanan Yöntemler

Malak Doğum Ağırlığı (kg)

Malak doğum ağırlıkları yetiştiriciler tarafından el kantarı ile malağın doğduğu aynı gün içerisinde tartılmakta (50 kg kapasiteli ve 10 gr hassasiyetli) ve cinsiyetlerine göre “Doğum kayıt defterine” kayıt edilmektedir. Bu veriler daha sonra proje teknik elemanlarınca toplanmaktadır.

Malak 6 Ay Canlı Ağırlığı (kg)

Malak 6. Ay canlı ağırlıkları mobil kantar ile malağın doğumundan itibaren 180 günlük yaşta proje teknik elemanları tarafından tartılmakta (1500 kg kapasiteli ve 50 gr hassasiyetli ile) ve kulak numaralarına göre kayıt defterlerine kaydedilmektedir. 180 günlük yaştan erken ya da geç tartılanlar 180-günlük yaşa göre interpolasyon yöntemiyle düzeltilmiştir.

12. Ay Canlı Ağırlığı (kg)

Malak 12. ay canlı ağırlıkları yetiştiriciler tarafından mobil kantar ile malağın doğumundan itibaren 365 günlük yaşta tartılmakta ((1500 kg kapasiteli ve 50 gr hassasiyetli ile) ve kulak küpe numaralarına göre proje teknik elemanlarınca kayıt defterlerine kayıt edilmektedir. 365 günlük yaştan erken ya da geç tartılanlar 365-günlük yaşa göre interpolasyon yöntemiyle düzeltilmiştir.

0-6.Ay Günlük Canlı Ağırlık Artışı (g)	180 günlük yaş ağırlığından doğum ağırlığı çıkartılıp 180'e bölünerek hesaplanmıştır.
0-12 Ay Günlük Canlı Ağırlık Artışı (g)	365 günlük yaş ağırlığından doğum ağırlığı çıkartılıp 365'e bölünerek hesaplanmıştır.
Doğum-6. Ay Yaşama Gücü (%)	180 günlük yaşa kadar yaşayan malakların sayısı doğan toplam yavru sayısına bölünerek hesaplanmıştır.
Doğum-12. Ay Yaşama Gücü (%)	365 günlük yaşa kadar yaşayan malakların sayısı doğan toplam yavru sayısına bölünerek hesaplanmıştır.
Laktasyon Süresi (Gün)	Manda ineğinin malaklamasından kuruya çıktığı zamana kadar geçen gün sayısıdır. Yetiştiriciler tarafından verim kayıt defterlerine yazılan verilerin proje teknik elemanlarınca toplanmasıyla elde edilir.
Toplam Laktasyon Süt Verimi (kg)	Yetiştiriciler tarafından verim kayıt defterlerine yazılan süt verimi verilerinin, proje teknik elemanlarınca toplanmasıyla elde edilir. Toplam laktasyon süt verimleri (TLSV) "Fleischmann Yöntemine göre her bir manda ineği için hesaplanmıştır (Barillet vd. 1992). $LSV = Y_1 \cdot T_1 + \sum_{i=2}^n \frac{Y_i + Y_{i-1}}{2} \cdot T_i + Y_n \cdot C$ LSV; T_i: i.inci kontrol aralığı; n: kontrol sayısı; Y: Kontrollerde elde edilen süt miktarı; T₁: malaklama tarihi ile ilk kontrol tarihi arasında geçen gün; C: Son kontrol günü ile kuruya çıkma arasında geçen gün (15 gün olarak kabul edilmiştir)

305 Günlük Laktasyon Süt Verimi (kg) Laktasyon günlük ortalama süt verimi, 305 gün ile çarpılarak hesaplanmıştır.

Laktasyon Ortalama Süt Verimi (kg) **günlük Verimi** Toplam laktasyon süt verimi (LSV), laktasyon süresine bölünerek hesaplanmıştır.

Malaklama (Gün) **Aralığı** Ardışık iki malaklama arasında geçen gün sayısı olarak hesaplanmıştır.

Servis Periyodu (Gün) Malaklama tarihinden 320 günlük gebelik süresinin çıkarılmasıyla hesaplanmıştır.

3.2.4 İstatistik analizler

3.2.4.1 Verilerin analiz için hazırlanması

Veriler analize, Excel ve SAS (2017) programları kullanılarak hazırlanmıştır. Analizlerden önce, veriler incelenerek bazı kısıtlamalar uygulanmıştır. Bunlar:

Laktasyon ve döl verim özellikleri bakımından:

Bir laktasyonda en az 4 kontrol günü süt verim kaydı olmayanlar,
Laktasyon süresi 180 günden az ve 410 günden fazla olanlar,
Malaklama aralığı 11 aydan az ve 36 aydan fazla olanlar,
Servis periyodu 60 günden az ve 200 günden fazla olanlar, analiz dışı bırakılmıştır ve ayrıca laktasyon sırası 7 ve üzerinde olan laktasyonlar yeterli sayıda verim kaydı olmadığı için 7.inci laktasyon olarak tanımlanmıştır.

Büyüme ve canlı ağırlık özellikleri bakımından:

Doğum, 180 gün, 365 gün canlı ağırlıkları ile 180 ve 365 günlük yaşa kadar canlı ağırlık artışları özelliklerinde ortalamadan ± 3 SD (standart sapma) dışında kalan gözlemler analiz dışı bırakılmıştır.

3.2.4.2 Fenotipik parametre tahminleri için kullanılan modeller

Bu araştırmada üzerinde durulan özellikler üzerinde dikkate alınan çevre faktörlerinin etki miktarlarının tahmin edilmesinde *PROC GLM* (SAS 2017) paket programı kullanılmıştır. En küçük kareler ortalamalarının hesaplanmasında ve grup ortalamaları arasındaki farkın önem testinde ise *LSMEANS / Tukey* komutundan yararlanılmıştır.

Canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yaşama gücü özelliklerinin analizinde aşağıdaki model esas alınmıştır.

$$Y_{ijklmn} = \mu + MY_i + MM_j + MK_k + AY_l + C_m + MYC_{im} + MMC_{jm} + MKC_{km} + AYC_{lm} + e_{ijklmn}$$

Y_{ijklmn} : Canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yaşama gücü özelliklerinin fenotipik değerleri

MY_i : Malaklama yılının etkisi (2012, 2013, ... 2019)

MM_j : Malaklama mevsiminin etkisi (kış, ilkbahar, yaz, sonbahar)

MK_k : Malaklama köyünün etkisi (1, 2, ..., 7)

AY_l : Ana yaşının etkisi (1=3-4, 2=5-7, 3=8-10, 4=11 ve üzeri)

C_m : Cinsiyetin etkisi (Erkek, Dişi)

MYC_{im} : Malaklama yılı-Cinsiyet interaksiyon etkisi

MMC_{jm} : Malaklama mevsimi*Cinsiyet interaksiyon etkisi

MKC_{km} : Malaklama köyü*Cinsiyet interaksiyon etkisi

AYC_{lm} : Ana yaşı*Cinsiyet interaksiyon etkisi

e_{ijklmn} : Rastgele hata

Doğum ağırlığı, diğer özelliklerin analizinde modele eş-değişken olarak dâhil edilmiştir.

Laktasyon özellikleri ve döl verim özelliklerinin analizinde aşağıdaki model esas alınmıştır.

$$LS_{ijklm} = \mu + MY_i + MM_j + MK_k + LSIR_l + \beta_1 SP_{ijklm} + \beta_2 MA_{ijklm} + e_{ijklm}$$

$$TLV_{ijklm} = \mu + MY_i + MM_j + MK_k + LSIR_l + \beta_1 SP_{ijklm} + \beta_2 MA_{ijklm} + \beta_3 LS_{ijklm} + e_{ijklm}$$

$$GOSV_{ijklmn} = \mu + MY_i + MM_j + MK_k + LSIR_l + \beta_1 SP_{ijklm} + \beta_2 MA_{ijklm} + \beta_3 LS_{ijklm} + e_{ijklm}$$

$$LSV305_{ijklm} = \mu + MY_i + MM_j + MK_k + LSIR_l + \beta_1 SP_{ijklm} + \beta_2 MA_{ijklm} + e_{ijklm}$$

$$SP_{ijklm} = \mu + MY_i + MM_j + MK_k + LSIR_l + \beta_1 LS_{ijklm} + e_{ijklm}$$

$$MA_{ijklm} = \mu + MY_i + MM_j + MK_k + LSIR_l + \beta_1 LS_{ijklm} + e_{ijklm}$$

Burada;

MY_i : Malaklama yılının etkisi (2012, 2013, ..., 2019)

MM_j : Malaklama mevsiminin etkisi (kış, ilkbahar, yaz, sonbahar)

MK_k : Malaklama köyü'nün etkisi (1, 2, ..., 7)

$LAKSIR_l$: Laktasyon sırasının etkisi

LS_{ijklm} : Laktasyon süresi (ilgili özelliğin analizinde eş-değişken olarak modele dâhil edilmiştir)

MA_{ijklm} : Malaklama aralığı (ilgili özelliğin analizinde eş-değişken olarak modele dâhil edilmiştir)

SP_{ijklm} : Servis periyodu (ilgili özelliğin analizinde eş-değişken olarak modele dâhil edilmiştir)

e_{ijklm} : Rastgele hata

3.2.4.3 Genetik parametre tahminleri için kullanılan modeller

Üzerinde durulan özelliklere ait genetik, çevresel ve fenotipik parametrelerin tahmin edilmesinde MTDFREML (Boldman 1995) paket programı kullanılmıştır.

Canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yaşama gücü özelliklerinin analizinde aşağıdaki model esas alınmıştır. Model bileşenleri aşağıda Matriks notasyonunda gösterilmiştir:

$$y = Xb + Zu + e$$

Burada;

y : Gözlem vektörü

b : Bilinmeyen fixed etkiler vektörü

u : Eklemeli genetik etki vektörü (random)

e : Rastgele hata vektörü (random)

X, Z : Gözlemleri modeldeki fixed ve random etkilerle ilişkilendiren ilişki matrisleridir.

Laktasyon özellikleri ve döl verim özelliklerinin analizinde aşağıdaki model esas alınmıştır. Matriks notasyonunda gösterilecek olursa:

$$\mathbf{y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Wpe} + \mathbf{Zu} + \mathbf{e}$$

Burada;

y : Gözlem vektörü

b : Bilinmeyen fixed etkiler vektörü (fixed)

pe : Sabit çevre etkisi vektörü (sabit inek etkisi)

u : Eklemeli genetik etki vektörü (random)

e : Rastgele hata vektörü (random)

X, W, Z : Gözlemleri modeldeki fixed ve random etkilerle ilişkilendiren ilişki matrisleridir.

Analizler, her bir özellik için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Özellikler arasındaki genetik ve çevresel korelasyonları tahmin etmek için ikili analizler gerçekleştirilmiştir. Tek özellik analizlerinden elde edilen varyasyon tahminleri ikili analizlerde başlangıç değeri olarak kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Fenotipik Özelliklere Ait En Küçük Kareler Ortalamaları

Diğer çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinde olduğu gibi manda yetiştiriciliğinde de üreme, süt, et vb. ekonomik öneme sahip verimlerin yaş, yıl, cinsiyet, doğum tipi ve ana yaşı gibi makro çevre faktörlerinden farklı ölçüde etkilendikleri bilinmektedir. Üzerinde durulan verim özelliği bakımından fenotipik varyasyonun genetik farklılıktan oluşan kısmının isabetli bir şekilde tahmininde; makro çevre faktörlerine ait etki miktarlarının bilinmesi ve önem değerlerinin saptanması, genetik parametrelerin daha sağlıklı hesaplanmasına ve dolayısıyla yetiştirme ve seleksiyon yöntemlerinin daha isabetli uygulanmasına olanak sağlamaktadır (Düzgüneş vd. 1996).

4.1.1 Büyüme özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları

4.1.1.1 Malak doğum ağırlığı

Bu çalışmada; Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu ırkı mandalardan doğan malakların doğum ağırlıkları için elde edilen en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1’den görülebileceği gibi doğum yılı, doğum mevsimi, ana yaşı ve köy faktörlerinin etkileri arındırılmadan hesaplanan erkek ve dişi Anadolu mandası malaklarının doğum ağırlıklarına ait genel ortalama, minimum, maksimum, VK değerleri sırasıyla 31.31 ± 0.078 kg ve 30.35 ± 0.072 kg; 17.00 kg ve 44.00 kg; 17.00 kg, 43.00 kg; %14.57 ve %14,47 olarak saptanmıştır.

Bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan erkek ve dişi Anadolu mandası malaklarının doğum ağırlıkları için elde edilen ortalama değerler, Türkiye’de farklı illerde yetiştirilen erkek ve dişi Anadolu mandası malaklarının ve dünyada yetiştirilen farklı ırklardan malakların doğum ağırlıkları için elde edilen değerlerle karşılaştırılmıştır.

Çizelge 4.1 Malak doğum ağırlığına ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler (kg)

Faktör	Erkek				Dişi					
	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Min	Maks	VK (%)	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Min	Maks	VK (%)
Doğum Yılı										
2012	369	29.41±0.246 ^a	17.00	41.00	15.94	503	29.78±0.212 ^a	18.00	43.00	16.51
2013	62	28.56±0.557 ^{ab}	20.00	38.00	16.63	85	27.84±0.478 ^b	20.00	38.00	16.63
2014	221	29.56±0.309 ^{ac}	17.00	42.00	16.46	292	29.29±0.269 ^{ab}	18.00	43.00	16.13
2015	357	30.53±0.241 ^{bcd}	17.80	44.00	17.21	377	29.50±0.234 ^{ab}	18.00	43.00	16.69
2016	281	31.99±0.269 ^e	18.00	44.00	15.69	338	30.86±0.246 ^c	17.00	43.00	14.55
2017	676	32.41±0.197 ^{e1}	20.00	43.00	12.76	705	31.02±0.187 ^{c2}	20.00	41.20	12.79
2018	653	31.50±0.201 ^{de1}	21.00	41.00	12.44	699	29.82±0.190 ^{a2}	20.00	40.00	12.31
2019	768	32.10±0.184 ^e	20.00	43.00	12.59	728	31.37±0.184 ^c	18.00	42.00	12.49
Doğum Mevsimi										
Kış	543	31.23±0.205 ^a	20.00	43.00	14.05	613	30.57±0.190 ^a	18.00	43.00	13.75
İlkbahar	1983	30.66±0.125 ^{a1}	18.00	44.00	14.49	2131	29.99±0.117 ^{ab2}	17.00	43.00	14.52
Yaz	736	30.76±0.179 ^{a1}	17.00	43.00	14.76	823	29.65±0.169 ^{b2}	17.00	42.00	14.59
Sonbahar	125	30.37±0.392 ^a	17.00	44.00	16.41	160	29.53±0.347 ^{ab}	18.00	40.00	14.57
Ana Yaşı										
...≤4	978	29.50±0.185 ^a	17.00	43.00	14.59	1111	29.03±0.164 ^a	17.00	43.00	15.04
5≤...≤7	958	30.37±0.182 ^{b1}	17.00	44.00	14.67	1126	29.51±0.163 ^{a2}	19.00	43.00	14.93
8≤...≤10	880	31.11±0.187 ^c	17.80	43.00	14.63	946	30.41±0.177 ^b	18.00	42.00	13.49
11≤....	571	32.05±0.219 ^{d1}	19.20	42.35	12.15	543	30.79±0.215 ^{b2}	18.00	42.00	12.76
Köy										
1	401	30.74±0.242 ^{ab}	18.00	44.00	16.54	511	30.00±0.216 ^{ab}	18.00	43.00	17.20
2	767	31.43±0.190 ^{a1}	17.00	44.00	13.60	838	30.30±0.175 ^{a2}	18.00	43.00	13.74
3	548	30.05±0.214 ^b	19.00	42.00	13.67	541	29.33±0.206 ^b	18.48	40.00	13.50
4	534	30.70±0.220 ^{ab}	17.00	42.00	15.75	544	30.18±0.210 ^{ab}	17.00	41.00	14.73
5	475	31.02±0.233 ^a	19.50	42.00	13.44	538	29.98±0.217 ^{ab}	19.00	43.00	13.28
6	399	31.00±0.245 ^{ab}	19.00	43.00	14.73	433	30.50±0.230 ^a	17.00	43.00	13.33
7	262	30.86±0.286 ^{ab}	20.00	43.00	14.21	322	30.05±0.256 ^{ab}	18.00	42.00	15.24
GENEL ¹	3387	31.31±0.078	17.00	44.00	14.57	3727	30.35±0.072	17.00	43.00	14.46

¹: Çevre etkileri arındırılmamış ortalama değerler
a, b, c: Aynı sütunda farklı taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0.05).
1, 2: Aynı satırda farklı rakamları taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0.05).

Buna göre; bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen erkek ve dişi Anadolu mandası malaklarının doğum ağırlıklarının en küçük kareler ortalaması (sırasıyla 31.31 ± 0.078 kg ve 30.35 ± 0.072 kg), İzgi ve Asker (1988)'in Afyon (31.130 kg ve 28.842 kg), Kaygısız (2008)'in Afyon (32.15 ± 0.89 kg ve 31.00 ± 0.30 kg), Çelikeloglu vd. (2015)'in Afyon (31.25 ± 1.117 kg ve 30.13 ± 1.532 kg), Kul vd. (2018)'in Amasya (32.2 ± 0.57 kg ve 26.0 ± 0.50 kg), Han vd. (2019)'nin Diyarbakır (29.19 ± 0.14 kg ve 29.21 ± 0.13 kg), Tepe (2019)'nin Çorum (30.40 ± 0.64 kg ve 30.06 ± 0.68 kg) ve Kaplan (2021)'nin Yozgat ilinde (31.24 ± 0.23 kg ve 29.62 ± 0.23 kg) yetiştirilen erkek ve dişi Anadolu mandası malakları için saptadıkları doğum ağırlığı değerleriyle genel olarak benzerlik gösterirken yalnızca Soysal vd. (2019)'nin İstanbul'da yetiştirilen erkek ve dişi Anadolu mandası malakları için saptamış oldukları değerlerin (34.79 ± 0.110 kg ve 33.96 ± 0.102 kg) gerisinde kalmıştır. İstanbul ilinde elde edilen değerler, aynı zamanda diğer illerde elde edilen değerlerden de yüksektir. Gerek Bitlis gerekse İstanbul ili dışındaki illerde yetiştirilen erkek ve dişi Anadolu mandası malaklarının doğum ağırlıklarının, İstanbul'da yetiştirilenlere göre daha düşük olmasının; esas olarak İstanbul ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında malak doğum ağırlığını doğrudan veya dolaylı olarak olumlu etkileyen özelliklerin (doğum, 6.ay ve 1 yaş canlı ağırlığı ve süt verimi) iyileştirilmesi yönünde yapılan seleksiyonla birlikte doğum ağırlığı üzerinde etkiye sahip çevre faktörlerinin iyileştirilmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen erkek ve dişi Anadolu mandalarında malak doğum ağırlığına ait ortalama değerlerin (sırasıyla 31.31 ± 0.078 kg ve 30.35 ± 0.072 kg), Barbosa vd. (2006) tarafından Murrah mandası malaklarında (34.5 ± 0.07 kg ve 33.6 ± 0.07 kg), Urdaneta vd. (2013) tarafından Venezuela yerli mandası malaklarında (38.44 ± 6.37 kg ve 37.2 ± 4.52 kg), Al-Khauzai (2020) tarafından Irak mandası malaklarında (39.198 ± 0.371 kg ve 36.223 ± 0.335 kg) belirlenen değerlerden düşük, Pandya vd. (2015) tarafından Surti mandası malaklarında (25.13 ± 0.56 kg ve 24.16 ± 0.51 kg) saptanan değerden ise yüksek olarak belirlenmiştir. Bu durumun da esas olarak bu ülkelerde manda doğum ağırlığını doğrudan ve/veya dolaylı olarak olumlu etkileyen özellikler bakımında yapılan seleksiyondan ve/veya çevre faktörlerinin iyileştirilmesinden ileri geldiği kabul edilebilir.

Çizelge 4.1'den görüldüğü gibi bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu ırkı mandalardan doğan dişi ve erkek malakların doğum ağırlıkları üzerine malak doğum yılı, doğum mevsimi, ana yaşı ve köy faktörünün etkileri de incelenmiştir.

Bu araştırmanın bulgularına göre 2012-2019 yılları arasında doğan dişi ve erkek malakların doğum ağırlıklarında genel olarak bir artış gözlenirken, artışın dişilere göre erkek malaklarda daha düzenli gerçekleştiği söylenebilir. Bu durumun; her iki cinsiyette de doğum, 6. ay ve 12. ay canlı ağırlığı bakımından yapılan seleksiyona erkek mandaların daha iyi tepki vermelerinden kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Bu araştırmanın bulgularına göre erkek malak doğum ağırlığı bakımından en düşük ve en yüksek en küçük kareler ortalaması sırasıyla 2013 (28.56 ± 0.557 kg) ve 2017 yılında (32.41 ± 0.197 kg) gerçekleşmiştir. Erkek malaklarda 2013 yılı için belirlenen ortalama değerin 2012, 2014, 2015 yılları için belirlenen ortalama değerlerden gösterdiği farklılıklar önemsizken, 2016, 2017, 2018, 2019 yılları için belirlenen ortalama değerlerden gösterdiği farklılıklar önemlidir ($p < 0.05$). Yine erkek malaklarda 2017 için belirlenen ortalama değerin 2016, 2018, 2019 yılları için belirlenen ortalama değerlerden gösterdiği farklılıklar önemsizken, 2012, 2013, 2014, 2015, 2017 yılları için belirlenen ortalama değerlerden gösterdiği farklılıklar önemlidir ($p < 0.05$).

Bu çalışma bulgularına göre dişi malak doğum ağırlığı bakımından en düşük ve en yüksek en küçük kareler ortalaması sırasıyla 2013 (27.84 ± 0.478 kg) ve 2019 yılında (31.37 ± 0.184 kg) elde edilmiştir. Dişi malaklar için 2013'de belirlenen ortalama değer ile yalnızca 2014 ve 2015, belirlenen ortalama değerlerden gösterdiği farklılıklar önemsiz iken, 2012, 2016, 2017, 2018, 2019 yılları için belirlenen ortalama değerlerden gösterdiği farklılıklar önemlidir ($p < 0.05$). 2019 yılında belirlenen ortalama değer ile de 2012, 2013, 2014, 2015, 2018'de belirlenen ortalama değerler arasındaki farklılıklar önemlidir ($p < 0.05$).

Bu araştırmadan elde edilen bulgularla benzer olarak malak doğum ağırlığı üzerine malak cinsiyetinin etkisini Ahmad vd. (2002) Nili-Ravi ırkında, Barbosa vd. (2006) Murrah ırkında, Zaman vd. (2007) bataklık mandalarında, Kul vd. (2018) Anadolu

mandalarında önemli ($p<0.05$) olarak saptamışlardır. Buna karşın, Yadav vd. (2001) Murrah ırkında, Hamad ve El-Moghazy (2015) Mısır mandalarında ve Tepe (2019) ise Anadolu mandalarında önemsiz olarak belirlemişlerdir. Bu farklı sonuçların nedenleri olarak bölge, ırk, sürü yönetimi, yetiştirme sistemleri vb. farklılıklar gösterilebilir.

Türkiye’de Anadolu mandası ırkında malak doğum yılının, malak doğum ağırlığı üzerindeki etkisini dişi ve erkek malaklarda ayrı olarak belirleyen herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Ancak Erdem vd. (2015), Kul vd. (2019), Berkin vd. (2020) ve Kaplan (2021), Anadolu ırkı mandalarda gerçekleştirdikleri çalışmalarda; malak doğum yılının genel (erkek+dişi) malak doğum ağırlığı üzerindeki etkisini önemli ($p<0.05$) olarak hesaplamışlardır. Yine Barbosa vd. (2006) ve Thiruvenkadan vd. (2009) Murrah ırkı, Akhtar vd. (2012) Nili-Ravi ırkı, Urdaneta vd. (2013) Venezuela ırkı ve Soh vd. (2018) da Malezya bataklık mandası malaklarında doğum yılının doğum ağırlığı üzerindeki etkisini genel olarak önemli ($p<0.05$) saptamışlardır.

Bu araştırmada 2012-2019 döneminde Anadolu ırkı mandalarda erkek ve dişi malakların doğum ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalamaları arasındaki farklılıklar her yıl içinde de karşılaştırılmış ve erkek ve dişi malak doğum ağırlığı bakımından yalnızca 2017 ve 2018 yılları için belirlenen farklılıkların önemli ($p<0.05$) olduğu görülmüştür. 2017 ve 2018’ de doğan erkek ve dişi malakların doğum ağırlıkları sırasıyla 32.411 ± 0.102 ; 31.505 ± 0.2021 ve 31.020 ± 0.187 ; 29.826 ± 0.190 kg’dır. Her iki yılda da erkeklerin, dişilere göre daha yüksek değerler göstermeleri, iki olası neden ile açıklanabilir: İlki; 2017 ve 2018 yılında çevresel faktörlerin ve uygulamaların, her iki cinsiyet üzerinde de eşit veya tesadüfi etki gösterdiği kabul edildiğinde, diğer memeli hayvan türlerinin büyük çoğunluğunda olduğu gibi mandalarda da erkek cinsiyetin, dişi cinsiyete göre genellikle daha yüksek ağırlıklarda doğmalarıdır. İkincisi ise üzerinde çalışılan Anadolu mandası popülasyonunda 2012 yılından itibaren doğum ağırlığı ve diğer büyüme özellikleri bakımından uygulanan seleksiyona ve bu özellik üzerindeki çevresel faktörlerin etkilerine erkek fetusların, dişi fetuslara göre daha iyi tepki vermeleridir.

Bu araştırmanın bulgularına göre; Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında erkek malakların doğum ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalamaları bakımından doğum mevsimleri arasında gözlenen farklılıklar önemsizken dişi malakların doğum ağırlıkları arasındaki farklılıklar yalnızca yaz ve kış mevsimi arasında önemlidir ($p<0.05$).

Bununla birlikte kış mevsiminde doğan erkek ve dişi malakların doğum ağırlıkları, diğer mevsimlere göre genellikle daha yüksektir ve benzer olarak İzgi ve Asker (1988)'de Afyon ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında kış mevsiminde doğan erkek ve dişi malakların doğum ağırlıklarının diğer mevsimlerde doğanlara göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandası malakları için elde edilen bu bulgu, esas olarak gebeliklerinin son ayları (kuru kalma süresi de dâhil olmak üzere) kış mevsimine denk gelen anaç mandaların kapalı olarak ahırda tutulmaları nedeniyle, daha iyi bakım ve beslenme sağlanması ile açıklanabilir. Nitekim diğer memeli çiftlik hayvanı türlerinde olduğu gibi mandalarda da başta kemik dokusu olmak üzere fötüs büyümesi esas olarak gebeliğin son aylarında gerçekleşmekte ve bu dönemde sağlanan iyi bakım ve besleme doğum ağırlığını olumlu düzeyde etkilemektedir. Bitlis ilinde üzerinde çalışılan bu manda popülasyonunun yetiştiricileri ve proje teknik elemanları ile yapılan görüşmelerde, kış mevsiminde mandaların genellikle ahır içinde ve padoklarda tutuldukları için ek yemleme yapıldığıda bildirilmiştir.

Her doğum mevsimi içinde yapılan karşılaştırmaların sonuçlarına göre ise yalnızca ilkbahar ve yaz mevsiminde doğan erkek ve dişi malakların doğum ağırlıklarının ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli ($p<0.05$) olup her iki mevsimde de aralarındaki farklılıklar çok düşük olmakla birlikte erkek malakların doğum ağırlıkları, dişi malakların doğum ağırlıklarından daha yüksektir (sırasıyla 30.66 ± 0.125 kg; 29.99 ± 0.117 kg ve 30.76 ± 0.179 kg; 29.65 ± 0.169 kg).

Türkiye'de Anadolu mandası ırkında doğum mevsiminin doğum ağırlığı üzerindeki etkisini erkek ve dişi malaklar için ayrı ayrı araştırarak yeterli sayıda araştırma bulunmamaktadır. Bununla birlikte Çelikeloglu vd. (2015), Tepe (2019) ve Kaplan (2021) Anadolu mandalarında doğum mevsiminin dişi ve erkek malakların doğum

ağırlıkları üzerindeki etkisini önemsiz olarak saptamışlardır. Yine Şahin ve Ulutaş (2013), Erdem vd. (2015), Kul vd. (2018) tarafından Anadolu mandası ırkında malak doğum mevsiminin, genel malak doğum ağırlığı (erkek+dişi) üzerindeki etkisinin önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. Diğer manda ırklarından Murrah (Marai vd. 2001) ve Nili Ravi (Ahmad vd. 2002) mandalarında ise malak doğum ağırlıkları üzerine malaklama mevsiminin etkisinin önemli ($p<0.05$) olduğu bildirilmiştir. Bu farklılıkların; ırk, iklim, fotoperiyot, sürü yönetimi, coğrafi bölge vb. faktörlerin doğum mevsimi ve malak doğum ağırlığı arasındaki genetik ve fizyolojik ilişkileri farklı düzeylerde etkilemesinden kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Bu araştırmada ana yaşının malak doğum ağırlığı üzerindeki etkisi incelenmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.1’de verilmiştir. Sırasıyla $\dots \leq 4$, $5 \leq - \leq 7$, $8 \leq - \leq 10$ ve $11 \leq ..$ yaşlı analardan doğan erkek ve dişi malakların doğum ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalamaları 29.50 ± 0.185 kg ve 29.03 ± 0.164 kg, 30.37 ± 0.182 kg ve 29.51 ± 0.163 kg, 31.11 ± 0.187 kg, 30.41 ± 0.177 kg, 32.05 ± 0.219 kg ve 30.791 ± 0.215 kg olarak belirlenmiştir.

Ana yaşı grupları arasında yapılan karşılaştırmalarda erkek malakların ortalama değerleri bakımından $\dots \leq 4$ yaş grubu ile $5 \leq - \leq 7$, $8 \leq - \leq 10$, $11 \leq$ yaş grubu ve $8 \leq - \leq 10$ yaş grubu ile de $11 \leq$ yaş grubu arasındaki farklılıklar önemli ($p<0.05$) iken dişi malakların ortalama değerleri bakımından $\dots \leq 4$ ve $5 \leq - \leq 7$ yaş grubu ile $8 \leq - \leq 10$ ve $11 \leq$ yaş grubu arasındaki farklılıklar önemlidir ($p<0.05$).

Her ana yaşı grubu içinde erkek ve dişi malakların ortalama değerleri arasında yapılan karşılaştırmalar bakımından ise $\dots \leq 4$ ve $8 \leq - \leq 10$ yaş grubu içindeki farklılıklar önemsizken $5 \leq - \leq 7$ ve $11 \leq \dots$ yaş grupları içindeki farklılıklar önemlidir ($p<0.05$).

Bu bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde; ana yaşındaki artışa bağlı olarak erkek ve dişi malakların doğum ağırlıklarında da genel olarak önemli bir artışın olduğu ancak artışın dişilere göre erkek malaklarda daha yüksek düzeylerde gerçekleştiği söylenebilir. Elde edilen bu bulgular, Anadolu ırkı mandalarda gerçekleştirilen diğer bazı araştırmaların bulgularıyla genel olarak benzerlik göstermektedir. Nitekim İzgi ve Asker

(1988), Şahin ve Ulutaş (2013), Kaplan (2021), Kul vd. (2018) ve Tepe (2019)'nin bu manda ırkında yaptıkları çalışmalarda; ana yaşının malak doğum ağırlığı üzerindeki etkisini önemli, ($p<0.05$, $p<0.01$) Çelikoğlu (2015) ise önemsiz olarak saptamışlardır. Yine Marai vd. (2001) tarafından Murrah, Akhtar vd. (2012) tarafından Nili Ravi, Soh vd. (2018) tarafından Malezya bataklık ve Al-Khauzai (2020) tarafından yerel Irak mandalarında yapılan araştırmalarda ana yaşının malak doğum ağırlığı üzerindeki etkisi önemli ($p<0.05$, $p<0.01$), Thevarnanoharan vd. (2001) tarafından Murrah ve Barbosa vd. (2006) tarafından bataklık mandalarında önemsiz olarak saptamışlardır.

Bu araştırmada; ana yaşındaki artışa bağlı olarak her iki cinsiyette de malak doğum ağırlığında gerçekleşen artışların nedeni esas olarak şu görüşle açıklanabilir: Manda, sığira göre daha geç gelişen bir tür olup fizyolojik ve morfolojik büyümelerini çok daha ileri yaşlarda tamamlamaktadır. Bu nedenle yaşın ilerlemesiyle büyümelerini geç tamamlayan manda ineklerinden doğan malakların doğum ağırlıklarının, ilkinde doğuran manda ineklerinden doğan malakların doğum ağırlıklarına göre daha yüksek doğum ağırlığına sahip olmalarıdır. Çünkü; anaç mandalarda yaştaki artışla birlikte gebelik döneminde uterus embriyo ve fetusun fizyolojik olarak besleme ve büyüme yetenekleri de artış göstermektedir (İzgi ve Asker 1988, Borghese 2005). Erkek malak doğum ağırlığındaki artışların dişi malaklara göre daha yüksek olmasının ise erkek embriyo ve fetusların dişi embriyo ve fetuslara göre başta beslenme olmak üzere uterus içi fizyolojik koşullardan daha iyi yararlanmalarından kaynaklandığı kabul edilebilir.

Bu çalışmada; Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandasında malak doğum ağırlığı üzerinde köy faktörünün etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Erkek malakların doğum ağırlığı ortalamaları arasındaki fark 3. köy ile 2. ve 5. köy arasında önemli ($p<0.05$) iken diğer köyler arasında farklılıklar istatistiki açıdan önemsizdir. Dişi malakların doğum ağırlığı ortalamaları arasındaki farklılıklar ise 3. köy ile 2. ve 6. köy arasında önemli ($p<0.05$) iken diğer köyler arasında fark önemlidir. Aynı zamanda her köy içinde cinsiyetlere göre doğum ağırlığı ortalamaları arasındaki farklılıklar da değerlendirilmiş ve yalnızca 2. köyün erkek ve dişi malaklarının doğum ağırlığı ortalamaları arasındaki farklılık önemli ($p<0.05$) olarak hesaplanmıştır.

Anadolu mandasında köy faktörü ve malak doğum ağırlığı arasındaki ilişkiler bakımından elde edilen bu sonuçları karşılaştırabilecek araştırma sayısının oldukça düşük olmasıyla birlikte bu araştırma bulgularıyla benzer olarak Kul vd. (2018) ve Kaplan (2021) tarafından sırasıyla Amasya ve Yozgat illerinde yetiştirilen Anadolu mandalarında yapılan araştırmalarda da köy faktörünün malak doğum ağırlığı üzerindeki etkisinin önemli olduğu ($p<0.05$) bildirilmiştir.

4.1.1.2 Malak altıncı ay canlı ağırlığı

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandası malaklarının altıncı ay canlı ağırlığına ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı fenotipik değerleri ile bunlar üzerinde doğum yılı, doğum mevsimi, köy ve ana yaşı faktörlerinin etkileri analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Bu araştırmada, erkek ve dişi Anadolu mandası malaklarının altıncı ay canlı ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalamalarının, minimum, maksimum ve VK değerleri sırasıyla 109.11 ± 0.332 kg ve 102.80 ± 0.298 kg; 53.55 kg ve 52.23 kg; 160.00 kg ve 160.00 kg; %16.00 ve %15.93 şeklinde tahmin edilmiştir.

Bu araştırmada erkek ve dişi Anadolu mandası malaklarının altıncı ay canlı ağırlıkları için tahmin edilen ortalama değerleri (109.11 ± 0.332 kg ve 102.80 ± 0.298 kg), Türkiye’de aynı manda ırkında yapılan araştırmaların büyük çoğunluğunda erkek ve dişi malakların altıncı ay canlı ağırlığı için elde edilen değerlerden daha düşüktür. Nitekim bu değerleri sırasıyla Çelikeloglu vd. (2015) 130.462 ± 7.35 kg ve 112.941 ± 5.661 kg; Soysal vd. (2019) 116.66 ± 0.59 kg ve 112.01 ± 0.53 kg; Han vd. (2019) 93.40 ± 0.72 kg ve 91.51 ± 0.62 kg; Tepe (2019) 121.32 ± 2.97 kg ve 113.68 ± 3.35 kg; Kaplan (2021) 115.87 ± 1.23 kg ve 110.09 ± 1.23 kg olarak saptamışlardır.

Çizelge 4.2 Malak altıncı ay canlı ağırlığına ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler (kg)

	Erkek					Dişi				
	N	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	Min	Maks	VK(%)	N	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	Min	Maks	VK(%)
Doğum Yılı										
2012	145	88.43±1.346 ^{al}	53.55	151.18	23.17	192	90.16±1.149 ^{al}	52.23	158.45	26.87
2013	19	101.65±3.488 ^{bcd^{cl}}	58.17	156.65	23.75	23	100.51±3.176 ^{abcde^{cl}}	52.38	138.84	20.42
2014	212	100.79±1.132 ^{cl}	55.71	159.81	20.58	279	100.11±0.984 ^{bcl^l}	54.14	160.00	20.50
2015	327	113.11±0.901 ^{df^l}	67.70	160.00	16.98	349	107.67±0.869 ^{e2}	59.79	156.12	18.20
2016	266	106.81±0.988 ^{bl}	73.82	152.23	13.51	323	98.05±0.891 ^{b2}	69.83	156.94	11.36
2017	669	105.39±0.734 ^{bl}	65.28	159.30	14.21	697	101.96±0.681 ^{c2}	68.15	149.47	14.30
2018	647	114.75±0.748 ^{tl}	76.73	146.39	12.05	689	108.36±0.695 ^{de2}	72.55	139.81	11.64
2019	474	107.65±0.786 ^{bl}	64.48	145.00	13.38	469	105.14±0.775 ^{de^l}	71.14	151.34	12.33
Doğum Mevsimi										
Kış	385	110.02±0.914 ^{al}	58.17	159.81	13.83	422	106.35±0.870 ^{al}	62.77	158.45	14.12
İlkbahar	1629	106.72±0.597 ^{bl}	53.55	160.00	16.07	1769	101.96±0.559 ^{b2}	52.23	160.00	16.02
Yaz	651	99.51±0.761 ^{cl}	54.76	156.65	16.24	690	97.22±0.731 ^{cl}	54.14	152.96	15.53
Sonbahar	94	103.04±1.634 ^{bcl^l}	78.23	154.36	14.81	140	100.46±1.356 ^{bcl^l}	58.44	156.51	16.99
Ana Yaşı										
...≤4	672	104.28±0.822 ^{al}	54.76	159.30	16.94	764	101.11±0.740 ^{al}	52.23	158.45	16.821
5≤...≤7	799	105.04±0.793 ^{al}	52.62	159.81	16.81	948	101.31±0.713 ^{a2}	52.23	155.74	16.591
8≤...≤10	780	104.89±0.822 ^{al}	53.55	160.00	14.94	827	101.35±0.754 ^{a2}	52.38	160.00	15.217
11≤....	508	105.08±0.912 ^{al}	56.81	151.73	14.59	482	102.21±0.887 ^{al}	58.89	151.34	13.856
Köy										
1	355	107.19±0.978 ^{al}	56.82	160.00	15.55	448	103.74±0.883 ^{al}	55.05	156.95	16.70
2	565	106.06±0.855 ^{abl}	54.77	159.81	14.70	639	102.06±0.766 ^{ab2}	52.23	160.00	15.35
3	453	106.56±0.915 ^{ac^l}	55.71	147.15	15.95	451	103.63±0.863 ^{al}	54.14	155.32	15.73
4	444	103.89±0.940 ^{abl}	59.00	158.57	16.76	422	102.14±0.908 ^{ab^l}	52.24	155.65	16.71
5	397	105.07±0.983 ^{abl}	56.33	155.62	15.52	451	99.04±0.903 ^{b2}	55.19	139.60	13.75
6	325	102.74±1.024 ^{bl}	56.47	159.30	17.22	367	99.76±0.932 ^{b^l}	52.38	149.48	16.63
7	220	102.69±1.159 ^{bcl^l}	53.55	158.53	16.51	243	100.57±1.076 ^{alb}	56.70	158.46	17.09
GENEL ¹	2759	109.11±0.332	53.55	160.00	16.00	3021	102.80±0.298	52.23	160.00	15.93
Doğum Ağırlığı					0.945± 0.0476**					

1: Çevre etkileri arındırılmamış ortalama değerler

a, b, c: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).

1, 2: Aynı satırda farklı rakamları taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).

*: p<0.05; **: p<0.01

Dünya’da da bazı manda ırklarında gerçekleştirilen araştırmalarda erkek ve dişi altıncı ay malak canlı ağırlığı için bildirilen değerler, bu çalışmadan elde edilen değerlerden farklılık göstermiştir. Örneğin erkek ve dişi malak altıncı ay canlı ağırlığını sırasıyla Thiruvankadan vd. (2009) Murrah ırkı malaklar için 89.4 ± 1.58 kg ve 86.4 ± 0.85 kg; Al-Khauzai vd. (2020) Irak yerli mandası malakları için 128.060 ± 0.630 kg ve 121.872 ± 0.568 kg; Shahjahan vd. (2021) Bangladeş yerli mandası malakları için 119.56 ± 6.81 kg ve 106.07 ± 5.11 kg; Bangladeş melez (Yerli X Akdeniz) malaklar için 184.16 ± 4.91 kg ve 178.31 ± 9.32 kg şeklinde belirlemişlerdir.

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandası erkek ve dişi malaklarının altıncı ay canlı ağırlık ortalamalarının diğer illerimizde yetiştirilen Anadolu mandası malaklarından daha düşük değerlerde olmasının; esas olarak bu iller arasında malak büyüme özellikleri bakımından uygulanan seleksiyonun etkileri ve dolayısıyla genotipik değer bakımından farklılıklardan ileri geldiği kabul edilebilir.

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi; yıllar bakımından altıncı ay erkek ve dişi malak canlı ağırlığının ortalamaları sırasıyla en düşük düzeyde 2012’de (88.44 ± 1.346 kg ve 90.16 ± 1.149 kg) ve en yüksek düzeyde 2018’de (114.75 ± 0.748 kg ve 108.36 ± 0.695 kg) elde edilmiştir.

Erkek malaklar için 2012’de elde edilen ortalama değer, diğer tüm yıllar için belirlenen ortalama değerlerden önemli düzeyde ($p < 0.05$) farklılık gösterirken; 2018’de elde edilen ortalama değer, 2015 yılı haricindeki tüm yıllar için belirlenen ortalama değerlerden önemli ($p < 0.05$) düzeyde farklılık göstermiştir.

Dişi malaklar için 2012’de belirlenen ortalama değer ile 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 yıllarında ve 2018’de belirlenen ortalama değer ile de 2012, 2014, 2016, 2017 yıllarında belirlenen ortalama değerler arasındaki farklılıklar önemlidir ($p < 0.05$).

Türkiye’de Anadolu mandası malaklarında yıl faktörünün, erkek ve dişi altıncı ay malak canlı ağırlığı üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik yapılan araştırma sayısının az olduğu söylenebilir. Bununla birlikte bu manda ırkında Berkin vd. (2020) ve Kaplan

(2021) tarafından gerçekleştirilen araştırmalarda yıl faktörünün genel (erkek + dişi) 6. ay malak canlı ağırlığı üzerindeki etkisi önemli ($p<0.05$) bulunurken, Çelikeloglu vd. (2015) tarafından önemsiz bulunmuştur. Yine yıl faktörünün genel (erkek + dişi) 6. ay malak canlı ağırlığı üzerindeki etkisini, Thiruvenkadan vd. (2009) ve Joshi vd. (2022) önemli ($p<0.05$, $p<0.01$), Shahjahan vd. (2021) ise önemsiz olarak belirlemişlerdir.

Bu araştırmada altıncı ay erkek ve dişi malak canlı ağırlık ortalamalarının sırasıyla en düşük düzeyde 2012'de (88.43 ± 1.346 kg ve 90.16 ± 1.149 kg) ve en yüksek düzeyde 2018'de (114.75 ± 0.748 kg ve 108.36 ± 0.695 kg) elde edilmesi; bu özellik bakımından geçen altı yıl süresince her iki cinsiyetteki malaklar için de önemli düzeyde ($p<0.05$), bir artışın olduğu şeklinde değerlendirilebilir. Bu artışın; esas olarak Bitlis ilinde TAGEM tarafından geerleştirilen ilgili projeye dâhil Anadolu mandası popölasyonunda 2012 yılından sonra malak büyüme özelliklerinin iyileştirilmesi yönünde yapılan seleksiyonun olumlu etkileriyle birlikte yine projenin ilerlemesi ile birlikte yetiştiricilerin de malak büyütme süreçlerinin yönetimi konularında bilinç düzeylerini geliştirmeleri ve bunları uygulamaya aktarmalarından kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 4.2'de görüldüğu gibi 2012-2019 döneminde Anadolu ırkı mandalarda erkek ve dişi malakların altıncı ay canlı ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalamaları arasındaki farklılıklar her yıl içinde de karşılaştırılmış ve erkek ve dişi malak altıncı ay canlı ağırlığı bakımından 2015, 2016, 2017 ve 2018 yılları için belirlenen farklılıkların önemli ($p<0.05$) olduğu hesaplanmıştır. 2015, 2016, 2017 ve 2018' de doğan erkek ve dişi malakların altıncı ay canlı ağırlıkları sırasıyla 113.11 ± 0.901 kg; 106.81 ± 0.988 kg; 105.39 ± 0.734 kg; 114.75 ± 0.748 kg ve 107.67 ± 0.869 kg; 98.06 ± 0.891 kg; 101.96 ± 0.681 kg; 108.37 ± 0.695 kg'dır.

Bu bulgulara göre 2012-2018 döneminde altıncı ay canlı ağırlığı bakımından erkekler; dişilere kıyasla daha yüksek performans göstermişlerdir ve bu durum; erkeklerin, proje gereği doğum ve altıncı ay canlı ağırlığı bakımından uygulanan seleksiyonun etkilerini ve mevcut mera ve diğer ek yemleme imkânlarını dişilere göre daha iyi değerlendirmiş olmalarıyla açıklanabilir.

Bu araştırmada altıncı ay malak canlı ağırlığı bakımından erkeklerin, dişilere göre daha yüksek ortalama değerler göstermeleri, Anadolu mandası ve diğer bazı manda ırklarında yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçları ile uyum göstermektedir (Barbosa vd. 2006; Erdem vd. 2015; Çelikeloğlu vd. 2015; Kul vd. 2018; Tepe 2019; Al-Khauzai vd. 2020; Kaplan 2021).

Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu ırkı mandalarda sırasıyla erkek ve dişi malakların kış, ilkbahar, yaz, sonbahar mevsimlerine göre altıncı ay canlı ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalamaları 110.02 ± 0.914 kg, 106.72 ± 0.597 kg, 99.51 ± 0.761 kg, 103.04 ± 1.634 kg ve 106.35 ± 0.870 kg, 101.96 ± 0.559 kg, 97.22 ± 0.731 kg, 100.46 ± 1.356 kg olarak belirlenmiştir. Her iki cinsiyet için de sonbahar mevsimi ile ilkbahar ve yaz mevsimi arasındaki farklılıklar önemsiz, kış mevsimi ile ise önemlidir ($p < 0.05$)

Bu araştırmada her doğum mevsimi içinde yapılan karşılaştırmalar sonucunda ise yalnızca ilkbahar mevsiminde doğan erkek ve dişi malakların doğum ağırlıklarının ortalamaları arasındaki farklılıkların önemli ($p < 0.05$) olduğu belirlenmiştir. Kış mevsiminde doğan malakların, diğer mevsimlere göre altıncı ay canlı ağırlık ortalamalarının iki cinsiyet için de daha yüksek değerlerde olduğu görülmüştür. Bu bulgular, aynı manda ırkında Tepe (2019) ve Kaplan (2021) tarafından elde edilen bulgular ile uyum halinde olup bu araştırmacılar, kışın doğan malakların altıncı ay canlı ağırlıklarının, yazın doğan malaklara göre daha yüksek değerlerde olduğunu bildirmişlerdir. Yine Shahjahan vd. (2021) de; Bangladeş melez mandalarda erkek ve dişi altıncı ay malak canlı ağırlığı (sırasıyla 126.31 ± 7.93 kg ve 99.60 ± 7.06 kg) üzerinde mevsim faktörünün etkisini her iki cinsiyet grubunun içinde ve arasında önemli ($p < 0.05$) olarak saptamışlardır.

Bu alışmada; Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında kış mevsiminde doğan erkek ve dişi malakların altıncı ay canlı ağırlıklarının yazın doğan malaklara göre daha yüksek olmasının nedeninin esas olarak; kışın doğan malakların, ilk altı aylarını ahır içinde geçirmelerine bağlı olarak hem daha iyi beslenen analarının sütlerinden yararlanmaları hem de kendilerine de iyi besleme imkânlarının sağlanması kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Bu araştırmada ana yaşının, malak altıncı ay canlı ağırlığı üzerindeki etkisi de incelenmiş ve elde edilen bulgular izelge 4.2’de verilmiştir. Sırasıyla ...≤4, 5≤ - ≤7, 8≤ - ≤10 ve 11≤... yaşlı analardan doğan erkek ve dişi malakların altıncı ay canlı ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalamaları 104.28 ±0.822 kg ve 101.11±0.740 kg, 105.04±0.793 kg ve 101.31±0.713 kg, 104.89±0.822 kg ve 101.35±0.754 kg, 105.08±0.912 kg ve 102.21±0.887 kg olarak belirlenmiştir.

Ana yaşi grupları arasında yapılan karşılaştırmalarda her iki cinsiyetteki malakların altıncı ay canlı ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalamaları bakımından gözlenen farklılıklar önemsizdir. Her ana yaşi grubu içinde erkek ve dişi malakların ortalama değerleri arasında yapılan karşılaştırmalar bakımından ise ...≤4 ve 11≤... yaş grubu içindeki farklılıklar önemsizken 5≤ - ≤7 ve 8≤ - ≤10 yaş grupları içindeki farklılıklar önemlidir (p<0.05).

Bu sonuçlar toplu olarak değerlendirildiğinde ana yaşındaki artışa bağlı olarak erkek ve dişi malakların altıncı ay canlı ağırlığında da genel olarak bir artışın olduğu söylenebilir. Bu bulgular, Türkiye’de Çelikeloğlu vd. (2015), Tepe (2019), şahin ve Ulutaş (2013) ve Kaplan (2021)’nın Anadolu mandası malaklarında elde ettikleri bulgular ile benzerlik göstermektedir. Buna karşın Thiruvenkadan vd. (2009) Murrah ırkı manda malaklarında ve Shahjahan vd. (2021) Bangladeş melezi malaklarında altıncı ay malak canlı ağırlık üzerine ana yaşi etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Genel itibariyle ana yaşındaki artışla birlikte malak altıncı ay canlı ağırlığındaki artışın sebebi doğum ağırlığında bahsedilen nedenlerden kaynaklandığı söylenebilir.

Bu araştırmada malak altıncı ay canlı ağırlığı üzerine köy faktörünün etkisi de incelenmiş ve etkisi; istatistiki olarak önemli (p<0.05) bulunmuştur. Çalışmanın gerçekleştiği köylerde (1,2,3,4,5,6,7) erkek ve dişi malaklar için altıncı ay malak canlı ağırlığı en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 107.19±0.978 kg ve 103.74±0.883; 106.06±0.855 kg ve 102.06±0.766; 106.56±0.915 kg ve 103.63±0.863; 103.89±0.940 kg ve 102.14±0.908; 105.07±0.983 kg ve 99.04±0.903; 102.74±1.024 kg ve 99.76±0.932; 102.69±1.159 kg ve 100.57±1.076 olarak belirlenmiştir.

Her köy içinde cinsiyetler arası ortalamalar bakımından farklılıkların önemi de değerlendirilmiş ve 2. ve 5. köydeki erkek ve dişi malakların altıncı ay canlı ağırlık ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli ($p<0.05$) olarak hesaplanmıştır. Türkiye’de Anadolu mandası ırkında yapılan çalışmalarda bölgenin etkisi, Berkin vd. (2020) ve Kaplan vd. (2021) tarafından önemli olarak belirlenirken, Çelikeloglu vd. (2015) tarafından önemsiz olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında köy faktörünün, altıncı ay canlı ağırlığı üzerinde önemli ($p<0.05$) etki göstermesinin nedeni olarak; köylerde malakların altıncı aya kadar olan büyüme süreçleri boyunca iklim, bölge, besleme, su ve yönetim vb. faktörlerin farklı seviyelerinden farklı düzeylerde etkilenmiş olmaları görüşü ile açıklanabilir.

Çizelge 4.2’den görülebileceği gibi bu çalışmada malak altıncı ay canlı ağırlığı ile doğum ağırlığı arasında pozitif yönde ve güçlü bir ilişki (0.945 ± 0.0476) olduğu belirlenmiş olup malak doğum ağırlığının artmasına bağlı olarak altıncı ay canlı ağırlığı da artış göstermektedir. Bu sonuç, Bitlis ili Anadolu mandalarında TAGEM tarafından gerçekleştirilen ıslah projesinde; altıncı ay canlı ağırlığı bakımından yapılacak seleksiyon uygulamalarında malak doğum ağırlığının, bir erken seleksiyon kriteri olarak kullanılma imkânı olduğunu göstermektedir. Ancak bu ilişkinin güvenilirliğinin başka çalışmalarla da test edilmesinde yarar bulunmaktadır.

4.1.1.3 Bir yaş canlı ağırlığı

Bu çalışmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarının bir yaş canlı ağırlıklarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerleri Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3’ten görülebileceği gibi erkek ve dişi Anadolu mandalarında doğum yılı, doğum mevsimi ve ana yaşı faktörlerinin etkileri dikkate alınarak hesaplanan bir yaş canlı ağırlığına ait en küçük kareler ortalaması ve minimum, maksimum ve VK değerleri sırasıyla 187.91 ± 0.528 kg ve 174.58 ± 0.448 kg; 97.71 kg, 261.48 kg, %14.07; 97.20 kg, 259.63 kg, %13.584 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.3 Bir yaş canlı ağırlığına ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler (kg)

	Erkek				Dişi					
	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Min	Maks	VK(%)	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Min	Maks	VK(%)
Doğum Yılı										
2012	191	140.08±1.649 ^{al}	97.71	224.803	18.67	224	137.53±1.494 ^{al}	97.37	235.04	21.88
2013	33	154.39±3.576 ^{bl}	98.90	246.622	19.29	49	143.88±2.970 ^{al}	98.76	231.11	18.97
2014	184	182.53±1.640 ^{cl}	115.22	260.273	16.25	252	181.23±1.392 ^{bc1}	97.19	259.63	15.84
2015	284	195.70±1.296 ^{dl}	126.44	260.758	12.37	332	184.71±1.198 ^{b2}	129.24	254.77	12.03
2016	242	193.61±1.397 ^{de1}	130.64	261.487	9.49	307	174.49±1.235 ^{d2}	105.34	223.58	8.52
2017	641	192.32±1.064 ^{de1}	144.64	244.507	8.71	657	182.12±0.988 ^{b2}	141.82	238.42	9.62
2018	574	189.47±1.106 ^{et1}	134.80	243.639	11.09	643	173.30±1.000 ^{d2}	138.58	229.67	8.94
2019	335	184.83±1.270 ^{ct1}	132.33	260.125	11.04	334	176.66±1.239 ^{dc2}	144.33	248.29	9.01
Doğum Mevsimi										
Kış	358	185.93±1.204 ^{al}	111.20	260.758	12.57	425	172.27±1.090 ^{a2}	102.67	259.63	13.69
İlkbahar	1516	181.14±0.719 ^{bl}	97.71	261.487	14.63	1678	169.51±0.659 ^{a2}	97.37	259.51	13.89
Yaz	546	174.11±1.008 ^{cl}	99.29	253.883	12.89	603	166.17±0.963 ^{b2}	97.19	232.06	12.78
Sonbahar	64	175.28±2.575 ^{bc1}	128.99	255.325	12.11	92	169.01±2.149 ^{ab1}	129.95	240.06	11.19
Ana Yaşı										
...≤4	601	178.69±1.137 ¹	97.71	259.949	14.91	692	168.11±0.996 ²	97.19	243.57	14.25
5≤...≤7	736	178.10±1.071 ¹	97.85	261.487	15.49	912	168.64±0.925 ²	97.37	259.63	15.31
8≤...≤10	701	179.23±1.098 ¹	102.72	255.325	12.77	760	170.07±1.006 ²	102.67	245.07	12.01
11≤...	446	180.44±1.256 ¹	100.02	260.273	11.44	434	170.14±1.196 ²	100.54	252.06	10.62
Köy										
1	351	183.50±1.304 ^{al}	100.03	261.49	12.65	450	172.72±1.138 ^{ab2}	97.38	245.07	13.53
2	557	178.83±1.125 ^{bl}	98.90	260.76	14.33	615	168.21±1.019 ^{c2}	97.74	259.64	13.76
3	392	184.05±1.272 ^{al}	104.87	259.95	13.69	413	177.11±1.143 ^{a2}	97.20	259.52	14.73
4	325	173.00±1.376 ^{cl}	97.86	260.27	15.18	330	167.56±1.296 ^{c1}	99.83	241.83	13.78
5	359	184.25±1.338 ^{al}	101.8	255.33	11.71	431	168.62±1.202 ^{bc2}	99.44	247.04	11.45
6	314	175.24±1.369 ^{bc1}	99.29	243.30	14.00	345	164.76±1.257 ^{c2}	98.77	231.88	11.99
7	186	176.97±1.638 ^{bc1}	97.71	253.42	15.83	214	166.76±1.485 ^{c2}	103.0	248.29	15.55
GENEL ¹	2484	187.905±0.528	97.71	261.487	14.01	2798	174.576±0.448	97.19	259.63	13.58
Doğum Ağırlığı							0.921 ± 0.0650*			

¹: Çevre etkileri arındırılmış ortalama değerler

a, b, c: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0.05).

1, 2: Aynı satırda farklı rakamları taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0.05).

*: P<0.05; **: p<0.01

Bu araştırmada erkek ve dişi Anadolu mandaları için belirlenen bir yaş canlı ağırlığının genel ortalamaları (187.905 ± 0.91 kg ve 174.58 ± 0.448 kg), Türkiye’de diğerk araştırmalarda aynı manda ırkı için saptanan bir yaş erkek ve dişi canlı ağırlık ortalamalarından genel olarak daha yüksek iken, dünyada yetiştirilen bazı manda ırklarında belirlenen ortalamalardan daha dşkr. Nitekim Türkiye’de gerçekleştirilen araştırmalarda bir yaşlı erkek ve dişi Anadolu mandalarında canlı ağırlık ortalamalarını sırasıyla; Çelikeloğlu vd. (2015) 200.275 ± 8.753 kg ve 177.392 ± 12.516 kg; Han vd. (2019) 140.46 ± 124 kg ve 138.3 ± 0.98 kg; Soysal vd. (2019)’nin 191.21 ± 1.22 kg 200.45 ± 1.33 kg; Tepe (2019) 179.1 ± 5.11 kg ve 170.6 ± 5.08 kg; Berkin vd. (2020) 179.1 ± 5.11 kg ve 170.6 ± 5.08 kg; Kaplan (2021) 176.57 ± 2.38 kg ve 162.24 ± 2.41 kg şeklinde belirlemişlerdir. Dünya’da gerçekleştirilen bazı araştırmalarda ise bir yaşlı erkek ve dişi mandaların bir yaş canlı ağırlıkları; Murrah ırkı mandalarda sırasıyla 136.9 ± 2.35 kg ve 131.4 ± 1.27 kg (Thiruvenskadan vd. 2009); Kolombiya ırkı mandalarda 213.00 kg ve 209.88 kg (Gomez vd. 2015); Surti ırkı mandalarda 130.96 ± 2.59 kg ve 130.05 ± 2.84 kg (Pandya vd. 2015); Mısır mandalarında 219.698 ± 5.735 kg ve 197.243 ± 4.349 kg (El-den vd. 2020) ve Bangladeş yerli mandalarında 206.56 ± 13.11 kg ve 180.87 ± 13.52 kg (Shahjahan vd. 2021) olarak saptanmıştır.

Bitlis ilinde bu araştırmada üzerinde çalışılan erkek ve dişi Anadolu mandalarının bir yaş canlı ağırlıklarına ait genel ortalamaların, Türkiye’de aynı manda ırkı için diğerk araştırmalarda saptanan ortalamalardan genel olarak daha yüksek olması Bitlis ilinde projeye dhil Anadolu mandalarında doğum ve altıncı ay canlı ağırlığı bakımından yapılan seleksiyonun olumlu etkisi ile birlikte yine proje gereğince bilinçlenen yetiştiricilerin malaklara bir yaşına kadar iyi evre koşulları (iyi beslenme, su temini, sürü yönetimi vb.) sağlamalarından kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Çizelge 4.3’ten görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu imandalarında bir yaş canlı ağırlığı üzerine malak doğum yılı, doğum mevsimi, ana yaşı, köy ve doğum ağırlığı faktörünün etkileri incelenmiştir.

Anadolu mandalarında malaklama yılının, bir yaş canlı ağırlığı üzerinde etkisi önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Ancak Türkiye’de bu çalışma dışında aynı ırkta gerçekleştirilen

diğer üç çalışmadan birisinde malaklama yılının bir yaş canlı ağırlığı üzerindeki etkisi önemli ($p<0.05$) bulunurken (Berkin vd. 2020), diğer ikisinde önemsiz bulunmuştur (Şekerden 2010 ve Kaplan 2021). Yine dünyada yetiştirilen bazı manda ırklarında yapılan araştırmalarda malaklama yılının bir yaş canlı ağırlığı üzerindeki etkisi önemli düzeyde ($p<0.05$,) belirlenirken (Akhtar vd. 2012; El-den vd. 2022; Joshi vd. 2022), bazı manda ırklarında önemsiz düzeyde belirlenmiştir (Thiruvenkadan vd. 2009; Pandya vd. 2015; Shahjahan vd. 2021) (Çizelge 4.3).

Anadolu mandalarında malaklama yılının, bir yaş canlı ağırlığı üzerindeki etkileri bakımından Bitlis ilinde yapılan bu araştırma ile birlikte diğer üç araştırmanın sonuçları arasında farklılıkların ortaya çıkmasında esas olarak yıl faktörü içinde yer alan iklim koşulları, yem ve su kaynakları, yönetim sistemleri vb. alt faktörlerdeki değişimlerin etkili olduğu kabul edilebilir. Üzerinde durulan bu özellik için Türkiye’de yetiştirilen Anadolu mandası ile yurt dışındaki farklı manda ırkları arasında görülen farklılıklarda ise ilk aşamada genotipik farklılıkların etkili olduğu ileri sürülebilir.

Bu araştırmada; 2012-2019 döneminde erkek ve dişi Anadolu mandalarının bir yaş canlı ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalamaları arasındaki farklılıklar her yıl içinde karşılaştırılmış ve belirlenen farklılıkların 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 yılları için önemli ($p<0.05$) olduğu hesaplanmıştır. Belirtilen yıllarda doğan erkek ve dişi malakların bir yaş canlı ağırlıklar sırasıyla 195.70 ± 1.296 kg ve 184.71 ± 1.198 kg; 193.61 ± 1.397 kg ve 174.49 ± 1.235 kg; 192.32 ± 1.064 kg ve 182.12 ± 0.988 kg; 189.47 ± 1.106 kg ve 173.30 ± 1.000 kg; 184.83 ± 1.270 kg ve 176.66 ± 1.239 kg olarak bulunmuştur. Bununla birlikte bir yaşlı erkek ve dişi Anadolu mandalarının her ikisinde de canlı ağırlığa ait en küçük kareler ortalaması, 2012 yılı için en düşük (sırasıyla 140.08 ± 1.649 kg ve 137.53 ± 1.494 kg), 2015 yılı ise en yüksek düzeydedir (sırasıyla 195.70 ± 1.296 kg ve 184.71 ± 1.198 kg) (Çizelge 4.3).

Bir yaşlı erkeklerde 2012 yılı için belirlenen ortalama değer ile diğer tüm yıllar için belirlenen ortalama değerler arasındaki farklılıklar önemlidir ($p<0.05$). Bir yaşlı erkeklerde 2015 yılı için belirlenen ortalama değer, 2016 ve 2017 yılları için belirlenen ortalama değerlerden gösterdiği farklılıklar önemsizken, 2012, 2013, 2014,

2018, 2019 yılları için belirlenen ortalama değerlerden gösterdiği farklılıklar önemlidir ($p<0.05$) (Çizelge 4.3).

Bir yaşlı dişilerde 2012 yılı için belirlenen ortalama değer ile 2013 yılı haricindeki tüm yıllar için belirlenen ortalama değerler arasındaki farklılıklar önemlidir ($p<0.05$). Bir yaşlı dişilerde 2015’de belirlenen ortalama değer ise yalnızca 2017 yılı için belirlenen değerden gösterdiği farklılık önemsizken diğer tüm yıllar için belirlenen ortalama değerlerden gösterdiği farklılıklar önemlidir ($p<0.05$) (Çizelge 4.3).

Bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde durulan Anadolu mandalarında 2012-2019 döneminde dişi ve erkek mandaların bir yaş canlı ağırlıklarında genel olarak bir artış söz konusudur ancak bu artış, dişilere göre erkeklerde daha yüksek düzeylerde ve düzenli olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.3). 2012 yılından itibaren malak doğum ve altıncı ay canlı ağırlığı bakımından yapılan seleksiyonun bir yaş canlı ağırlığı üzerindeki olumlu etkisini, 2015 yılına kadar önemli düzeyde ($p<0.05$) gösterdiği ancak bu etkinin düzeyinin 2019’a kadar düşerek devam ettiğini söylemek mümkündür. Seleksiyonun etkilerinden ise üzerinde durulan tüm malaklama yıllarında erkekler, dişilere göre daha iyi yararlanmışlardır. 2005’ den 2019’a kadar bir yaş canlı ağırlığı artışındaki düşüşlerin ise başta olumsuz çevre koşulları olmak üzere seleksiyona karşı oluşan zıt etkilerden kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Bu araştırmada; Bitlis ilinde kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsiminde doğan erkek ve dişi Anadolu mandalarının bir yaşlı canlı ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 185.93 ± 1.204 kg ve 172.27 ± 1.090 kg; 181.14 ± 0.719 kg ve 169.51 ± 0.659 kg; 174.11 ± 1.008 kg ve 166.17 ± 0.963 kg; 175.28 ± 2.575 kg ve 169.01 ± 2.149 kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Bu araştırmada; her iki cinsiyetin bir yaş canlı ağırlığı ortalaması bakımından doğum mevsimleri arasındaki farklılıkların analizine ilişkin elde edilen bulgular şu şekildedir;

Her doğum mevsimi içinde yapılan karşılaştırmalara göre sonbahar mevsimi haricinde diğer mevsimlerde doğan erkek ve dişi malakların bir yaş canlı ağırlığı ortalamaları

arasındaki farklılıklar önemli ($p<0.05$) olup erkek mandaların bir yaş canlı ağırlıkları, dişi malakların bir yaş canlı ağırlıklarından daha yüksektir.

Mevsimler arasında yapılan karşılaştırmalara göre ise; ilkbahar mevsiminde en yüksek sayıda (1516 baş) doğan bir yaşlı erkek mandaların ortalaması ile kış ve yaz mevsiminde doğanların ortalaması arasındaki farklılıklar önemliyken ($p<0.05$), sonbaharda doğanların ortalamasıyla arasındaki farklılık önemsizdir. Yine kış mevsiminde en yüksek sayıda (1678) doğan bir yaşlı dişi mandaların ortalaması ile yaz mevsiminde doğanların ortalaması arasındaki farklılık önemliyken ($p<0.05$), ilkbahar ve sonbahar mevsiminde doğanların ortalamasıyla arasındaki farklılıklar önemsizdir (Çizelge 4.3).

Bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde durulan Anadolu mandalarında malak doğum mevsiminin, bir yaş canlı ağırlığı üzerindeki etkisine yönelik elde edilen bulgular toplu olarak değerlendirilğinde şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır:

Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında malak doğum mevsimi, her iki cinsiyette de bir yaş canlı ağırlığını etkilemektedir. Bu bulgu, Türkiye’de düşük sayıda da olsa Anadolu mandalarında gerçekleştirilen diğer çalışmalara ait bulguların bazıları ile paralellik gösterirken, bazıları ile göstermemiştir. Nitekim; Tepe (2019), Çorum ilinde ve Kul vd. (2019) Amasya ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında malaklama mevsiminin, bir yaş canlı ağırlığı üzerindeki etkisinin önemli ($p<0.05$, $p<0.01$) olduğunu bildirirken, Kaplan (2021) Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında bu etkinin önemsiz olduğunu bildirmiştir. Dünya’da yapılan bazı araştırmalarda ise; Akhtar vd. (2012) Nili-Ravi ırkı ve Joshi vd. (2022) Murrah ırkı mandalarda malaklama mevsimi ile bir yaş canlı ağırlığı arasındaki ilişkilerin önemli ($p<0.05$, $p<0.01$) olduğunu saptarlarken, Thiruvankadan vd. (2009) Murrah ırkı, Pandya vd. (2015) Surti ırkı, Shahjahan vd. (2021) Bangladeş yerli ırkı ve El-den vd. (2020) Mısır ırkı mandalarda bu ilişkinin önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir.

Türkiye’de yetiştirilen Anadolu mandası ırkı ile dünyada yetiştirilen diğer manda ırklar arasında malaklama mevsimi ile bir yaş canlı ağırlığı arasındaki ilişkiler bakımından

farklı sonuçlar elde edilmesinin esas olarak mandaların yetiştirildikleri ülke ve bölgelerin (şehir, köy vb.) coğrafi (yükseklik, enlem ve boylam vb.) iklim (sıcaklık, nem, basınç vb.), fotoperiyot (uzun ve kısa fotoperiyot vb.) ve yönetim sistemleri (çiftleştirme sistemleri ve planlanması, yem ve su kaynaklarının durumu vb.) bakımından farklılık göstermeleri ve bu farklılıklara karşı her ırkın (genotip ve genetik ıslah düzeyi) ve cinsiyetin farklı tepki vermesinden ileri geldiği söylenebilir.

Bitlis ilinde yetiştirilen bir yaşlı Anadolu mandalarında her iki cinsiyette de en yüksek ve en düşük bir yaş canlı ağırlığı sırasıyla kış ve yaz mevsiminde doğanlarda gerçekleşmiştir. Bu bulgular, Türkiye’ de Anadolu mandalarında gerçekleştirilen iki araştırmanın bulgularıyla uyumlu olup kışın ve yazın doğan malakların bir yaş canlı ağırlıkları Tepe (2019) tarafından Çorum ilinde sırasıyla 183.91 ± 6.98 kg ve 155.08 ± 5.11 kg ve Kaplan (2021) tarafından Yozgat ilinde 177.41 ± 3.12 kg ve 162.93 ± 2.45 kg olarak belirlenmiştir. Benzer olarak Shahjahan vd. (2021) Bangladeş yerli mandalarında ve El-den vd. (2020) Mısır mandalarında, en yüksek ve en düşük bir yaş manda canlı ağırlıklarını sırasıyla kış ve yaz mevsminde doğanlarda tespit etmişlerdir (Bangladeş yerli ve Mısır mandaları için sırasıyla 228.23 ± 15.15 kg; 161.70 ± 10.87 kg ve 210.388 ± 5.700 kg ve 206.553 ± 4.392 kg).

Bu araştırmada Bilis ilinde ve diğer iki araştırmanın gerçekleştirildiği Çorum ve Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında bir yaş canlı ağırlığının; kış mevsiminde doğanlarda en yüksek, yaz mevsminde doğanlarda ise en düşük olması şeklinde elde edilen bulgularla birlikte bu bulguların, iki farklı yabancı manda ırkından elde edilen bulgularla da desteklenmesi önemli bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Bu sonuç; esas olarak dört nedene bağlı olarak açıklanabilir:

İlki; Bitlis ilinde üzerinde çalışılan köylerde, kışın doğan erkek ve dişi malakların ahırda yaklaşık altı ay anaları ile birlikte tutulmaları ve bu süreçte gerek malaklara doğrudan iyi beslenme ve bakım sağlanması gerekse anaları ile emişmelerine izin verilmesidir. Bu uygulama, malakların bir yaş canlı ağırlıklarını diğer mevsimlerde doğan malaklara göre çok daha olumlu etkilemektedir. Bu durum, yetiştiriciler ve teknik elemanların bildirişleri ile de uyumludur.

İkincisi; kışın doğan malakların, yazın doğan malaklara göre uzayan günlerin gün ışığından daha fazla süre yararlanmalarına bağlı olarak canlı ağırlık artışı başta olmak üzere büyüme özelliklerinin daha olumlu etkilenmesidir. Nitekim memeli çiftlik hayvanlarında uzun fotoperiyotun, vücut büyüme özellikleri üzerinde oldukça önemli uyarıcı etkiler yaptığı bilinmektedir (Lawrance ve Fowler 2002).

Üçüncüsü; yazın doğan malakların büyüme özelliklerinin, bu mevsimdeki sıcaklıklardan diğer mevsimlerdeki sıcaklıklara göre daha olumsuz etkilenmelerinin olduğu söylenebilir. Yazın ortaya çıkan sıcaklıkların, fizyolojik ve davranışsal stres oluşturma düzeylerine ulaşmaları ise bu mevsimde doğan malakların büyüme özelliklerini çok daha olumsuz etkileyebilecektir. Çünkü mandaların lif örtülerinin siyah renkli olması, derilerinde çok daha düşük düzeylerde ter bezinin bulunması ve suya karşı çok daha duyarlı olmaları, sıcaklık stresinden diğer memeli çiftlik hayvanlarına göre çok daha yüksek düzeylerde etkilenmelerine neden olabilmektedir (Thomas 2008).

Dördüncüsü ise; yaz mevsiminin ortasında/sonunda ve/veya sonbahar mevsiminde mera miktar ve kalitesindeki gerilemeler ile birlikte su ve diğer kaba yem kaynaklarının miktar ve kalitelerindeki azalmalarında, yaz mevsiminde doğan malakların büyüme özellikleri ve dolayısıyla bir yaş canlı ağırlıkları üzerinde olumsuz etki göstermeleridir.

Bununla birlikte bu araştırmanın sonuçlarına göre Türkiye’de Anadolu mandalarında doğum mevsimi ile ileri dönemlerdeki büyüme özellikleri arasındaki ilişkilerin açıklanmasına yönelik araştırma sayısı çok yetersiz düzeylerde olup bu konunun daha detaylı olarak araştırılmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada ana yaşının, bir yaş canlı ağırlığı üzerindeki etkisi de incelenmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.3’te verilmiştir. Bu bulgulara göre; sırasıyla $\dots \leq 4$, $5 \leq \dots \leq 7$, $8 \leq \dots \leq 10$ ve $11 \leq \dots$ yaşlı analardan doğan erkek ve dişi malakların doğum ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalamaları; 178.69 ± 1.137 kg ve 168.11 ± 0.996 kg, 178.10 ± 1.071 kg ve 168.64 ± 0.925 kg, 179.24 ± 1.098 kg ve 170.07 ± 1.006 kg, 180.44 ± 1.256 kg ve 170.14 ± 1.196 kg olarak belirlenmiştir.

Ana yaşı grupları arasında yapılan karşılaştırmalara göre bir yaşlı erkek ve dişilerin ortalama değerleri bakımından tüm ana yaşı grupları arasındaki farklılıklar önemsizdir ($p>0.05$). Benzer olarak Tepe (2019), Çelikeloglu vd. (2015), Kaplan (2021) Anadolu mandalarında ve Shahjahan vd. (2021) Bangladeş yerli mandalarında ana yaşının bir yaş canlı ağırlığı üzerine etkisini önemsiz olarak saptamışlardır. Ayrıca bu çalışmada Ana yaşı grupları içinde yapılan karşılaştırmalara göre ise her yaş grubu içinde bir yaşlı erkek ve dişi mandaların ortalama değerleri bakımından görülen farklılıklar önemlidir ($p<0.05$).

Bu bulguların nedenlerini esas olarak iki şekilde açıklamak mümkündür; ilki ana yaşının artmasıyla süt veriminin de artması ancak yaşlı analarda süt veriminin düşmesine bağlı olarak genç ve daha yaşlı anaları yaklaşık altı ay emiştirilen yavruların aldıkları süt miktarlarının dengelenmesi ve bu duruma bağlı olarakta; erkek ve dişi malakların emdikleri süt miktarlarının, bu malakların büyüme özellikleri ve dolayısıyla bir yaş canlı ağırlıkları üzerindeki olumlu etkileri bakımından farklılıkların kapanmasıdır. İkincisi ise her yaş grubu içinde özellikle gebelik döneminde ana tarafından uterus içinde erkek ve dişi mandalara sağlanan koşulları, erkek embriyoların dişilere göre daha iyi değerlendirmeleridir.

Bu araştırmada Bitlis ilinde toplam 7 farklı köyde yetiştirilen Anadolu mandalarında bir yaş erkek ve dişi canlı ağırlığı üzerinde köy faktörünün etkilerine ilişkin fenotipik değerler Çizelge 4.3'te verilmiştir. Buna göre; bir yaş erkek ve dişi canlı ağırlığı bakımından köyler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli belirlenmiştir ($p<0.05$). Erkek ve dişi bir yaş canlı ağırlık bakımından en yüksek ve en düşük ortalamalar sırasıyla 5 ve 3 numaralı köy (184.25 ± 1.338 kg ve 177.11 ± 1.143 kg) ve 4 ve 1 numaralı köyden (173.00 ± 1.376 kg ve 172.72 ± 1.138 kg) elde edilmiştir. Elde edilen bulgular, Berkin vd. (2020)'nin ve Kaplan (2021)'nin Anadolu mandalarında saptadıkları bulgularla uyumludur.

Bir yaş erkek ve dişi canlı ağırlığı üzerindeki diğer makro çevre faktörlerinin etkileri sabit olarak değerlendirildiğinde, bu özellik bakımından/bölgeler köyler arasındaki

farklıkların bakım, besleme, yetiştirme teknikleri, mera ve su kapasite, iklim koşulları vb. faktörler bakımından değişimlerden kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında bir yaş erkek ve dişi canlı ağırlığı üzerinde malak doğum ağırlığının etkisi incelenmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.3’de verilmiştir. Buna göre; malak doğum ağırlığı ile bir yaş canlı ağırlık arasındaki ilişki pozitif ve yüksek düzeyde önemli ($p<0.05$) olup malak doğum ağırlığının bir birim artmasına karşılık bir yaş canlı ağırlığında 0.921 ± 0.065 gram artış olacağı beklenebilir. Malak doğum ağırlığının altıncı ay canlı ağırlığında olduğu gibi bir yaş canlı ağırlığı üzerinde de yüksek düzeyde önemli etkiye sahip olması, malak doğum ağırlığının, bir yaş canlı ağırlığının genetik olarak iyileştirilmesinde bir dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılma imkânının oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Buna karşın Çelikeloglu vd. (2015) Anadolu mandalarına doğum ve bir yaş canlı ağırlığı arasındaki ilişkiyi önemsiz olarak bildirmişlerdir.

4.1.1.4 Malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı

Bu çalışma da Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandası malaklarının doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışlarına ait en küçük kareler ortalamaları ve diğer fenotipik parametreler cinsiyet, doğum yılı, doğum mevsimi, ana yaşı ve köy faktörlerinin etkilerine göre Çizelge 4.4’te verilmiştir.

Çizelgeye 4.4’e göre erkek ve dişi malakların malak doğum ve altıncı ay arası canlı ağırlık artışlarına ait ortalama, minimum, maksimum ve VK değerleri sırasıyla 430.87 ± 1.747 g, 133.150 g, 707.7 g, 21.17 % ve 402.71 ± 1.586 g, 130.233 g, 702.127 g, 21.63 % olarak belirlenmiştir.

Bu araştırmanın bulgularına göre doğum ve altıncı ay arası malak canlı ağırlık artışı bakımından erkeklerin genel ortalaması, düşük düzeyde de olsa dişilerden daha yüksektir. Benzer olarak Kaplan (2021) tarafından da Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında aynı özellik bakımından erkek (0.470 ± 0.007 g) ve dişi (0.448 ± 0.007 g) malakların ortalaması arasındaki farklılığın çok yüksek düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.4 Malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışına ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler (g)

	Erkek				Dişi					
	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Min	Maks	VK(%)	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Min	Maks	VK(%)
Doğum yılı										
2012	142	324.42±7.463 ^{al}	133.15	673.26	33.14	187	331.64±6.393 ^{al}	130.233	702.12	38.03
2013	18	374.39±19.684 ^{bcd^{cl}}	178.75	606.79	27.39	23	386.92±17.456 ^{abcd^{el}}	135.466	649.122	30.31
2014	213	388.13±6.210 ^{cl}	144.86	707.69	29.35	278	381.50±5.415 ^{bdl}	137.850	700.47	28.64
2015	322	453.17±4.983 ^{el}	205.73	692.48	21.98	350	426.99±4.772 ^{ce2}	177.777	693.02	24.44
2016	266	421.52±5.432 ^{dl}	256.28	706.73	18.04	323	372.54±4.901 ^{b2}	236.966	660.80	15.76
2017	669	413.70±4.035 ^{dl}	172.25	698.89	19.02	697	394.25±3.744 ^{d2}	170.561	674.87	18.77
2018	647	465.97±4.115 ^{el}	248.74	635.07	15.51	689	430.14±3.821 ^{c2}	221.105	602.56	15.12
2019	474	426.56±4.323 ^{dl}	197.11	653.17	18.56	469	412.03±4.262 ^{el}	227.055	646.33	17.70
Doğum Mevsimi										
Kış	385	437.42±5.052 ^{al}	178.75	707.69	18.85	420	417.62±4.795 ^{al}	188.733	700.47	19.35
İlkbahar	1623	418.39±3.330 ^{bl}	133.15	698.89	21.09	1766	395.30±3.078 ^{b2}	131.222	686.91	21.61
Yaz	649	378.69±4.246 ^{cl}	144.86	685.98	21.96	690	368.69±4.023 ^{cl}	154.205	685.98	21.56
Sonbahar	94	399.42±9.002 ^{bcl}	267.95	679.80	20.61	140	386.40±7.452 ^{bcl}	267.955	679.80	23.86
Ana Yaşı										
...≤4	667	405.61±4.573	150.00	698.89	22.03	760	390.00±4.076	130.233	702.12	22.49
5≤...≤7	799	410.30±4.391	144.86	707.49	22.52	946	391.61±3.924	131.222	697.11	22.75
8≤...≤10	777	408.17±4.559	133.15	706.73	20.00	827	391.07±4.147	135.466	686.91	20.71
11≤....	508	409.85±5.043	140.09	676.32	20.09	483	395.32±4.875	159.422	700.47	19.41
Köy										
1	352	419.91±5.435 ^{al}	140.09	706.73	20.41	447	403.81±4.859 ^{al}	169.64	693.02	22.29
2	561	416.25±4.749 ^{abl}	151.32	693.39	18.99	638	394.92±4.212 ^{ab2}	131.22	702.13	21.08
3	453	419.43±5.051 ^{al}	169.02	692.49	21.01	453	404.38±4.740 ^{al}	148.52	697.12	21.30
4	443	403.51±5.202 ^{abl}	150.00	707.69	22.45	420	395.58±5.004 ^{abl}	170.56	686.92	22.42
5	397	410.48±5.436 ^{abl}	165.88	679.81	21.30	449	379.33±4.972 ^{b2}	170.33	608.91	18.87
6	326	396.94±5.651 ^{bl}	144.86	698.89	23.37	367	382.59±5.125 ^{b1}	130.23	674.88	23.03
7	219	395.54±6.401 ^{bl}	133.15	673.27	21.68	242	387.89±5.924 ^{abl}	173.52	969.97	22.86
GENEL ¹	2751	430.87±1.747	133.15	707.69	21.271	3016	402.71±1.58	130.23	702.12	21.63
Doğum Ağırlığı					-0.0153±0.262					

¹: Çevre etkileri arındırılmamış ortalama değerler

a, b, c: Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (p<0.05).

1,2: Aynı satırda farklı rakamlar taşıyan ortalamalar arasında farklar önemlidir (p<0.05).

Ancak Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında bu özellik bakımından her iki cinsiyet için de belirlenen ortalama değerler, Kaplan (2021)'nın bildirdiği değerlerden düşük düzeylerde de olsa geride iken Shahjahan vd. (2021)'in Bangladeş yerli ve Bangladeş-Akdeniz melezi mandalarda erkek (500.28 ± 32.77 g ve 597.37 ± 24.89 g) ve dişi (431.33 ± 24.86 g ve 602.38 ± 39.52 g) malakları için belirledikleri değerlerden oldukça geridedir.

Gerek Bitlis gerekse Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında erkek ve dişi malaklarda doğum ve altıncı ay arası canlı ağırlık artışının, Bangladeş yerli ve Bangladeş-Akdeniz melezi mandalarda saptanan değerlerden çok daha düşük değerlerde olmasının nedenleri olarak; esas olarak bu üç manda ırkının genetik yapılarındaki farklılıklar ve üzerinden duralan bu özellik ve/veya bununla ilişkili diğer özellik(ler) bakımından yapılan seleksiyonun(ların) düzeyi ve etkileri bakımından var olan farklılıklar gösterilebilir.

Çizelge 4.4'ten görülebileceği bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında erkek ve dişi malakların doğum ve altıncı ay arası canlı ağırlık artışı üzerinde doğum yılı, doğum mevsimi ve köy faktörlerinin etkisi önemli ($p < 0.05$); ana yaşının etkisi ise önemsiz ($p > 0.05$) olarak saptanmıştır.

2012 yılında doğan erkek malakların doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı ortalaması ile diğer tüm yıllarda doğanların ortalaması arasındaki farklılıklar önemli iken, bu yılda doğan dişilerin ortalaması ile yalnızca 2013 yılında doğanların ortalaması arasındaki farklılığın önemli ($p < 0.05$) olduğu belirlenmiştir. 2018 yılında doğan erkeklerin ortalaması ile ise 2015 yılında doğanlar ortalaması arasındaki farklılık önemsiz iken diğer yıllar ile önemlidir ($p < 0.05$). 2018 yılında doğan dişilerin ortalaması ile 2013 ve 2015 yıllarında doğanların ortalaması haricindeki diğer yılların ortalamaları ile önemli ($p < 0.05$) olarak tespit edilmiştir.

2012-2019 yılları arasında her iki cinsiyette de malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışının ortalaması bakımından genel olarak bir artış eğilimi görülmüş ve 2012 yılında erkek ve dişiler için sırasıyla 324.42 ± 7.463 g ve 331.64 ± 6.393 g olan

günlük canlı ağırlık artışı ortalaması, 2018'de 465.97 ± 4.115 g ve 430.14 ± 3.821 g'a yükselmiştir. Bu durumun; üzerinde çalışılan Anadolu mandası popülasyonunda esas olarak büyüme (doğum, altı aylık ve bir yaş canlı ağırlığı) ve laktasyon ortalama süt verimi bakımında yapılan seleksiyonun sırasıyla doğrudan ve dolaylı olumlu etkileri ile birlikte uygulanan proje gereğince yedi yıl süresince iyileştirilen bakım ve besleme uygulamalarının etkilerinden ileri geldiğini söylemek mümkündür.

Bu çalışma bulgularıyla benzer olarak Kaplan (2021) Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında ve Shahjahan vd. (2021) Akdeniz melezi ve Akhtar vd. (2012) Nili-Ravi ırkında malak doğum yılının, malak doğum ve malak altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Bu araştırmada malak doğum yılları içinde erkek ve dişi malakların doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışlarına ait en küçük kareler ortalamaları arasında yapılan karşılaştırmalara göre; 2015, 2016, 2017, 2018 yıllarında erkek ve dişiler için belirlenen ortalamalar (453.17 ± 4.983 g ve 426.99 ± 4.772 g; 421.52 ± 5.432 g ve 372.54 ± 4.901 g; 413.70 ± 4.035 g ve 394.25 ± 3.744 g; 465.97 ± 4.115 g ve 430.14 ± 3.821 g) arasındaki farklıklar önemli olup ($p < 0.05$) erkek malakların canlı ağırlık artışlarının dişi malaklara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ortaya çıkan bu farklılığı genel olarak iki şekilde açıklamak mümkündür: İlki; esas olarak doğum öncesi ve sonrası büyümeyi kontrol eden endokrin hormonların (testosteron, östrojen, büyüme hormonu ve büyüme faktörleri vb.) erkek malaklarda, dişi malaklara göre büyüme fizyolojisini daha olumlu etkilemesi nedeniyle erkeklerin dişilere göre daha hızlı büyümeleridir. Diğer memeli çiftlik hayvanlarında da 0-6. ay arasındaki büyümenin en önemli kriterlerden birisi günlük canlı ağırlık artışıdır ve cinsiyet faktörü dışındaki genetik ve çevre faktörlerinin etkileri sabit kabul edildiğinde erkekler, dişilere göre daha hızlı büyümektedirler (Lawrence ve Fowler 2002). İkincisi ise erkeklerde doğum öncesi ve sonrası büyümeden sorumlu endokrin süreçler ve bu süreçleri kontrol eden genlerin, büyüme özellikleri bakımında yapılan seleksiyona karşı dişilere göre daha olumlu ve hızlı tepki vermeleridir.

Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malak doğum mevsiminin, doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı üzerindeki etkisine ait analiz bulguları Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Bulgulara göre üzerinde çalışılan özellik bakımından erkek ve dişi malaklar için sırasıyla en yüksek ortalama değerler (437.42 ± 5.052 g ve 417.62 ± 4.795 g) kış mevsiminde doğan malaklarda, en düşük değerler ise (378.69 ± 4.246 g ve 368.69 ± 4.023 g) yaz mevsiminde doğan malaklarda belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Her iki cinsiyet için de ayrı yapılan karşılaştırmalar sonucunda; kış mevsiminde doğan erkek ve dişi malakların ortalamasının, diğer mevsimlerde doğanların ortalamasından gösterdiği farklılıkların önemsiz olduğu ($p > 0.05$) belirlenmiştir. Her mevsim için yapılan karşılaştırmalar neticesinde ise yalnızca ilkbahar mevsiminde doğan erkek ve dişi malakların ortalamaları (418.39 ± 3.330 g ve 395.30 ± 3.078 g) arasındaki farklılığın önemli ($p < 0.05$) olduğu saptanmıştır.

Bu araştırmanın bulgularıyla benzer olarak Kaplan (2021) Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandasında ve Shahjahan vd. (2021) Bangladeş yerli manda ırkında doğum mevsiminin, doğum-altıncı ay günlük canlı ağırlık artışı üzerindeki etkisinin önemli olduğunu ($p < 0.05$) ve bu özelliğin sırasıyla en yüksek kış mevsiminde (0.496 ± 0.009 kg ve 540.15 ± 35.09 g) ve en düşük yaz mevsiminde (0.430 ± 0.008 kg ve 397.80 ± 33.14 g) gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Kaplan (2021) tarafından Anadolu ırkı ve Shahjahan vd. (2021) tarafından Bangladeş yerli mandalarında belirlendiği gibi bu çalışmada da Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında kış mevsiminde doğan erkek ve dişi malakların 0-6. ay arasındaki günlük canlı ağırlık artışlarının/büyümlerinin; yaz mevsiminde doğanlara göre daha yüksek düzeyde gerçekleşmesinin, kış mevsiminde doğan malakların yaz ve sonbahar mevsiminde doğanlara göre uzun fotoperiyotun, vücut somatik hücrelerinin sayıca artmaları (hiperplizai) üzerindeki olumlu etkisinden kaynaklandığı söylenebilir (Lawrence ve Fowler 2002). Ayrıca kış mevsiminde doğan malakların, yaz mevsiminde doğanlara göre anaç mandaların sütlerinden daha yüksek düzeyde ve uzun bir sürede

yararlanmalarının da bunların büyüme hızlarını olumlu düzeylerde etkilediği kabul edilebilir. Çünkü özellikle kış döneminde barınaklarda daha özenli bakılan anaç mandaların süt verimlerinde ki artışlarda malakların süttten yararlanmalarını olumlu yönde etkilemektedir.

Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında ana yaşının doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı üzerindeki etkisine ait analiz bulguları Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Bu araştırmada ana yaşı gruplarına göre ($\dots \leq 4$, $5 \leq \dots \leq 7$, $8 \leq \dots \leq 10$, $\leq 11..$) erkek ve dişi malaklar için malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı ortalamaları sırasıyla 405.61 ± 4.573 g ve 390.00 ± 4.076 g; 410.30 ± 4.391 g ve 391.61 ± 3.924 g; 408.17 ± 4.559 g ve 391.07 ± 4.147 g; 409.85 ± 5.043 g ve 395.32 ± 4.875 g olarak saptanmış olup aralarındaki farklılıklar önemli değildir.

Bu araştırmanın bulgularıyla benzer olarak Kaplan (2021)'de Yozgat ilinde yetiştirilmek olan Anadolu mandalarında ana yaşının, doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı üzerindeki etkisinin önemsiz olarak belirlemiştir. Ancak bu araştırmada genel itibariyle 10 yaş üstü analardan doğanların ortalamaları daha yüksek iken Bitlis ilindeki Anadolu mandalarında her iki cinsiyette de artışlar esas olarak ≤ 4 . yaş grubundan sonra başlamıştır.

Bu çalışmada Bitlis ilinde 7 farklı köyde yetiştirilen Anadolu mandalarında malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı üzerinde köy faktörünün etkisi analiz edilmiş ve ortaya çıkan sonuçlar Çizelge 4.4'te verilmiştir. Buna göre;

Erkek malaklar için en yüksek ortalama (419.91 ± 5.435 g) 1 numaralı köy için belirlenmiştir. Bu ortalama değer ile 6 ve 7 numaralı köyler için belirlenen ortalama değerler arasındaki farklılık önemli ($p < 0.05$) iken 2, 3, 4, 5, numaralı köyler için belirlenen ortalama değerler arasındaki farklılıklar önemsizdir. Erkek malaklar için en düşük (395.54 ± 6.401 g) ortalama değer, 7 numaralı köy için saptanmıştır. Bu ortalama

ile 1 ve 3 numaralı köyün ortalaması arasındaki farklılıklar önemli ($p<0.05$) iken 2, 4, 5, 6, 7 numaralı köylerin ortalaması ile önemsizdir.

Dişi malaklar için en yüksek ortalama değer (404.38 ± 4.740 g) 3 numaralı köyden elde edilmiştir. Bu köyün ortalama değeri ile 5 ve 6 numaralı köyler için belirlenen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli ($p<0.05$) iken 1, 2, 4, 7 numaralı köyler için belirlenen ortalama değerler arasındaki farklılık önemsizdir. Dişi malaklar için en düşük ortalama değer (379.33 ± 4.972 g) 5 numaralı köyde belirlenmiştir. Bu köyün ortalama değeri ile 1 ve 3 numaralı köyler için belirlenen ortalama değerler arasındaki farklılıklar önemli ($p<0.05$) iken 2,4,6,7 numaralı köyler için belirlenen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Köyler içinde erkek ve dişiler arasında yapılan karşılaştırmalarda ise malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı ortalamaları bakımından yalnızca 2 numaralı (416.25 ± 4.749 g ve 394.92 ± 4.212 g) ve 5 numaralı (410.48 ± 5.436 g ve 379.33 ± 4.972 g) köyler içinde içindeki farklılıkların önemli ($p<0.05$) olduğu hesaplanmıştır.

Bu araştırmada köy faktörünün malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı üzerindeki etkilerine ilişkin elde edilen bulgular, Kaplan (2021) tarafından Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında elde edilen bulgularla genel olarak benzerlik göstermektedir. Ancak Bitlis ilinde araştırmanın yürütüldüğü 7 köyde de büyüme özellikleri bakımından aynı seleksiyon programının uygulandığı dikkate alındığında köyler arasında düşük düzeyde önemsiz ve yüksek düzeyde önemli çıkan farklılıkların esas olarak bu köylerde seleksiyon programı gereğince tüm hayvanlara yaklaşık eşit olarak sağlanması gereken çevre faktörleri (barınak içi kesif yem ve su temini vb.) dışındaki çevre faktörlerinin (iklim koşulları, meradan yararlanma vb) ve/veya etkileri ölçülemeyen faktörlerin (genel olarak hata faktörüne atfedilen) etkilerinin yol açtığı değişimlerden ileri geldiği söylenebilir.

Çalışmada Bitlis ilinde üzerinde durulan Anadolu mandalarında malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı üzerinde malak doğum ağırlığının etkisi incelenmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4'ten görülebileceği gibi malak doğum ağırlığının, doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı ile olan regresyonu -0.0153 ± 0.262 olup negatif yönlü ve oldukça düşük düzeydedir. Diğer memeli çiftlik hayvanlarında olduğu gibi mandalarda da doğum ağırlığındaki artışla birlikte doğum- altıncı ay dönemi günlük canlı ağırlık artışı arasında da genellikle pozitif bir ilişkinin çıkması beklenebilir. Ancak bu araştırmada bu iki özellik arasında düşük düzeyde de olsa negatif bir ilişkinin tahmin edilmesinin, esas olarak her iki cinsiyette de bazı yıllarda manda doğum ağırlığı bakımından düşüşlerin gerçekleşmesinden kaynaklandığı ileri sürülebilir. Nitekim Çizelge 4.1'den de görülebileceği gibi bu araştırmada 2012-2019 arasında erkek ve dişi malak ağırlığında önemli bir artışın gerçekleşmesine karşın erkek malak doğum ağırlığında 2012-2013, 2015-2016, 2017-2018 ve dişi malak ağırlığında da 2011-2013 ve 2017-2018 arasında önemli düzeyde azalışlar gerçekleşmiştir.

Anadolu mandalarında malak doğum ağırlığının, malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı üzerindeki etkisini inceleyen başka bir çalışmaya ulaşılmadığı için bu araştırmadan elde edilen bulguların karşılaştırma imkânı da olmamıştır. Dolayısıyla bu araştırmada üzerinde durulan özellik bakımından elde edilen sonuçların, Türkiye'de Anadolu mandalarında bu alanda yapılacak olan çalışmalara önemli katkı yapacağı düşünülmektedir.

4.1.1.5 Malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı

Bu araştırmada Bitlis ilinde halk elinde yetiştirilen Anadolu mandalarında malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışına ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Araştırmada erkek (2482 baş) ve dişi (2796 baş) malakların doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışına ait ortalama, minimum, maksimum ve VK değerleri sırasıyla 428.34 ± 1.399 g, 188.08 g, 625.00 g, %16.28 ve 395.43 ± 1.194 g, 189.04 g, 626.79 g, %15.97 olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.5 Malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışına ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler (g)

	Erkek					Dişi				
	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Min	Maks	VK(%)	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Min	Maks	VK(%)
Doğum yılı										
2012	192	298.34±4.498 ^a	188.08	539.18	23.52	222	293.67±4.091 ^a	189.04	575.47	27.26
2013	33	338.40±9.757 ^{b1}	202.46	574.30	22.27	49	310.59±8.102 ^{b1}	199.26	550.99	22.30
2014	182	412.75±4.498 ^{c1}	244.44	620.43	18.67	252	412.28±3.795 ^{c1}	200.54	626.79	18.90
2015	283	450.59±3.551 ^{d1}	236.84	615.77	14.54	332	421.78±3.269 ^{c2}	283.50	610.35	13.85
2016	242	445.31±3.815 ^{de1}	265.90	595.85	10.92	307	393.66±3.369 ^{e2}	199.50	534.85	10.46
2017	641	441.57±2.911 ^{de1}	304.23	582.21	10.12	657	414.56±2.696 ^{c2}	292.68	557.33	11.25
2018	574	433.88±3.024 ^{ef1}	281.65	590.79	12.69	643	390.61±2.728 ^{ef2}	296.58	541.56	10.29
2019	335	421.16±3.471 ^{cf1}	283.11	625.00	13.26	334	399.53±3.380 ^{de12}	308.67	576.14	11.06
Doğum Mevsimi										
Kış	358	424.65±3.284 ^{a1}	208.79	615.77	14.66	426	388.05±2.973 ^{a2}	199.11	626.79	16.33
İlkbahar	1515	411.32±1.963 ^{b1}	188.32	625.00	16.94	1679	380.02±1.798 ^{a2}	189.04	610.35	16.31
Yaz	546	392.44±2.749 ^{c1}	188.08	596.93	15.14	602	371.26±2.628 ^{b2}	199.40	561.82	14.99
Sonbahar	63	392.59±7.075 ^{bc1}	278.93	568.36	14.27	92	379.01±5.863 ^{ab1}	260.14	575.52	12.83
Ana Yaşı										
...≤4	602	404.00±3.107 ¹	188.08	620.43	17.70	1112	376.79±2.718 ²	198.63	583.77	16.85
5≤...≤7	735	403.02±2.929 ¹	189.97	615.77	17.96	1126	378.31±2.527 ²	189.04	62.79	17.92
8≤...≤10	701	405.36±3.006 ¹	188.32	594.07	14.90	946	381.63±2.743 ²	195.18	594.06	14.16
11≤....	444	408.62±3.440 ¹	222.78	625.00	12.98	543	381.62±3.260 ²	189.78	586.48	12.86
Köy										
1	351	417.63±3.565 ^{a1}	188.09	595.85	14.76	450	389.02±3.105 ^{ab2}	195.18	574.80	15.85
2	558	404.42±3.074 ^{b1}	193.80	625.00	16.97	616	376.98±2.779 ^{c2}	189.78	626.76	16.48
3	392	418.37±3.475 ^{a1}	194.16	582.21	15.83	412	400.61±3.123 ^{a2}	189.04	591.94	16.97
4	322	388.80±3.772 ^{c1}	197.14	620.44	17.20	329	375.34±3.542 ^{c1}	192.41	595.11	16.20
5	358	419.02±3.668 ^{a1}	199.51	601.02	13.26	430	378.13±3.281 ^{bc2}	199.41	575.45	13.10
6	314	394.94±3.741 ^{bc1}	202.78	575.68	16.27	345	367.18±3.431 ^{c2}	194.06	556.15	14.40
7	187	399.14±4.465 ^{bc1}	188.33	609.38	18.65	214	372.61±4.053 ^{c2}	215.85	581.22	18.08
GENEL ¹	2482	428.34±1.399	188.08	625.00	16.28	2796	395.43±1.194	189.04	626.79	15.97
Doğum Ağırlığı					-0.0566±0.177					

¹: Çevre etkileri arındırılmamış ortalama değerler

a, b, c: Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (p<0.05).

1,2: Aynı satırda farklı rakamlar taşıyan ortalamalar arasında farklar önemlidir (p<0.05).

Bu çalışmada erkek ve dişi malakların doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışları için belirlenen ortalama değerler, Kaplan (2021)'in Yozgat ilinde yetiştirilen erkek ve dişi Anadolu malakları için belirlediği ortalama değerlerden (sırasıyla 0.399 ± 0.007 kg ve 0.365 ± 0.007 g) daha yüksek iken El-den vd. (2020)'nin Mısır ırkı (0.510 ± 0.02 g ve 0.450 ± 0.01 g), Shahjahan vd. (2021)'in Bangladeş yerli ırkı (487.50 ± 35.08 g ve 420.07 ± 36.73 g) ve Akdeniz X Bangladeş F₁ mandaları (509.58 ± 16.77 g ve 501.94 ± 31.62 g) için bildirdikleri değerlerden düşük olduğu tespit edilmiştir.

Bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan ve Kaplan (2021) tarafından Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında her iki cinsiyette de doğum-bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışının, Mısır ve Bangladeş manda ırklarına göre daha düşük olması; esas olarak bu yabancı manda ırklarında büyüme özelliklerinin iyileştirilmesi yönünde uzun yıllardır yapılan seleksiyonun etkisinden kaynaklandığı görüşü ile açıklanabilir. Gerçekte Türkiye'de TAGEM tarafından Bitlis ve Yozgat illerinde yetiştirilen Anadolu mandalarında başlatılan ıslah çalışmalarının, büyüme özellikleri bakımından henüz yeterli düzeylerde bir genetik ilerlemenin ortaya çıkmasına neden olmadığı kabul edilebilir. Anadolu mandası ırkında büyüme özellikleri bakımından seleksiyon programlarının daha sürdürülebilir bir şekilde yürütülmesi durumunda gelecek yıllarda bu özellikler bakımından önemli artışların sağlanabileceği beklenmelidir.

Bitlis ilinde halk elinde yetiştirilen Anadolu mandalarında malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı üzerinde malak doğum yılı ve mevsimi, ana yaşı, köy ve malak doğum ağırlığı faktörlerinin etkileri analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Bu çalışmada, malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artış ortalamaları, 2012-2019 yılları arasında doğan erkek ve dişiler için sırasıyla 298.34 ± 4.498 g ve 293.67 ± 4.091 g; 338.40 ± 9.757 g ve 310.59 ± 8.102 g; 412.75 ± 4.498 g ve 412.28 ± 3.795 g; 450.59 ± 3.551 g ve 421.78 ± 3.269 g; 445.31 ± 3.815 g ve 393.66 ± 3.369 g; 441.57 ± 2.911 g ve 414.56 ± 2.696 g; 433.88 ± 3.024 g ve 390.61 ± 2.728 g; 421.16 ± 3.471 g ve 399.53 ± 3.380 g olarak belirlenmiştir.

Erkeklerde en yüksek ortalama 2015 yılında doğanlar için elde edilmiştir. Bu yılda doğanların ortalaması ile 2012, 2013, 2014, 2018, 2019 yılında doğanların ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli ($p<0.05$) iken 2016 ve 2017 yıllarında doğanların ortalamaları arasındaki farklılıklar ise önemsizdir.

Dişilerde de yine en yüksek ortalama 2015 yılında doğanlar için elde edilmiş olup bunların ortalaması ile 2017 yılında doğanların ortalaması hariç, diğer yıllarda doğanların ortalaması arasındaki farklılıkların önemli olduğu ($p<0.05$) tespit edilmiştir.

Bu araştırmada her iki cinsiyetin de doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı ortalamaları bakımından 2012-2109 yılları arasında dalgalanmalar görülse de (bu durum ortalamalar arası önem kontrolüne de doğrudan yansımıştır) büyüme özellikleri bakımından seleksiyonun başladığı yıl olan 2012'den 2019'a kadar malak günlük canlı ağırlık artışı bakımından önemli kabul edilebilecek bir artışın sağlandığı söylenebilir. Nitekim 2012'de doğan erkek ve dişi malakların sırasıyla 298 g ve 293 g olan doğum-bir yaş günlük canlı ağırlık artışları, 2019'da 421 g ve 399 g'a yükselmiştir. Özellikle yine her iki cinsiyet için de 2015 yılı için hesaplanan ortalama değerlerin, diğer yıllara göre oldukça yüksek ve önemli kabul edilebilecek düzeyde gerçekleşmesi ise bu yılda doğan malakların büyüme özelliklerini kontrol eden üstün genleri daha yüksek düzeylerde taşımaları ve/veya bu yıldaki çiftlik/işletme içi ve dışı çevre faktörlerinin diğer yıllara göre daha iyi olması ve yönetilmesi ile açıklanabilir.

Bu çalışma bulgularıyla benzer olarak Kaplan (2021) Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında ve El-den vd. (2020) Mısır mandalarında malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı ortalamaları üzerinde malak doğum yılının etkisini önemli ($p<0.05$) olarak belirlemişlerdir. Ancak Shahjahan vd. (2021), Bangladeş yerli ve Bangladeş X Akdeniz (F_1) melezi mandalarda bu etkinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Üzerinde çalışılan bu özellik için belirlenen ortalama değerler, her doğum yılı içinde malak cinsiyetleri arasında da karşılaştırılmış ve 2015, 2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarında doğan erkek ve dişi malaklar arasındaki farklılıklar önemli ($p<0.05$) olarak

saptanmıştır. Bu çalışmada erkek malakların doğum ve bir yaş arası ortalama günlük canlı ağırlık artışı değerleri dişi malaklara göre genel olarak daha yüksektir.

Elde edilen bu bulgular, Kaplan (2021)'nin Anadolu mandası ırkı ve El-den vd. (2020)'nin Mısır mandası için belirledikleri bulgularla benzerlik gösterirken, Shahjahan vd. (2021) Bangladeş yerli ve BangladeşXAkdeniz (F₁) melezi mandalarda belirledikleri bulgularla farklılık göstermiştir.

Bu çalışmada üzerinde çalışılan erkek malakların doğum ve bir yaş arası ortalama günlük canlı ağırlık artışlarının, 0-6. ay arasında olduğu gibi, dişi malaklara göre genel olarak daha yüksek olmasını; doğum öncesi ve sonrası büyümeyi kontrol eden endokrin hormonların erkek malaklarda, dişi malaklara göre büyüme fizyolojisini daha olumlu etkilemesi nedeniyle erkeklerin, dişilere göre daha hızlı büyümeleri ve erkeklerde doğum öncesi ve sonrası büyümeden sorumlu endokrin süreçlerin ve bu süreçleri kontrol eden genlerin, büyüme özellikleri bakımında yapılan seleksiyona karşı dişilere göre daha olumlu ve hızlı tepki vermeleri ile açıklamak mümkündür (Lawrence ve Fowler 2002).

Çizelge 4.5'ten görülebileceği gibi malak doğum mevsimlerine göre yapılan değerlendirmeler sonucunda; kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimi için erkek ve dişi malaklarda, malak doğum-bir yaş arasındaki günlük canlı ağırlık artışına ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 424.65 ± 3.284 g ve 388.05 ± 2.973 g; 411.32 ± 1.963 g ve 380.02 ± 1.798 g; 392.44 ± 2.749 g ve 371.26 ± 2.628 g; 392.59 ± 7.075 g ve 379.01 ± 5.863 g olarak hesaplanmıştır.

Görüldüğü gibi erkek ve dişi malaklar için en yüksek (424.65 ± 3.284 g ve 388.05 ± 2.973 g) ortalama değerler kış mevsiminde, en düşük değerler ise (392.44 ± 2.749 g ve 371.26 ± 2.628 g) yaz mevsiminde doğan malaklar için belirlenmiştir. Bu durumun; esas olarak kış mevsminde doğan malakların, yaz mevsiminde doğan malaklara göre uzun gün ışığından ve ot miktar ve kalitesi yüksek olan meralardan çok daha uzun süre yararlanmalarından ileri geldiği kabul edilebilir.

Bu bulgularla benzer olarak El-den vd. (2020) de, Mısır mandası ırkında malak doğum-bir yaş arasındaki günlük canlı ağırlık artışını en yüksek kış mevsiminde en düşük ise yaz mevsiminde doğan malaklar için elde etmişlerdir. Ancak Kaplan (2021) ise Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandası ırkında en yüksek ortalama değerleri sonbahar, en düşük ise ilkbahar mevsiminde doğanlarda belirlemişlerdir.

Doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı ortalamaları bakımından erkek ve dişilerin her doğum mevsimi içinde karşılaştırmalarında ise kış (424.65 ± 3.284 g ve 388.05 ± 2.973 g), ilkbahar (411.32 ± 1.963 g ve 380.02 ± 1.798 g) ve yaz (392.44 ± 2.749 g ve 371.26 ± 2.628 g) mevsimi içindeki farklılıklar önemli olarak hesaplanmıştır ($p < 0.05$).

Erkek malaklar bakımından kış mevsiminde doğanlar için belirlenen ortalamalar ile ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde doğanların ortalamaları arasındaki farklılıkların, yaz mevsiminde doğanların ortalamaları ile de kış ve ilkbahar mevsiminde doğanların ortalamaları arasındaki farklılıkların önemli ($p < 0.05$) olduğu saptanmıştır.

Dişi malaklar bakımından ise kış mevsiminde doğanların ortalaması ile yalnızca yazın doğanların ortalaması, yazın doğanların ortalaması ile de kış ve ilkbahar mevsiminde doğanların ortalaması arasındaki farklılıkların önemli ($p < 0.05$) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.5'den görülebileceği bu araştırmada ana yaşı faktörünün doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı üzerindeki etkileri de incelenmiştir. Ana yaşı gruplarına ($4 \leq \dots$, $5 \leq \dots$, $7 \leq \dots$, $8 \leq \dots$, $10 \leq \dots$, $11 \leq \dots$) göre doğum-bir yaş günlük canlı ağırlık artışı, erkek ve dişiler için sırasıyla 404.00 ± 3.107 g ve 376.79 ± 2.718 g; 403.02 ± 2.929 g ve 378.31 ± 2.527 g; 405.36 ± 3.006 g ve 381.63 ± 2.743 g; 408.62 ± 3.440 g ve 381.62 ± 3.260 g olarak saptanmıştır.

Ana yaşı grupları arasında her iki cinsiyet grubunun doğum-bir yaş günlük canlı ağırlık artışı ortalamaları ayrı olarak karşılaştırılmış ve farklılıklar önemsiz ($p > 0.05$) olarak belirlenmiştir. Bu bulgu ile benzer olarak Kaplan (2021) da; Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu ırkı mandalarda bu özellik üzerinde ana yaşının etkisini önemsiz olarak

hesaplamıştır ($p>0.05$). Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında her ana yaşı grubu içinde cinsiyetlere göre yapılan karşılaştırmalarda ise tüm yaş grupları içinde ortalamalar arasındaki farklılıkların önemli olduğunun ($p<0.05$) hesaplanmasına karşın bu bulguyu karşılaştırabilecek Anadolu mandalarında yapılmış başka bir çalışmaya ulaşılmamıştır.

Çizelge 4.5'ten görülebileceği bu araştırmada köy faktörünün, doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı üzerindeki etkileri de analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre; üzerinde durulan özellik bakımından erkek malaklar için en yüksek ortalama değer (419.02 ± 3.668 g), 5 numaralı köyde elde edilmiştir. Bu ortalama değer ile 2, 4, 6 ve 7 numaralı köylerden elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar önemlidir ($p<0.05$). Erkek malaklar için üzerinde durulan özellik bakımından en düşük ortalama değer (388.80 ± 3.772 g) ise 4 numaralı köy için saptanmıştır. Bu ortalama değer ile de 1, 2, 3, ve 5 numaralı köylerden elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar önemli ($p<0.05$) olarak hesaplanmıştır.

Dişilerde ise en yüksek ortalamanın (400.61 ± 3.123 g) gerçekleştiği 3 numaralı köyün ortalaması ile 2, 4, 5, 6 ve 7 numaralı köylerin ortalamaları arasındaki farklılıkla ve en düşük ortalamanın (367.18 ± 3.431 g) gerçekleştiği 6 numaralı köyün ortalaması ile de 1 ve 3 numaralı köylerin ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli ($p<0.05$) şekilde saptanmıştır.

Her köyde içinde erkek ve dişi malakların ortalamaları arasında yapılan karşılaştırmalarda ise 4 numaralı köy (388.80 ± 3.772 g ve 375.34 ± 3.542 g) haricindeki diğer köylerde cinsiyetler arası farklılık önemlidir ($p<0.05$).

Bu araştırmanın bulgularıyla benzer olarak Kaplan (2021) da Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandası malaklarında üzerinde çalışılan özellik üzerinde köy faktörünün etkisinin önemli ($p<0.05$) olduğunu bildirmiştir.

Bitlis ve Yozgat illerinde Anadolu mandalarında doğum-bir yaş canlı ağırlık artışı üzerinde köy faktörünün etkisinin önemli olmasının ($p<0.05$,); köyden köye değişen mera olanakları, yetiştirici bilinç düzeyleri, damızlık hayvan genetik kapasiteleri vb faktörler bakımın değişimlerden kaynaklandığı söylenebilir. Bu nedenle TAGEM tarafından Anadolu mandası üzerinde yürütülen genetik ıslahı çalışmalarında köy faktörün etkisinin mutlaka dikkate alınması gerekmektedir.

Bu araştırmada Bitlis ilinde Anadolu mandalarında malak doğum ve bir yaş ay arası günlük canlı ağırlık artışı üzerinde malak doğum ağırlığının etkisi incelenmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Bu çizelgeden görülebileceği gibi malak doğum ağırlığının, doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı ile olan regresyonu -0.0566 ± 0.177 olup negatif yönlü ve oldukça düşük sayılabilecek düzeydedir. Diğer memeli çiftlik hayvanlarında olduğu gibi mandalarda da doğum ağırlığındaki artış ile doğum-bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı arasında genellikle pozitif bir ilişkinin çıkması beklenebilir. Ancak bu araştırmada bu iki özellik arasında düşük düzeyde de olsa negatif bir ilişkinin tahmin edilmesi, esas olarak her iki cinsiyette de bazı yıllarda manda doğum ağırlığı bakımından düşüşlerin gerçekleşmesinden kaynaklanmış olabilir. Nitekim Çizelge 4.1'den de görülebileceği gibi bu araştırmada 2012-2019 arasında erkek ve dişi malak doğum ağırlığında önemli bir artışın gerçekleşmesine karşın erkek malak doğum ağırlığında 2012-2013, 2017-2018 ve dişi malak ağırlığında da 2012-2013 ve 2017-2018 arasında önemli düzeyde azalışlar gerçekleşmiştir.

Anadolu mandalarında malak doğum ağırlığının, malak doğum -bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı üzerindeki etkisini inceleyen başka bir çalışmaya ulaşılmadığı için bu araştırmadan elde edilen bulguların karşılaştırma imkânı olmamıştır. Dolayısıyla bu araştırmada üzerinde durulan özellik bakımından elde edilen sonuçların, Türkiye'de Anadolu mandalarında bu alanda yapılacak olan çalışmalara katkı yapacağı da söylenebilir.

4.1.1.6 Malak doğum ve altıncı ay arası yaşama gücü

Bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde durulan Anadolu mandası mandalarında altıncı ay erkek ve dişi malak yaşama gücüne ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı fenotipik değerler Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında altıncı ay erkek ve dişi malak yaşama gücüne ait en küçük kareler ortalaması, minimum, maksimum ve VK (%) değerleri sırayla 0.89 ± 0.005 , 0, 1.0, %34.81 ve 0.90 ± 0.005 , 0, 1.0, %33.25 olarak saptanmıştır.

Türkiye'de Anadolu mandalarında altıncı ay malak yaşama gücünün belirlenmesine yönelik yeterli sayıda çalışmaya ulaşılamamıştır. Bununla birlikte Çelikeloglu vd. (2019), Anadolu mandalarında gerçekleştirdikleri çalışmada erkek ve dişi altıncı ay malak yaşama gücünü oranlarını sırasıyla %80 ve %99 olarak saptamışlardır. Görüldüğü gibi dişi malak altıncı ay yaşama gücü oranı oldukça yüksek düzeydedir. Bu durum; Yıldırım ve Koçak (2019) tarafında da bildirildiği gibi yetiştiricilerin, dişi yavruların damızlık ve esas süt üretim kaynağı olmaları nedeniyle bunların bakım ve beslemelerine daha fazla önem vermeleriyle açıklanabilir.

Çizelge 4.6'dan görülebileceği gibi bu araştırmada her iki cinsiyette de malak altıncı ay yaşama gücü değerlerinde özellikle 2012-2018 döneminde artışlar gerçekleşmiştir: Erkek ve dişiler için en yüksek malak altıncı ay yaşama gücü; 2017 (0.99 ± 0.012 ve 100 ± 0.012) yılında, en düşük ise 2019 (0.64 ± 0.011 ve 67 ± 0.011) yılında saptanmıştır. 2017 yılında doğan erkek ve dişi malakların ayrı ayrı altıncı ay yaşama gücü değerleri ile 2013 ve 2019 yıllarında doğan erkek ve dişilerin değerleri arasındaki farklılıklar önemlidir ($p < 0.05$).

2019 yılında her iki cinsiyetin de altıncı ay yaşama gücü değerleri, diğer yıllardan önemli ($p < 0.05$) düzeyde daha düşüktür. Bu durumun 2019 yılında yaşanan kuraklığın etkisi ile birlikte nedeni belirlenemeyen malak ölümlerinden kaynakladığı söylenebilir.

Tüm malak doğum yılları içinde yapılan karşılaştırmalar sonucunda ise erkek ve dişi malakların altıncı ay yaşama gücüne ait en küçük kareler ortalamaları arasındaki farklılıkların önemsiz ($p>0.05$) olduğu hesaplanmıştır.

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında dişi ve erkek 0-6. ay yaşama gücünün 2012'den 2018' kadar artış göstermesinin esas olarak; doğum ağırlığı bakımından yapılan seleksiyonun bu özellik üzerindeki olumlu etkisinin doğum ve altıncı ay arasındaki yaşama gücü üzerinde de pozitif peliotropik etki göstermesi, malakların altı aylık yaşa kadar analarından ayrılmadıkları için düzenli olarak emiştirilmeleri ve 2012'de başlatılan ıslah projesi gereğince yetiştiricilerin malak bakım ve besleme konusundaki bilinç düzeylerinin artmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Türkiye'de Anadolu mandası malaklarında altıncı ay yaşama gücünün çevresel kontrolünün analizine yönelik yapılan araştırma sayısının oldukça kısıtlı olması nedeniyle Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandası malaklarında aynı özellik için ortaya konulan bulgular yeterli düzeyde tartışılamamıştır. Ancak Bitlis ilinden elde edilen bulguların, Türkiye'de Anadolu mandalarında bu yönde yapılacak olan araştırmalara önemli katkı yapacağı kabul edilebilir.

Bu araştırmada malak doğum mevsiminin, malak altıncı ay yaşama gücü üzerindeki etkileri anazaliz edilmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.6'da verilmiştir. Buna göre; kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimine doğan erkek ve dişi malakların altıncı ay yaşama gücü oranlarına ilişkin en küçük kareler ortalaması değerleri sırasıyla 0.92 ± 0.012 ve 0.92 ± 0.012 ; 0.91 ± 0.007 ve 0.91 ± 0.007 ; 0.95 ± 0.011 ve 0.91 ± 0.010 ; 0.90 ± 0.024 ve 0.95 ± 0.022 şeklinde hesaplanmıştır.

Doğum mevsimi bakımından erkek malakların altıncı ay yaşama gücü oranları yalnızca ilkbahar ve yaz mevsiminde doğanlar arasında önemli ($p<0.05$) iken dişi malakların altıncı ay yaşama gücü oranları arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Her doğum mevsimi içinde malak cinsiyetleri bakımından yapılan karşılaştırmalar sonucunda malak altıncı ay yaşama gücü ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemsizdir ($p>0.05$).

Erkek malaklarda en yüksek ve en düşük altıncı ay yaşama gücü oranları, sırasıyla yaz (%92) ve sonbahar (%90) mevsiminde, dişi malaklarda ise sonbahar (%95) ve ilkbahar/yaz (%91) mevsiminde doğanlarda gerçekleşmiştir. Bu bulgularla benzer olarak Çelikeloglu vd. (2019)'de, erkek ve dişi malakların altıncı ay yaşama gücü oranlarının en yüksek düzeyde (%94) yaz ve en düşük düzeyde (%85) ise sonbahar mevsiminde gerçekleştiğini bildirmiştir.

Bu araştırmada Bitlis ilinde yaz mevsiminde doğan erkek malakların altıncı ay yaşama gücü oranının dişi malaklara göre daha yüksek olmasını esas olarak iki nedenle açıklamak mümkündür: Bunlardan ilki; erkek malakların bu mevsimde annelerinin sütlerinden dişi malaklara göre daha iyi yararlanmalarıdır. İkincisi ise; yaz mevsimindeki uzun fotoperiyotların, dişi malaklara göre erkek malakların gerek büyüme özelliklerinin gerekse bağışıklık sistemlerinin gelişmesi ve dolayısıyla altıncı ay yaşama gücü üzerinde daha yüksek düzeyde olumlu etki göstermesidir. Bununla birlikte kısa fotoperiyotların görüldüğü sonbahar mevsiminde doğan dişi malaklarının altıncı ay yaşama gücü oranının en yüksek düzeyde belirlenmesi, uzun fotoperiyot ile büyüme ve bağışıklık sistemi arasındaki olumlu ilişkiyle çelişmektedir. Fakat Bitlis ilinde sonbaharda doğan dişi malak sayısının (160 baş); kış, ilkbahar, yaz mevsiminde doğan malak sayısına (sırasıyla 613,2131,823 baş) göre çok düşük olması, bu çelişkiyi gidermeye ve erkekler için ortaya çıkan bulguya olan güveni artırmaya katkı yapmaktadır. Ancak Bitlis ilinde ilkbahar mevsiminde doğan erkek ve dişi malak sayısının en yüksek olması (sırasıyla 1983 ve 2131 baş) ve bu mevsimde doğan malakların, diğer mevsimlerde doğan malaklara göre altı aya kadar ana sütünden ve uzun gün ışığından çok daha fazla yararlanmaları nedeniyle doğum mevsiminin altıncı ay malak yaşama gücü üzerindeki etkisini değerlendirme bakımından, ilkbahar mevsiminin dikkate alınmasının daha güvenilir ve yararlı olacağı kabul edilebilir. Ayrıca bu araştırma sonucunda; Anadolu mandalarında bu konu üzerinde de durulmasının öneminin açık olarak ortaya çıktığı söylenebilir.

Bu çalışmada anaç manda yaşının, malak altıncı ay yaşama gücü üzerindeki etkileri analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.6'da verilmiştir. Buna göre; erkek ve dişi malakların altıncı ay yaşama gücü oranlarına ait en küçük kareler ortalamasının aralarındaki farklılıkların çok düşük düzeylerde olmasına karşın, ana yaşının artmasıyla birlikte artış göstermiştir. Her iki cinsiyet içinde bu özellik bakımından yalnızca $\dots \leq 4$ yaşlı anaların ortalaması ile $5 \leq \dots \leq 7$, $8 \leq \dots \leq 10$, $11 \leq \dots$ yaşlı anaların ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli ($p < 0.05$) olarak hesaplanmıştır. Ancak tüm ana yaşı grupları içinde erkek ve dişi malakların altıncı ay yaşama gücüne ait en küçük kareler ortalamaları arasındaki farklılıklar önemsizdir ($p > 0.05$).

Erkek ve dişi malaklar için en yüksek altıncı ay yaşama gücü değerleri (0.96 ± 0.013 ve 0.95 ± 0.013); $11 \leq \dots$ ana yaş grubunda, en düşük altıncı ay yaşama gücü değerleri (0.83 ± 0.011 ve 0.84 ± 0.010) ise $\dots \leq 4$ yaşlı ana grubunda gerçekleşmiştir.

Mandanın, sığıra göre geç gelişen bir tür olduğu ve bu nedenle gelişmesini tamamlayan manda ineklerinin malaklarının, ilkinde doğuran manda ineklerinin malaklarından daha fazla doğum ağırlığı gösterdikleri bildirilmektedir (Nambir ve Raya 1962). Dolayısıyla yaşı ve buna bağlı olarak malaklama sayısı artan mandalardan doğan malakların doğum ağırlıklarının yüksek olmasının, bu mandaların altıncı ay yaşama gücünü olumlu etkilediğini söylemek mümkündür. Nitekim bu çalışmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında da her iki cinsiyetteki malakların doğum ağırlıkları ve altıncı ay yaşama güçleri esas olarak $\dots \leq 4$ yaşlı ana grubunda itibaren artış göstermeye başlamaktadır. Aynı zamanda bu çalışmada ana yaşındaki artışa bağlı olarak malak altıncı ay yaşama gücünde gerçekleşen artış, sığırlarla da (Koçak vd. 2008, Bayrıl ve Yılmaz 2010) benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada Bitlis ilindeki Anadolu mandalarında ana yaşındaki artışın, doğum ağırlığı ve altıncı ay yaşama gücü üzerindeki doğrudan ve dolaylı olumlu etkileri beraberinde; esas olarak ana yaşındaki artışla birlikte süt üretimlerindeki artışlardan ve bu durumdan malakların daha iyi yararlanmalarından kaynaklandığı kabul edilebilir. Ayrıca Bitlis ilinde malakların doğumdan sonra analarından ayrılmayarak yaklaşık 6-8 ay anaları ile birlikte tutulmaları da altıncı aya kadar olan yaşama gücü oranlarını

olumlu etkileyen bir uygulamadır. Yine yaşı manda ineklerinin esas olarak prolaktin hormonu düzeylerinin, gençlere göre daha yüksek olmasına bağlı olarak analık iç güdülerinin ve davranışlarının da daha yüksek olması, yavrularının yaşama gücü oranları üzerinde olumlu etki yaptığı ileri sürülebilir.

Köy faktörünün, malak altıncı ay yaşama gücü üzerindeki etkileri analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.6'da verilmiştir. Buna göre; Bitlis ilinde 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 numaralı köylerde yetiştirilmekte olan erkek ve dişi altı aylık malakların yaşama gücü oranlarına ait ortalama değerler sırasıyla 0.99 ± 0.015 ve 0.97 ± 0.013 ; 0.91 ± 0.011 ve 0.90 ± 0.010 ; 0.91 ± 0.013 ve 0.95 ± 0.012 ; 0.88 ± 0.013 ve 0.87 ± 0.013 ; 0.91 ± 0.014 ve 0.91 ± 0.013 ; 0.90 ± 0.015 ve 0.94 ± 0.014 ve 0.95 ± 0.017 ve 0.90 ± 0.015 olarak saptanmıştır.

Her köy içinde altıncı ay malak yaşama gücü bakımından erkek ve dişi malaklar arasındaki farklılıklar önemsizken, köyler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir ($p < 0.05$). Bu nedenle Bitlis ilinde Anadolu mandalarında yalnızca altıncı ay malak yaşama gücü özelliğine veya bu özelliğinde içinde içinde yer aldığı morfolojik ve verim özelliklerinin genetik ve çevresel ıslahına yönelik geliştirilecek modellerde köy faktörünün etkisi mutlaka dikkate alınmalıdır.

Bu araştırmada malak doğum ağırlığının, malak altıncı ay yaşama gücü üzerindeki etkisi incelenmiş ve elde edilen sonuç Çizelge 4.6'da verilmiştir. Buna göre; malak doğum ağırlığı ile altıncı ay yaşama gücü oranı arasındaki ilişki, -0.002 ± 0.0007 ($p < 0.05$) olup doğum ağırlığındaki artışa bağlı olarak yaşama gücü düşmektedir. Memeli çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinde yüksek doğum ağırlığı ile yaşama gücü oranı arasında genellikle pozitif ilişkinin elde edilmesine karşın, bu çalışmada Anadolu mandalarında bu iki özellik arasında düşük düzeye de olsa ters bir ilişkinin elde edilmesi, esas olarak yalnızca ≤ 4 yaşlı anaların, dişi ve erkek yavrularına (sırasıyla 1112 baş ve 978 baş) $5 \leq \dots \leq 7$, $8 \leq \dots \leq 10$ ve $11 \leq$ yaşlı analara göre daha iyi bakamamalarından ve/veya bu yavruların doğum ağırlıkları düşük olduğundan analarından iyi yararlanamamalarından kaynaklandığı ileri sürülebilir. Nitekim Çizelge 4.1 ve 4.6'den görülebileceği gibi esas olarak ≤ 4 yaşlı ana grubundan itibaren malak

doğum ağırlığı ve yaşama gücü oranlarında genel olarak bir artış söz konusudur. Aynı zamanda İzgi ve Asker (1988) de Anadolu mandalarında malak doğum ağırlığının ilkine doğdurma yaşına olan regresyonu -0.0339 olarak tahmin etmişlerdir.

4.1.1.7 Malak doğum ve bir yaş arası yaşama gücü

Bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde durulan Anadolu mandası malaklarında doğum ve bir yaş arası yaşama gücüne ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler; doğum yılı, doğum mevsimi, ana yaşı, köy ve doğum ağırlığı faktörlerine göre Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Bu araştırmada erkek ve dişi malaklar için bir yaş yaşama gücü oranına ait en küçük kareler ortalaması, minimum, maksimum ve VK değerleri sırayla 0.76 ± 0.007 , 0, 1.0, %56.3 ve 0.78 ± 0.007 , 0, 1.0, %53.42 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Türkiye’de Anadolu mandalarında bir yaş yaşama gücü oranının saptanmasına ilişkin yalnızca tek bir çalışmaya ulaşılabilmektedir. Çelikeloglu vd. (2019) tarafından gerçekleştirilen bu araştırmada bir yaşlı erkek ve dişi Anadolu mandalarının yaşama gücü oranları için belirlenen ortalama değerler (sırasıyla 0.80 ve 0.99; $p < 0.05$), bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen bir yaşlı erkek ve dişi Anadolu mandalarının yaşama gücü oranları için belirlenen ortalama değerlerden (0.76 ve 0.78; $p > 0.05$) daha yüksektir. Bu farklılığı; bu iki araştırmanın yapıldığı bölgelerin iklim koşulları, yem ve su kapasitesi, yetiştirme sistemleri vb. faktörlerin farklılık göstermesi ile açıklamak mümkündür. Yine bu iki araştırmada da altıncı ay malak yaşama gücü oranında olduğu gibi bir yaş yaşama gücü oranı bakımından da dişilerin, erkeklere göre çok daha yüksek değerler göstermesi, dişilerin damızlık ve süt üretim kaynağı olmaları nedeniyle daha iyi yönetilmeleri, erkeklerin ise esas olarak et üretimi amacıyla değerlendirmelerinden kayanaklandığı ileri sürülebilir.

Çizelge 4.7 Malak doğum ve bir yaş arası yaşama gücüne ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler

	Erkek				Dişi			
	N	$\bar{X} \pm Sx$	Min	Maks	VK(%)	N	$\bar{X} \pm Sx$	VK(%)
Doğum Yılı								
2012	369	0.67±0.021 ^{a1}	0	1.0	61.47	502	0.57±0.018 ^{a2}	77.12
2013	62	0.49±0.047 ^{b1}	0	1.0	85.67	85	0.52±0.040 ^{ab1}	82.13
2014	221	0.80±0.026 ^{cd1}	0	1.0	39.72	292	0.81±0.023 ^{c1}	36.96
2015	357	0.79±0.020 ^{d1}	0	1.0	50.53	377	0.85±0.020 ^{c1}	35.92
2016	281	0.84±0.023 ^{cd1}	0	1.0	40.21	338	0.87±0.021 ^{c1}	31.82
2017	676	0.89±0.016 ^{c1}	0	1.0	23.38	705	0.87±0.016 ^{c1}	27.04
2018	653	0.82±0.017 ^{d1}	0	1.0	37.12	699	0.86±0.016 ^{c1}	29.24
2019	768	0.39±0.015 ^{b1}	0	1.0	113.76	728	0.41±0.015 ^{bl}	108.68
Doğum Mevsimi								
Kış	543	0.78±0.017 ^a	0	1.0	53.88	613	0.80±0.016 ^a	50.65
İlkbahar	1983	0.76±0.010 ^a	0	1.0	54.34	2131	0.78±0.010 ^a	49.63
Yaz	736	0.75±0.015 ^a	0	1.0	57.35	823	0.73±0.014 ^b	59.87
Sonbahar	125	0.55±0.033 ^a	0	1.0	94.92	160	0.58±0.029 ^c	82.33
Ana Yaşı								
...≤4	978	0.64±0.015 ^a	0	1.0	74.19	1112	0.67±0.014 ^a	69.40
5≤...≤7	958	0.74±0.015 ^b	0	1.0	48.12	1126	0.75±0.014 ^b	44.93
8≤...≤10	880	0.72±0.015 ^b	0	1.0	48.96	946	0.73±0.015 ^b	46.99
11≤....	571	0.75±0.018 ^b	0	1.0	51.08	543	0.75±0.018 ^b	49.29
Köy								
1	401	0.87±0.020 ^a	0	1.0	33.79	511	0.86±0.018 ^a	33.33
2	767	0.75±0.016 ^b	0	1.0	54.00	837	0.73±0.015 ^{bd}	53.11
3	548	0.67±0.018 ^c	0	1.0	58.63	541	0.72±0.017 ^{bd}	52.87
4	535	0.56±0.018 ^d	0	1.0	78.58	544	0.58±0.017 ^c	76.62
5	475	0.70±0.019 ^{bc}	0	1.0	55.28	538	0.74±0.018 ^{bd}	48.71
6	399	0.75±0.020 ^{bc}	0	1.0	48.96	433	0.79±0.019 ^{ab}	44.34
7	262	0.74±0.024 ^{bc}	0	1.0	59.91	322	0.70±0.021 ^d	66.73
GENEL¹	3387	0.76±0.007	0	1.0	56.29	3726	0.78±0.007	53.41
Doğum Ağırlığı					-0.0005±0.0010			

¹: Çevre etkileri arındırılmamış ortalama değerler

a, b, c: Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (p<0.05).

1, 2: Aynı satırda farklı rakamlar taşıyan ortalamalar arasında farklar önemlidir (p<0.05).

Bu araştırmada; Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında, malak doğum yıllarına (2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019) göre; bir yaşlı erkek ve dişi manda yaşama gücü oranına ait ortalama değerler sırasıyla 0.67 ± 0.021 ve 0.57 ± 0.018 ; 0.49 ± 0.047 ve 0.52 ± 0.040 ; 0.80 ± 0.026 ve 0.81 ± 0.023 ; 0.79 ± 0.020 ve 0.85 ± 0.020 ; 0.84 ± 0.023 ve 0.87 ± 0.021 ; 0.89 ± 0.016 ve 0.87 ± 0.016 ; 0.82 ± 0.017 ve 0.86 ± 0.016 ; 0.39 ± 0.015 ve 0.41 ± 0.015 olarak saptanmıştır.

Erkeklerde bir yaş yaşama gücü ortalamasının en yüksek olduğu doğum yılı olan 2017 yılının 2012, 2013, 2015, 2018, 2019 yıllarında doğanların ortalamasından gösterdiği farklılıkların önemsiz ($p>0.05$) ve 2014 ve 2016 yılında doğanların ortalamasında gösterdiği farklılıkların ise önemli ($p<0.05$) olduğu saptanmıştır. Dişilerde ise bir yaş yaşama gücü ortalamasının en yüksek olduğu 2016 yılının 2012, 2013 ve 2019 yıllarında doğanların ortalamasından gösterdiği farklılıklar önemli ($p<0.05$), 2014, 2015, 2017, 2018 yıllarında doğanların ortalamalarından gösterdiği farklılıklar ise önemsiz ($p>0.05$) şekilde belirlenmiştir. Her doğum yılı içinde yapılan karşılaştırmalarda ise bir yaş erkek ve dişi manda yaşama gücü oranı bakımından farklılıklar yalnızca 2012 yılı için önemli ($p<0.05$) olarak hesaplanmıştır

Bu verilere göre 2012-2018 yılları arasında bir yaşlı erkek ve dişi mandaların yaşama gücü oranlarında dalgalanmalar olmakla birlikte genel olarak bir artış eğilimi söz konusudur. Bu durum üzerinde; Bitlis ilinde bu araştırmanın yrtldğ köylerde TAGEM tarafından başlatılan manda ıslahı projesine bağlı olarak yetiştiricilerde manda yetiştiriciliği ve dişilerin damızlık ve süt üretimi kaynağı olarak değerlendirilmesi konularındaki bilinç düzeyinin artması ile birlikte her iki cinsiyette de bir yaş yaşama gücü oranı üzerinde etkiye sahip büyüme ve süt verimi özellikleri bakımından yapılan seleksiyon uygulamalarının etkili olduğu kabul edilebilir. 2019 yılında her iki cinsiyette de altıncı ay yaşama gücünde olduğu gibi bir yaş yaşama gücü bu yılda yaşanan kuraklığın etkisinin yanında nedeni belirlenemeyen malak ölümlerinden kaynakladığı söylenebilir.

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında kış, ilkbahar, yaz, sonbahar mevsimlerinde doğan erkek ve dişi malakların bir yaş yaşama gücü oranlarına ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 0.78 ± 0.017 ve 0.80 ± 0.016 ; 0.76 ± 0.011 ve 0.78 ± 0.010 ; 0.75 ± 0.015 ve 0.73 ± 0.014 ; 0.55 ± 0.033 ve 0.58 ± 0.029 olarak belirlenmiştir. Bu özellik için erkek ve dişilerde en yüksek düzeyde varyasyon sonbahar mevsimi için hesaplanmıştır (sırasıyla %94.92 ve %82.33).

Bir yaş yaşama gücü oranına ait en küçük kareler ortalamaları bakımından doğum mevsimleri arasında gözlenen farklılıklar erkekler için önemsizken; dişilerde yaz ve sonbahar mevsiminde belirlenen değerler, diğer mevsimlerden ve kendi aralarında istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) olarak saptanmıştır.

Her iki cinsiyet içinde en yüksek düzeydeki bir yaş yaşama gücü oranı (sırasıyla %78 ve %80) kış mevsiminde, en düşük bir yaş yaşama gücü oranı (sırasıyla %55 ve %58) ise sonbahar mevsiminde doğanlarda saptanmıştır. Buna karşın bu bulgulardan farklı olarak Çelikeloğlu vd. (2019) tarafından Anadolu mandalarında gerçekleştirilen bir araştırmada; en yüksek bir yaş yaşama gücü oranı (0.93) yaz mevsiminde doğanlarda, en düşük (0.79) ise ilkbaharda doğanlarda belirlenmiştir. Bu farklılığın her iki araştırmanın gerçekleştirildiği bölgelerdeki evre koşulları, yetiştirme hedefi ve sistemleri bakımından var olan farklılıklardan kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Bununla birlikte bu araştırmada en yüksek bir yaş yaşama gücü oranının kış mevsminde doğan malaklarda saptanmasının nedeni olarak; altıncı ay yaşama gücü oranı için de bildirildiği gibi, bu mevsimde doğan malakların sonbaharda doğan malaklara göre uzun fotoperiyotların etkisine daha uzun bir süre maruz kalmaları nedeniyle olumlu yönde gelişen/güçlenen bağışıklık sistemleri ve büyüme özelliklerine bağlı olarak bir yaşına kadar daha yüksek düzeylerde hayatta kalmaları gösterilebilir.

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında ana yaşı faktörünün erkek ve dişi malak bir yaş yaşama gücü oranı üzerindeki etkileri de araştırılmış ve elde edilen bulgular izelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7'den görülebileceği gibi $\dots \leq 4$, $5 \leq \dots \leq 7$, $8 \leq \dots \leq 10$, $11 \leq \dots$ ana yaşı gruplarının erkek ve dişi bir yaş yaşama gücü oranlarına ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 0.64 ± 0.016 , 0.74 ± 0.015 , 0.72 ± 0.016 , 0.75 ± 0.019 ve 0.67 ± 0.014 , 0.75 ± 0.014 , 0.73 ± 0.015 , 0.75 ± 0.018 olarak belirlenmiştir. Bu değerlerden görülebileceği gibi her iki cinsiyet için de ana yaşı arttıkça bir yaş yaşama gücü oranı da genel olarak artış göstermektedir. Erkekler için en yüksek bir yaş yaşama gücü oranı ortalaması $11 \leq \dots$ yaş gurubunda (0.75 ± 0.019) ve en düşük $\dots \leq 4$ yaş grubunda (0.64 ± 0.016); dişilerde ise en yüksek $5 \leq \dots \leq 7$ ana yaşı grubunda (0.76 ± 0.014) ve en düşük ise $\dots \leq 4$ ana yaşı grubunda (0.67 ± 0.014) belirlenmiştir. Genel olarak ana yaşının artmasıyla birlikte bir yaş malak yaş yaşama gücünün de artması; anaç mandaların canlı ağırlık ve vücut gelişimlerinin ve malaklama sayının artması sonucunda da süt verimlerinin artmasına bağlı olarak malakların, anaların sütlerinden daha iyi yararlanmalarından kaynaklandığı kabul edilebilir. Nitekim bu çalışmanın yürütüldüğü manda popülasyonunda malaklar analarından ayrılmayarak yaklaşık altı ay süreyle analarının yanında kalmalarına ve emiştirilmelerine izin verilmektedir.

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında köy faktörünün erkek ve dişi malak doğum ve bir yaş arası yaşama gücü oranı üzerindeki etkileri de analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7'den görülebileceği gibi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 numaralı köy gruplarının erkek ve dişi bir yaş yaşama gücü oranlarına ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 0.87 ± 0.020 , 0.75 ± 0.016 , 0.67 ± 0.018 , 0.56 ± 0.018 , 0.70 ± 0.019 , 0.75 ± 0.020 , 0.74 ± 0.024 ve 0.86 ± 0.018 , 0.73 ± 0.015 , 0.72 ± 0.017 , 0.58 ± 0.017 , 0.74 ± 0.018 , 0.79 ± 0.019 , 0.70 ± 0.021 olarak belirlenmiştir.

Bu araştırmada Bitlis ilinde 7 köy de yetiştiriciliği yapılan Anadolu mandalarının erkek ve dişiler aynı olmak üzere bir yaş yaşama gücü ortalamaları en yüksek bir numaralı köyde (0.87 ± 0.020 ve 0.86 ± 0.018), en düşük ise 4 numaralı köyde (0.56 ± 0.018 ve 0.58 ± 0.017) gerçekleşmiştir. Bir numaralı köyün erkeklerine ait bir yaş yaşama gücü ortalaması ile diğer köyler arasındaki farklılıklar önemsizdir. Dişiler için ise 6 numaralı köyün ortalaması ile diğer köylerin ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli ($p < 0.05$)

olarak saptanmıştır. Her iki cinsiyet için de bir yaş yaşama gücü ortalaması arasındaki farklılar, 4 numaralı köy ile diğer tüm köyler arasında önemsiz olarak belirlenmiştir ($p>0.05$).

Çizelge 4.7'den görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında malak doğum ağırlığı ile bir yaş yaşama gücü arasında negatif ancak istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$) bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. 2012 ve 2019 yılı arasında erkek ve dişi malakların doğum ağırlıkları ortalamalarında önemli artışların (sırasıyla 29.41;32.10 ve 29.78; 31.37 kg) gerçekleşmesine (Çizelge 4.1) karşın çok düşük düzeyde de olsa bu negatif ilişkinin çıkmasının esas olarak 2019 yılında her iki cinsiyette de bir yaş yaşama gücü oranlarında önemli düşüşten kaynaklandığı ileri sürülebilir.

4.1.2 Süt ve üreme verimi özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları

4.1.2.1 Laktasyon süresi

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu ırkı dişi mandaların laktasyon süresine ait elde edilen tanımlayıcı değerler Çizelge 4.8'de verilmiştir. Toplam 6417 laktasyon kaydı kullanılarak laktasyon süresine ilişkin ortalama, minimum ve maksimum ve VK değerleri sırasıyla 241.28 ± 0.301 gün, 180 gün ve 367 gün ve %12.27 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.8 Laktasyon süresine ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler (gün)

	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Min	Maks	VK (%)
Malaklama yılı					
2012	899	263.20±1.490 ^a	180.00	365.00	13.24
2013	398	244.16±1.601 ^b	180.00	367.00	12.79
2014	423	242.19±1.522 ^b	180.00	356.00	10.69
2015	662	249.70±1.477 ^c	180.00	363.00	11.93
2016	576	259.95±1.546 ^a	180.00	357.00	12.14
2017	1339	262.25±1.306 ^a	181.00	342.00	11.52
2018	1289	233.09±1.285 ^d	180.00	337.00	12.63
2019	831	235.93±1.223 ^d	180.00	308.00	7.83
Malaklama Mevsimi					
Kış	1037	258.14±1.308 ^a	180.00	365.00	12.17
İlkbahar	3803	251.03±1.033 ^b	180.00	367.00	12.33
Yaz	1379	240.54±1.167 ^c	180.00	361.00	11.83
Sonbahar	198	245.50±1.918 ^d	180.00	356.00	10.02
Laktasyon Sırası					
1	2669	236.19±0.760 ^a	180.00	365.00	14.41
2	1642	243.72±0.845 ^b	180.00	367.00	13.79
3	1098	247.80±0.966 ^c	180.00	357.00	12.25
4	609	248.39±1.277 ^c	180.00	346.00	12.85
5	274	254.89±1.805 ^d	180.00	330.00	11.92
6	98	255.25±2.890 ^{cd}	193.00	324.00	10.69
7	27	255.45±5.406 ^{bcd}	202.00	280.00	8.59
Köy					
1	855	241.34±1.361 ^a	180.00	355.00	11.38
2	1354	242.92±1.245 ^{ac}	180.00	357.00	12.29
3	915	255.56±1.329 ^b	180.00	365.00	12.47
4	960	252.32±1.322 ^{bd}	180.00	367.00	12.59
5	966	245.99±1.349 ^{ce}	180.00	339.00	12.36
6	788	248.31±1.347 ^e	180.00	354.00	12.20
7	579	249.39±1.483 ^{de}	181.00	356.00	11.37
GENEL¹	6417	241.28±0.301	180.00	367.00	12.27
Servis Periyodu	0.032±0.0261				
Malaklama Aralığı	-0.006±0.0155				

¹: Çevre etkileri arındırılmamış ortalama değerler; *: p<0.05

a, b, c, aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4.9’da Türkiye’de Anadolu mandaları ve dünyadaki diğer manda ırklarının laktasyon süresine ait ortalama değerler verilmiştir. Bu çizelgeden görülebileceği gibi Türkiye’de başta Türkiye Irk Tescil Kurulu (Anonim 2004) olmak üzere farklı araştırmacılar tarafından Anadolu mandalarının laktasyon süreleri için bildirilen ortalama değerlerle bu araştırmada elde edilen ortalama değer (241.28 ± 0.301 gün) arasında genel olarak bir benzerlik olduğu söylenebilir. Düşük düzeylerde de olsa var olan farklılıkların gerek bu araştırmada Bitlis ilinde gerekse diğer illerde halk elinde yetiştirilen Anadolu mandalarında esas olarak süt verimi bakımından yapılan seleksiyon uygulamalarının etkinliği ile birlikte bu verim üzerinde hayvana ait olan (yaş, laktasyon sırası vb.) ve olmayan (fotoperiyot, besleme, iklim koşulları vb.) çevre faktörlerin etkilerinden ileri geldiği kabul edilebilir.

Yine Çizelge 4.9’dan görülebileceği gibi özellikle Murah, Nili-Ravi, Bwadari, Parkote, Lime ve Meshana manda ırklarının laktasyon sürelerine ait ortalama değerler, Anadolu mandaları için bu ve diğer araştırmalarda elde edilen ortalama değerlerden çok daha yüksektir. Bu durumun, esas olarak Murah, Nil-Ravi ve Bwadari manda ırklarının süt verimi yönünde genetik ıslah yoluyla geliştirilen ırklar olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim belirtilen manda ırkları dünyanın farklı bölgelerinde süt ve süt ürünleri üretimi amacıyla etkin bir şekilde yetiştirilmektedirler.

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu ırkı dişi mandaların laktasyon süresi üzerinde malaklama yılı, malaklama mevsimi, laktasyon sırası, köy, servis periyodu ve malaklama aralığının etkileri analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.9 Türkiye’de ve dünyada farklı manda ırklarında laktasyon süresi ve toplam laktasyon süt verimine ait ortalama değerler

Ülke	Manda Irkı	Laktasyon Süresi (Gün)	Laktasyon Süt Verimi (Kg- Ort)	Kaynak
Türkiye	Anadolu	232.83	925.3	Anonim (2004)
Türkiye-Bursa Karacabey harası	Anadolu	217.95	503 - 1877.9	Yarkın (1952)
Türkiye-Afyon Zirai Araştırma Enstitüsü	Anadolu	224.88	1009.89	İlaslan vd. (1983)
Türkiye-Afyon Deneme İstasyonu (ADİ) ve Köy Sürüleri (KS)	Anadolu	ADİ: 244.4 KS: 256.1	ADİ: 893.4 KS: 709.59	Uslu (1970)
Türkiye-Afyon	Anadolu	221.09±44.19	1070.5±279.9	Şekerden ve Küçükkebağcı (2013)
TürkiyeAmasya	Anadolu	-	470.91±9.784	Kul vd. (2016)
Türkiye-İstanbul	Anadolu	230.99±0.89	1223±6.83	Soysal vd. (2018)
Türkiye-Afyon	Anadolu	245.43±0.90	1087.49±5.91	Koçak vd. (2019)
Türkiye-Bartın	Anadolu	260.26±1.33	906.93±4.56	Alkoyak ve Öz (2020)
Türkiye	Anadolu	*	1035.5±8.21	Berkin vd. (2020)
Türkiye-Tokat	Anadolu	230.50±1.20	839.63±9.86	Şahin vd. (2020)
Türkiye- Bartın	Anadolu	263.83±1.16	1078.6±7.54	Öz vd. (2022)
Türkiye-Yozgat	Anadolu	*	860.40±17.60	Kaplan (2021)
Hindistan	Yerli	280	1846.5	Kay (1977)
Küba	Yerli	244	*	Garcia vd. (2013)
Hindistan	Nili-Ravi	281±0.5	1811±9.0	Cady (1983)
Nepal	Parkote	351	*	Rasali (1997)
*	Kundi	320	*	Alexiev (1998)
Nepal	Lime	351	*	Rassali (1997)
Hindistan	Toda	200	*	Sethi (2003)
Mısır	Murrah	312.8±5.7	*	Khattab (2018)
Mısır	Yerli Mısır	197	*	Khattab (2017)
Hindistan	Meshana	281.17±2.58	1708.62	Galsar vd. (2016)
Hindistan	Bhawadawari	291.4±4.9	*	Rathod vd. (2018)
Hindistan	Surti	254.30±4.76	*	Rathod vd. (2018)
İran	Kuzistan	218.2	*	Eskandari ve Karimpour (2012)
Hindistan	Murrah	*	1937.88±28.56	Chakraborty vd. (2010)
Hindistan	Murrah	*	1686.20±44.4	Thiruvankadan (2011)
Hindistan	Murrah	*	1942.75±53.79	Gupta vd. (2012)
Hindistan	Murrah	*	1761.57±506.91	Singh ve Barwal (2012)
Hindistan	Murrah	*	2034±47.97	Kumar vd. (2014)
Nepal	Murrah	*	1840. 45±34.33	Sigdel vd. (2015)
Pakistan	Nili-Ravi	*	2430	Bilal vd. (2006)
Pakistan	Nili-Ravi	*	1831.6±530.9	Afzal vd. (2007)
Pakistan	Nili-Ravi	*	1840±0.8	Başhir (2015)
Sri lanka	Nili-Ravi	*	1187	Charlini ve Sinniah (2015)
Pakistan	Kundi	*	1357	Ghaffar vd. (2007)
Hindistan	Surti	*	898.8	Rathod vd. (2018)

Çizelge 4.8'den görülebileceği gibi laktasyon süresi bakımından malaklama yılları (2012-2019) arasında genel olarak bir farklılık söz konusudur. Ancak bazı yıllar arasındaki farklılıklar önemsizken bazı yıllar arasındaki farklılıklar önemlidir ($p<0.05$). Bununla birlikte laktasyon süresi en yüksek ve en düşük düzeyde sırasıyla 2012 ve 2018'de gerçekleşmiş (sırasıyla 263.20 ± 1.490 ve 233.09 ± 1.285) olup aralarındaki farklılık önemlidir ($p<0.05$).

Türkiye'de Anadolu mandası ırkı (Soysal vd. 2018; Koçak vd. 2019; Alkoyak ve Öz 2020; Şahin vd. 2020; Berkin vd. 2020; Öz vd. 2022) ile birlikte dünyada bazı manda ırklarında (Mısır: Aziz vd. 2001; Nili-Ravi: Hussain vd. 2006; Murrah: Thiruvankadan vd. 2010; Mısır: İbrahim 2012; Mısır: El-Hedainy vd. 2020; Mısır: Ayad vd. 2022; Murah: Sigdel 2015; Surti: Pawar vd 2019) gerçekleştirilen diğer araştırmalarda da malaklama yılının, laktasyon süresi üzerindeki etkisi önemli ($p<0.05$, $p<0.01$) olarak belirlenmiştir.

Diğer memeli çiftlik hayvanlarında olduğu gibi mandalarda da süt verimi ile laktasyon süresi arasında genellikle pozitif yönlü bir ilişki vardır ve bu araştırmada da Anadolu mandalarında bu iki özellik arasında çok yüksek düzeyde ve önemli ($p<0.05$) pozitif ilişki tahmin edilmiştir (Çizelge 4.10). Ancak 2012-2019 yılları arasında laktasyon süresi bakımından düzenli bir artış görülmezken (Çizelge 4.8), laktasyon süt verimi bakımından genel olarak düzenli bir artış görülmüştür (Çizelge 4.10). Bu durum bir çelişki gibi görülse de laktasyon süt verimi ve süresi arasındaki ilişkinin önemli ($p<0.05$) çıkması; esas olarak toplam laktasyon süt veriminde 2013-2017 yılları arasında ortaya çıkan artışın etkisi ile açıklamak mümkündür.

2012-2019 yılları arasında laktasyon süt verimindeki düzenli artışa rağmen laktasyon süresinde düzensiz değişimler görülmüştür. Bu durum; esas olarak 2012-2019 döneminde süt verimi bakımından yapılan seleksiyonun ve çevre faktörlerinin bazı yıllarda, bazı hayvanlarda ve bazı laktasyonlarda süt sentezinde/süt veriminde beklenen ortalama değerlerden çok önemli sapmalara neden olması ve dolayısıyla bazı uzun laktasyonlarda daha düşük, bazı kısa laktasyonlarda da daha yüksek süt verimi elde edilmesiyle açıklanabilir. Ancak 2019 yılından sonra da süt verimi bakımından

seleksiyona devam edilmesi durumunda laktasyon süresi bakımından değişimlerin azalacağı ve sürenin uzayacağı beklenmelidir.

Çizelge 4.8'den görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında malaklama mevsiminin, laktasyon süresi üzerindeki etkisi bakımından tüm mevsimlerin ortalamaları arasındaki farklılıkların önemli olduğu belirlenmiştir. ($p<0.05$). Ancak bu özelliğin ortalaması bakımından en yüksek değerler sırasıyla kış, ilkbahar, sonbahar ve yaz mevsiminde doğuranlarda gerçekleşmiştir (258.14 ± 1.308 gün, 251.03 ± 1.033 gün, 245.50 ± 1.918 gün, 240.54 ± 1.167 gün). Bu bulgulara göre Anadolu mandaları kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsiminde sırasıyla yaklaşık 9 ay, 8.5 ay, 8 ay ve 8 ay süt vermektedirler. Elde edilen bu bulgular, Anadolu mandasında gerçekleştirilen bazı araştırmaların (Şahin ve Ulutaş 2014; Kul vd. 2016; Koçak vd. 2019; Alkoyak ve Öz 2022) bulguları ile genel olarak benzerlik göstermektedir.

Anadolu mandalarında kış ve ilkbahar mevsiminde malaklayan mandaların laktasyon sürelerinin, yaz ve sonbaharda malaklayan mandalara göre daha yüksek olması üzerinde esas olarak dört faktörün etkili olabileceği ileri sürülebilir. Bunlardan ilki kış ve ilkbaharda doğuran mandaların, yaz ve sonbaharda doğuran mandalara göre daha uzun süre uzun gün ışığına maruz kalmalarıdır. Diğer memeli çiftlik hayvanlarında olduğu gibi mandalarda da laktasyon üzerinde mevsimsel fotoperiyot önemli bir etkiye sahip olup uzun fotoperiyotların (esas olarak ilkbahar ve yaz mevsimi) artmasına bağlı olarak laktasyonun başlaması ve devamlılığı üzerinde etkiye sahip olan prolaktin, büyüme hormonu, büyüme faktörleri (esas olarak insülin benzeri büyüme faktörleri) ve oksitosin hormonunun salgılanma düzeyindeki artış nedeniyle memede süt sentezi süreci ve dolayısıyla laktasyon süresi uzamasıdır. İkincisi; Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında uygulanan malak yetiştirme sistemi olup bu sistemde malaklar yaklaşık 6 ay süreyle anaları ile beraber kalmaktadırlar. Gerçekte dört mevsimde de doğan malakların anaları ile emişmelerine izin verilmesine karşın diğer üç mevsime göre malakların kışın ahır içinde anaları ile birlikte daha uzun süreli tutularak dışarıya çıkarılmamaları, analarını daha fazla emmeleri ile birlikte analık iç güdülerini ve dolayısıyla süt sentezleri üzerinde ilave bir uyarıcı etki yapmış olabilir. Ancak bu görüşün daha detaylı olarak araştırılması da önerilebilir. Üçüncüsü; kış ve ilkbahar

mevsiminde malaklayan mandaların, yaz ve sonbahar mevsiminde malaklayanlara göre meralardan miktar ve kalite olarak daha iyi yararlanmaları nedeniyle süt sentezinin devamlılığı için gerekli olan besin maddelerini daha iyi değerlendirme fırsatı bulmaları ve buna bağlı olarakta laktasyon süt sentezi ve süresinin uzamasıdır. Dördüncü ise; özellikle yaz mevsiminde malaklayan mandaların, bu mevsimde artan sıcaklıklardan ve eğer oluşmuş ise sıcaklık streslerinden daha olumsuz etkilenmelerinden dolayı memede süt sentezinin ve dolayısıyla laktasyon süresinin de olumsuz etkilenmesidir.

Çizelge 4.8'den görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında laktasyon sırasının artmasıyla birlikte laktasyon süresinin de düzenli olarak artış gösterdiği belirlenmiştir. Nitekim birinci laktasyondan (236.19 ± 0.760 gün) itibaren yedinci laktasyona (255.45 ± 5.406 gün) kadar ortalama 19 günlük bir artış gerçekleşmiştir. Bu durumu etkileyen temel faktörün ise esas olarak laktasyon sırasının artmasına bağlı olarak memedeki süt sentezi süresinin uzaması ve/veya sentezlenen süt miktarının artması olduğunu söylemek mümkündür.

Bu araştırmada birinci laktasyon sırası için hesaplanan laktasyon süresinin ortalaması ile diğer bütün laktasyon sıraları için hesaplanan laktasyon sürelerine ait ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli ($p < 0.05$) iken yedinci laktasyon sırasının ortalaması ile yalnızca birinci laktasyon sırasının ortalaması arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$).

Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında laktasyon sırasının laktasyon süresi üzerindeki etkisi ile ilgili elde edilen bulgularla benzer olarak, Anadolu mandalarında İlaslan vd. (1983), Şahin ve Ulutaş (2014) ve Berkin vd. (2020)'de laktasyon sırasının, laktasyon süresi üzerindeki etkisinin önemli ($p < 0.05$, $p < 0.01$) olduğunu bildirmişlerdir. Buna karşın Soysal vd. (2018) ve Alkoyak ve Öz (2020) ise laktasyon sırasının, laktasyon süresi üzerindeki etkisini önemsiz olarak hesaplamışlardır.

Ayrıca dünyada yetiştirilen diğer manda ırklarından Venezuela yerli mandalarında (Nava-Trujillo vd. 2018), Nili-Ravi ırkında (Chaudhry 1992; Hussain vd. 2006), Murrah ırkında (Marques vd. 1991; Jakhar vd. 2016; Kour vd. 2020) ve Jaffarabadi ırkında da (Marques vd. 1991) laktasyon sırasının, laktasyon süresi üzerindeki etkisi önemli

($p<0.05$, $p<0.01$) şekilde saptanmıştır. Bu bulgular, Bitlis ilinde Anadolu mandalarında elde edilen bulguları desteklemektedir.

Bu araştırmada laktasyon süresine ait en yüksek ortalama, yedinci laktasyon sırası için (255.45 ± 5.406 gün) belirlenmiş olup (Çizelge 4.8) 7. laktasyon sırasında süt üretimi de en yüksek düzeydedir (Çizelge 4.10). Benzer olarak İlaslan vd. (1983)'nin en yüksek laktasyon süresini, altıncı laktasyonda (236.68 gün) saptamalarına karşın Alkoyak ve Öz (2020) dördüncü laktasyonda (260.2 ± 4.76 gün) ve Soysal vd. (2018) ikinci laktasyonda (234.2 gün) saptamışlardır.

Dünya'da yetiştirilen diğer manda ırklarında ise laktasyon süresine ait en yüksek ortalama; Nili-Ravi ırkında birinci laktasyonda 309.82 ± 3.96 gün (Chaudhry 1992), beşinci laktasyonda 413 ± 28.96 gün (Hussain vd. 2006); Murrah ırkında birinci laktasyonda 342.12 ± 4.35 gün (Jakhar vd. 2016), birinci laktasyonda 361.25 ± 6.78 gün (Kour vd. 2020) saptamışlardır.

Yukarıda verilen kaynaklara göre gerek Anadolu mandalarında gerekse diğer manda ırklarında laktasyon sırasının, laktasyon süresi üzerindeki etkileri bakımından genellikle farklı sonuçlar elde edilmiştir ve bu farklılıkların; esas olarak memede süt sentezinin düzeyi ve sürdürülebilirliği üzerinde etkiye sahip genetik ve çevre faktörlerinin (esas olarak emzirme, fotoperiyot, sıcak ve soğuk stresi, beslenme) etkilerindeki değişimlerden kaynaklandığı ileri sürülebilir. Bununla birlikte süt verimleri yüksek olan manda ırklarının ilk laktasyon sıralarında laktasyon süreleri de daha uzun olma eğilimindedir.

Çizelge 4.8'den görülebileceği gibi Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında laktasyon süresinin ortalamaları bakımından farklılıklar, köyler arasında da karşılaştırılmıştır. En yüksek ortalamanın gerçekleştiği 3 numaralı köyün (255.56 ± 1.329 gün) ortalaması ile 1, 2, 5, 6, 7 numaralı köylerin ortalamaları ve en düşük ortalamanın gerçekleştiği 1 numaralı köyün (241.34 ± 1.361 gün) ortalaması ile de 2, 4, 5, 6, 7 numaralı köylerin ortalamaları arasındaki farklılıkların önemli ($p<0.05$) olduğu hesaplanmıştır.

Bu araştırmanın bulgularıyla benzer olarak Şahin ve Ulutaş (2014) Tokat ilinde, Soysal vd. (2018) İstanbul ilinde, Berkin vd. (2020) Balıkesir, Düzce ve Kütahya illerinde ve Alkoyak ve Öz (2020) Bartın ilinde Anadolu mandalarında laktasyon süresinin ortalaması bakımından bölgeler arası farklılıkları önemli olarak belirlemişlerdir ($p<0.05$).

Bu çalışmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, laktasyon süresinin servis periyodu ile olan ilişkisi pozitif (0.032 ± 0.0261), malaklama aralığı ile olan ilişkisi ise negatif (-0.006 ± 0.0155) olarak tahmin edilmiştir (Çizelge 4.8). Laktasyon süresinin uzamasına bağlı olarak servis periyodu ve malaklama aralığında da bir uzamanın beklenmesine karşın bu çalışmada laktasyon süresi ile malaklama aralığı arasında çok düşük düzeylerde de olsa negatif bir ilişki tahmin edilmiştir. Bu beklenmeyen ters ilişkinin esas olarak 2012-2019 yıllarında laktasyon süresindeki düzensiz değişimlerle birlikte özellikle sonbahar ve kış mevsiminde gerçekleşen malaklamaların etkilerinden ileri geldiği ileri sürülebilir. Mandaların poliöstrik bir hayvan türü olmalarına karşın kısa günlerin üreme aktivitelerini olumlu etkiledikleri bildirilmektedir (Thomas 2008). Dolayısıyla bu çalışmada sonbahar ve kış mevsiminde malaklayan mandalarda kısa fotoperiyodun, malaklamadan kısa bir süre sonra kızgınlık göstermelerini olumlu etkileyerek yeniden gebe kalmaları ve dolayısıyla iki malaklama arası sürenin kısalması yönünde olumlu etki yapmış olabilir.

4.1.2.2 Toplam laktasyon süt verimi

Bu çalışmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarının toplam laktasyon süresine göre hesaplanan toplam laktasyon süt verimine ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerleri Çizelge 4.10'da verilmiştir. Toplam laktasyon süt veriminin genel ortalaması, minimum ve maksimum ve VK değerleri sırasıyla 1011.39 ± 3.582 kg, 249.35 kg ve 1894.77 kg ve %28.35 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.10 Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında toplam laktasyon süt verimine ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler (kg)

	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Min	Maks	VK(%)
Malaklama Yılı					
2012	900	736.66 $\pm$ 10.237 ^a	249.35	1716.16	30.64
2013	405	987.51 $\pm$ 12.083 ^b	413.81	1862.06	32.16
2014	424	989.93 $\pm$ 11.409 ^b	311.38	1804.54	29.23
2015	661	1060.68 $\pm$ 9.909 ^c	461.87	1843.12	25.03
2016	565	1158.79 $\pm$ 10.257 ^d	405.00	1894.77	21.70
2017	1332	1127.70 $\pm$ 8.703 ^e	548.46	1892.07	22.59
2018	1289	1145.02 $\pm$ 8.496 ^{de}	561.94	1863.47	22.95
2019	831	1144.29 $\pm$ 8.493 ^{de}	574.26	1638.18	18.19
Malaklama Mevsimi					
Kış	1034	1063.41 $\pm$ 8.718 ^a	311.38	1879.88	28.42
İlkbahar	3798	1034.93 $\pm$ 6.870 ^b	249.35	1894.77	27.94
Yaz	1377	1035.13 $\pm$ 7.879 ^b	269.10	1839.97	29.53
Sonbahar	198	1041.81 $\pm$ 14.355 ^{ab}	420.75	1740.36	25.13
Laktasyon Sırası					
1	2669	941.41 $\pm$ 5.430 ^a	249.35	1894.77	29.55
2	1641	1026.84 $\pm$ 5.871 ^b	373.2	1892.07	25.23
3	1092	1038.04 $\pm$ 6.782 ^{bc}	365.21	1843.12	23.45
4	608	1066.39 $\pm$ 8.478 ^d	461.87	1879.97	21.84
5	272	1063.66 $\pm$ 11.932 ^{cd}	685.52	1839.97	19.22
6	98	1060.28 $\pm$ 19.014 ^{bcd}	714.37	1716.86	19.45
7	27	1062.12 $\pm$ 35.643 ^{bcd}	779.89	1591.56	17.53
Köy					
1	851	1055.30 $\pm$ 9.386 ^{ab}	269.10	1879.88	28.39
2	1354	1017.68 $\pm$ 8.607 ^{cd}	271.08	1879.97	29.26
3	915	1040.15 $\pm$ 9.204 ^{ac}	357.10	1894.77	28.80
4	962	1043.11 $\pm$ 9.052 ^a	249.35	1763.67	26.93
5	966	1006.87 $\pm$ 9.149 ^d	272.41	1809.44	27.35
6	786	1093.02 $\pm$ 9.054 ^e	368.46	1838.59	24.66
7	573	1074.18 $\pm$ 10.191 ^{be}	273.41	1862.06	30.17
GENEL¹	6407	1011.39 $\pm$ 3.582	249.35	1894.77	28.35
Servis Periyodu		-0.292 $\pm$ 0.1772			
Malaklama Aralığı		0.252 $\pm$ 0.1061*			
Laktasyon Süresi		4.255 $\pm$ 0.0713*			

¹: Çevre etkileri arındırılmamış ortalama değerler;

a, b, c, aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (p<0.05);

*: p<0.05; **: p<0.01

Çizelge 4.9'dan görülebileceği gibi Türkiye'de farklı illerde yetiştirilen Anadolu mandalarında toplam laktasyon süt veriminin saptanmasına yönelik gerçekleştirilen araştırma sayısının yeterli olduğu söylenemez. Bununla birlikte gerçekleştirilen araştırmalarda laktasyon süt verimini; Şekerden ve Küçükkebabçı (2013); Kul vd. (2016); Soysal vd. (2018); Koçak vd (2019); Alkoyak ve Öz (2020); Berkin vd. (2020); Şahin vd. (2020); Kaplan (2021); Öz vd. (2022) sırasıyla 1070.5 $\pm$ 279.9 kg;

470.91±9.784 kg; 1223±6.83 kg; 1087.49±5.91 kg; 906.93±4.56 kg; 1035.5±8.21 kg; 839.63±9.86 kg; 860.40±17.60 kg; 1078.6±7.54 kg şeklinde belirlemişlerdir. Bildirilen bu değerlerle bu araştırmada elde edilen laktasyon süt verimi değeri (1011.39±3.582 kg) arasında genel olarak benzerlik görülmektedir. Bununla birlikte bu araştırmadan elde edilen değer, Türkiye Irk Tescil Kurulu tarafından Anadolu mandası ırkı için bildirilen (Anonim 2004) ortalama değerden (925.33 kg) daha yüksektir (yaklaşık 86 kg daha fazla).

Dünyada farklı manda ırklarında laktasyon süt veriminin hesaplanmasına yönelik araştırmalar esas olarak sütçü manda ırklarında ve özellikle de Murrah ırkında gerçekleştirilmiştir. Bu ırkın ortalama süt verimi sırasıyla 1937.88±28.56 kg (Chakraborty vd. 2010); 1686.20±44.4 kg (Thiruvankadan 2011); 1942.75±53.79 kg (Gupta vd. 2012); 1761.57±506.91 kg (Singh ve Barwal 2012); 2034±47.97 kg (Kumar vd. 2014); 1840.45±34.33 kg (Sigdel vd. 2015) olarak saptanmıştır. Laktasyon süt verimi ortalaması, aynı zamanda diğer bir sütçü manda ırkı olan Nili-Ravi ırkında, 1811±9.0 kg (Cady 1983); 2430 kg (Bilal vd. 2006); 1831.6±530.9 kg (Afzal vd. 2007); 1840±0.8 kg (Başhir 2015); 1187 kg (Charlini ve Sinniah 2015) şeklinde belirlenmiştir. Yine Kundi ırkında 1357 kg (Ghaffar vd. 2007), Surti ırkında 898.8 kg (Rathod vd. 2018), Meshana ırkında 1708.62 kg (Galsar vd. 2016) olarak tahmin edilmiştir.

Türkiye’de Bitlis ilinde gerçekleştirilen bu araştırma da dâhil olmak üzere Anadolu ırkı mandalarda gerçekleştirilen çalışmalardan elde edilen laktasyon süt verimine ait ortalama değerler 860 kg-1223 kg arasında değişmektedir. Bu değerler, Murrah ve Nili-Ravi manda ırklarında belirlenen ortalama süt verimlerinden (sırasıyla 1686 kg- 2229 kg ve 1811 kg-1840 kg) oldukça düşük düzeydedir. Bu durumun, esas olarak Murrah ve Nili-Ravi manda ırkında uzun yıllardır süt verimini iyileştirme yönünde yapılan seleksiyonun etkisinden kaynaklandığını söylemek mümkündür. Türkiye’de ise yüzyıllardır yetiştirilen Anadolu mandası ırkında süt verimini artırmaya yönelik sistematik genetik seleksiyon çalışmaları ancak 2011 yılında TOB, TAGEM tarafından başlatılabilmektedir ve günümüzde (2023) hala devam etmektedir.

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu ırkı dişi mandalarda laktasyon süt verimi üzerinde malaklama yılı, malaklama mevsimi, laktasyon sırası, servis periyodu, malaklama aralığı ve laktasyon süresi faktörlerinin etkileri analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.10’dan görülebileceği gibi bu araştırmada dişi Anadolu mandalarının 2012-2019 malaklama yıllarında gerçekteşen laktasyon süt verimlerine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 736.66 ± 10.237 kg, 987.51 ± 12.083 kg, 989.93 ± 11.409 kg, 1060.68 ± 9.909 kg, 1158.79 ± 10.257 kg, 1127.70 ± 8.703 kg, 1145.02 ± 8.496 kg ve 1144.29 ± 8.493 kg olarak hesaplanmıştır. En düşük ve en yüksek süt verimi ortalaması, 2012 ve 2016 yılında gerçekteşmiştir. 2012’den 2016’ya kadar düzenli bir artış yaşanırken 2017’de önemli ($p < 0.05$) bir düşüş görölmüş ve 2017’den 2019’a kadar ise önemsiz de olsa tekrar bir artış ortaya çıkmıştır. Bu bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde, 2012- 2019 yılları arasında laktasyon süt veriminde genel bir artış söz konusudur ve bu artışın; bu ilde TOB-TAGEM tarafından 2011’de başlatılan süt verimini artırma yönündeki seleksiyon çalışmalarından ileri geldiği söylenebilir.

Süt verimini artırma yönünde 2012’de başlatılan seleksiyon çalışmalarının olumlu etkisi esas olarak 2016’dan itibaren görölmeye başlanmıştır. Ancak seleksiyona devam edilmesine karşın süt veriminde 2017 yılında ortaya çıkan önemli düşüşün ve 2017’den 2019’a kadar da artıştaki gerilemelerin; süt verimi ile diğer özellikler arasında gerçekteşen negatif peliotropik etkiler, seleksiyon programı gereğince çiftleştirme uygulamalarında yaşanan sorunlar/hatalar vb. genetik etkili faktörlerle birlikte iklim değişikliği (özellikle sıcak ve soğuk stresi), yetersiz beslenme koşulları ve üreme sorunları gibi etkileri saptanabilen ve saptanamayan çevre faktörlerinin seleksiyonun olumlu etkileri üzerinde baskı oluşturmasından kaynaklandığı ileri sürülebilir. Mandaların özellikle aşırı sıcak ve soğuk koşullarda tutulmaları, yetersiz beslenmeleri ve yönetilmeleri durumunda süt ve döl verimlerinde önemli düşüşlerin meydana geldiği bildirilmektedir: mandalarda kalın deri yapısı, siyah vücut rengi ve ter bezlerinin azlığı aşırı sıcak ve kuru havalarda dayanma güçlerini düşürmektedir. Mandalar bu koşullarda hayatta kalabilmek için su ve çamur içine girip serinleme biçiminde davranış özelliği geliştirmişlerdir (Ganguli 1981, Sastry 1983, Thomas 2008, Soysal 2009).

Türkiye’de bu araştırma dışında Anadolu mandası ırkında (Soysal vd. 2018, Koçak vd. 2019, Alkoyak ve Öz 2020, Berkin vd. 2020, Şahin vd. 2020, Kaplan 202, Öz vd. 2022) ve dünyada yetiştirilen sütçü mandalardan Murrah ırkında (Thiruvankadan vd. 2010, Kumar vd. 2014, Sigdel vd. 2015, Jakhar vd. 2016, Patil vd. 2018), Nili-Ravi ırkında (Chaudhry 1992, Cady vd. 1983, Husssain vd. 2006, Aflaz vd. 2007), Mısır (Khattab ve Kawthar 2007, Marai vd. 2009, Elmaghraby 2010) mandasında laktasyon süt verimi üzerinde malaklama yılının etkisi araştırılmıştır. Bu araştırmalar toplu olarak değerlendirildiğinde malaklama yılının ortalama süt verimi üzerindeki etkisi genel olarak önemli ($P<0.05$) olup, malaklama yılındaki artışa bağlı olarak süt verimindeki artış, seleksiyonun (eğer yapılıyor ise) olumlu etkisiyle birlikte özellikle manda yaşındaki ilerlemeden, besleme ve su temini vb. çevre faktörlerinin iyi yönetilmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Bu çalışmada kış mevsiminde malaklayanlardan elde edilen ortalama süt verimi ile sonbahar mevsiminde malaklayanlardan elde edilen ortalama süt verimi arasındaki farklılık önemsizken, ilkbahar ve yaz mevsimi arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$). Bu araştırma ile benzer olarak Soysal vd. (2018); Şahin vd. (2020); Berkin vd. (2020); Kaplan (2021)’da Anadolu mandası ırkında kışın malaklayanların ortalama süt veriminin, diğer mevsimler göre daha yüksek ($P<0.05$) bulmuşlardır. Yine Murrah ırkında Sigdel vd. (2015) ve Jakhar vd. (2016); Nili-Ravi ırkında Chaudhry (1992) ve Başhir (2015); Mısır mandalarında Abo-gamil vd. (2017), Shafik vd. (2017), Ramadan (2018) ve Ayad vd. (2022) tarafından benzer bulgular ($P<0.05$) elde edilmiştir.

Mandalarda farklı mevsimlerde üretilen süt miktarındaki farklılıkların, genellikle besleme, sürü yönetimi, iklim koşulları (özellikle yüksek sıcaklık ve soğuk) vb. çevre faktörlerindeki farklılıklarından kaynaklandığı bildirilmektedir (Ayad vd. 2022). Fakat bu araştırmada; kış ve ilkbaharda malaklayan mandaların, yaz ve sonbaharda malaklayan mandalara göre uzun fotoperiyottan, miktar ve kalite olarak daha iyi durumda olan mera ve su koşullarından daha uzun süre yararlandıkları ve bu durumun da süt sentezi üzerinde olumlu etki yaptığı söylenebilir. Bununla birlikte malakların, kış mevsiminde genellikle dışarıya çıkarılmayarak analarının yanında/yakında

tutulmalarında, anaları ile emişmelerine ilaveten onların analık iç güdülerini üzerinde uyarıcı etki göstermesinin de süt sentezini olumlu yönde etkilediği ileri sürülebilir.

Çizelge 4.8'den görülebileceği gibi bu araştırmada üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında kışın ve ilkbaharda malaklayan mandaların laktasyon süreleri de (sırasıyla 258 gün ve 251 gün), yaz ve sonbaharda malaklayanlara göre önemli düzeyde (240 gün ve 245 gün) daha uzundur. Özellikle ilkbahar ve sonbaharda malaklayan mandaların laktasyon süreleri (sırasıyla 251 gün ve 245 gün) ve süt verimleri (sırasıyla 1034 kg ve 1041 kg) arasında bir çelişkinin olmasına karşın sonbaharda bu her iki özelliğin hesaplanmasına esas teşkil eden laktasyon kaydı sayısının (Çizelge 4.8 ve 4.10) ve ilkbahar mevsimine göre çok düşük olması nedeniyle, ilkbahar mevsiminden elde edilen ortalamaların daha güvenilir olduğu söylenebilir.

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında kış mevsimi için hesaplanan ortalama süt veriminin, aralarındaki farklılıklar çok yüksek olmamakla birlikte diğer üç mevsime göre daha yüksek olması üzerinde, yukarıda yapılan açıklamalara ilaveten kışın ek yemleme yapılması ve özellikle yaz mevsimindeki sıcaklık artışlarının su ve yem kaynaklarının üzerinde olumsuz etki göstermesinin de etkili oldukları ileri sürülebilir. Nitekim mandaların özellikle aşırı sıcak ve soğuk koşullarda tutulmaları ve yetersiz beslenmeleri ve yönetilmeleri durumunda süt ve döl verimlerinde önemli düşüşlerin meydana geldiği bildirilmektedir (Ganguli 1981, Soysal 2009, Sastry 1983, Thomas 2008). Ganguli (1981); Pakistan'da Nilli-Ravi ve Hindistan'da Murrah ırkı mandaların % 80'ninin Haziran ve Aralık aylarında malakladıklarını, bu durumun ise Mart'tan Haziran'a kadar süt üretiminde düşüşe neden olduğunu (üretim Haziran'da artmaya başlamakta ve tekrar düşmeden önce Eylül -Ekim civarında zirveye ulaşmaktadır) bildirmiştir. Araştırmacı, yaz aylarında süt üretimindeki düşüşün sıcaklık stresi ya da o dönemde yeşil yem azlığından ileri geldiğini ifade etmiştir.

Çizelge 4.10'dan görülebileceği bu araştırmada dişi Anadolu mandalarında toplam süt veriminin laktasyon sırasına (1-7) göre en küçük kareler ortalaması sırasıyla 941.41 ± 5.430 kg; 1026.84 ± 5.871 kg; 1038.04 ± 6.782 kg; 1066.39 ± 8.478 kg;

1063.66±11.932 kg; 1060.28±19.014 kg; 1062.12±35.643 kg olarak hesaplanmıştır. Görüldüğü gibi en yüksek süt verimi dördüncü laktasyon sırasında, en düşük ise birinci laktasyon sırasında elde edilmiştir.

Birinci ve dördüncü laktasyon sıraları değerlendirildiğinde; birinci laktasyona ait laktasyon süt veriminin ortalama değeriyle diğer tüm sıralar arasındaki farklılıklar önemli ($p<0.05$), dördüncü laktasyon sırasındaki laktasyon süt verimi ortalama değeri ile de beşinci, altıncı ve yedinci sıradaki ortalama değerler arasındaki farklılıklar önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Türkiye’de bu araştırma dışında Anadolu mandalarında süt verim özelliklerini incelemeye yönelik yapılan araştırmalarda laktasyon sırasının, laktasyon süt verimi üzerindeki etkisi üzerinde yeterli düzeyde durulduğu söylenemez. Bununla birlikte bu manda ırkında gerçekleştirilen üç farklı araştırmada laktasyon sırası ile laktasyon süt verimi arasındaki ilişkiler şu şekilde analiz edilmiştir: İlaslan vd. (1983); birinci laktasyonda süt veriminin ortalamasının 760.576 kg olduğunu ve bu ortalamanın altıncı laktasyona kadar arttığını (1194.32 kg) bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre altıncı ve daha sonraki laktasyonlarda süt verimi ortalamasının en yüksek düzeylere çıkması düşük verimli hayvanların ayıklanmasından kaynaklanmıştır. Yine Soysal vd. (2018) ve Alkoyak ve Öz (2020) 1., 2., 3., 4., 5. laktasyonda süt verimlerini sırasıyla 1155.9±9.89 kg, 1270.3±13.1kg, 1258.1±17.7 kg, 1287.8±22.4 kg, 1251.8±30.9 kg ve 1022.1±24.0 kg, 1068.2±20.9 kg, 1092.3±20.8 kg, 1103.4±25.2 kg ve 1110.5±39.9 kg olarak saptamışlardır. Üzerinde durulan özellik bakımından bu iki çalışmanın sonuçları ile bu araştırmanın sonuçları arasında oldukça yüksek düzeyde benzerlik bulunmaktadır.

Yine yabancı manda ırklarında laktasyon sırasına göre süt verimleri; Salerno (1974), İtalyan mandalarında birinci laktasyonda (270 gün) 1661 kg ve üçüncü ve daha sonraki laktasyonlarda 1809 kg; Kay (1977), Hindistan mandalarında üçüncü laktasyonda en yüksek seviyede ve yaklaşık dokuzuncu laktasyona kadar aynı düzeyde; Jakhar vd. (2016), Murrah ırkında 1., 2., 3., 4., 5. laktasyonlarda sırasıyla 1927.48±25.42 kg, 2192.25±24.83 kg, 2255.49±27.21 kg, 2272.20±31.36 kg, 2266.66±36.53 kg; Sigdel vd. (2015), 1-2,3-4,5. laktasyon ve üstü sıralarda 339.76±6.07 kg, 374.83±7.24 kg,

373.71±7.95 kg; Aflaz (2007), Nili-Ravi ırkında 1., 2., 3., 4., 5., 6.,7. ve üstü laktasyon sırasında 1624.0±471.0 kg, 1921.5±567.9 kg, 1891.7±533.0 kg, 1998.8±585.6 kg, 1868.3±414.0 kg, 1894.9±434.5 kg, 1654.0±395.0 kg olarak belirlemişlerdir.

Görüldüğü gibi bu araştırmaların sonuçlarına göre de genel olarak süt verimi birinci laktasyonda düşük olup dördüncü laktasyona kadar artış gerçekleşmekte ve daha sonra azalış başlamaktadır. Bu bulgular ile bu araştırmada Anadolu mandalarında elde edilen bulgular arasında genel olarak bir benzerlik söz konusudur. Bu araştırmada da Anadolu mandalarının ortalama süt verimlerinde birinci laktasyondan dördüncü laktasyona kadar bir artış, dördüncü laktasyondan yedinci laktasyona kadar da bir azalış söz konusudur.

Bu durum; diğer manda ırklarında olduğu gibi Anadolu mandasında da malaklama yaşındaki artışa bağlı olarak süt üretimi fizyolojisi ve metabolizmasını kontrol eden genlerin ekspresyonlarında da bir artış olduğu ve en yüksek düzeylere yaklaşık 4. ve 5. laktasyon sırasında ulaşıldığı görüşü ile açıklanabilir. İleri laktasyonlarda süt verimindeki azalmalar ise esas olarak yaşı ilerlemesiyle süt üretim fizyolojisi ve metabolizmasını kontrol eden genlerin önemli bir kısmının ekspresyonunun durması ve/veya yavaşlaması ile birlikte laktasyon fizyolojisini olumsuz olarak etkileyen diğer endokrin ve fizyolojik sorunlardan kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Çizelge 4.10'dan görülebileceği gibi bu araştırmada dişi Anadolu mandalarında laktasyon süt verimi üzerinde yetiştirildikleri köylerin etkileri de incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 numaralı köylerin laktasyon süt verimi ortalamaları sırasıyla 1055.30±9.386 kg, 1017.68±8.607 kg, 1040.15±9.204 kg, 1043.11±9.052 kg, 1006.87±9.149 kg, 1093.02±9.054 kg ve 1074.18±10.191 kg olarak belirlenmiştir.

En yüksek süt verimi ortalamasının gerçekleştiği 6 numaralı köy (1093.02±9.054 kg) ile en düşük ortalamanın gerçekleştiği 5 numaralı köy (1006.87±9.149 kg) arasında ortalama 87 kg düzeyinde bir fark saptanmıştır ($p<0.05$). 6 numaralı köyün ortalaması ile 1, 2, 3, 4, 5 numaralı köylerin ortalamaları arasındaki fark önemli iken 7 numaralı köyün ortalaması ile önemsizdir. 5 numaralı köyün ortalamasıyla da, 2 numaralı köyün

haricindeki, tüm köylerin ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli ($p<0.05$) olarak saptanmıştır.

Bu araştırmanı bulgularıyla benzer olarak Anadolu mandalarında yaptıkları çalışmaların sonuçlarına göre Şahin ve Ulutaş 2014; Soysal vd. 2018; Alkoyak ve Öz 2020; Kaplan 2021'de laktasyon süt verimi ortalamaları bakımından köy faktörünün önemli bir varyasyon kaynağı olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada 7 köyde de manda sürülerinde süt verimi bakımından seleksiyon uygulandığı dikkate alındığında köyler arasında ortaya çıkan değişimlerin, her köye ait manda popülasyonunun uygulanan seleksiyona karşı verdiği genetik tepkideki ve dolayısıyla seleksiyonun etkinliğindeki farklılıklar ile birlikte tüm köylerde mandalar için yaklaşık eşit düzeylerde sağlanamayan (mera ve su miktarı ve kalitesi vb.) ve/veya etkileri yeterli düzeylerde kontrol edilemeyen (ani sıcaklık artışları, hasalık vb.) çevre faktörlerinden kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Bu çalışmada sürekli değişim gösteren makro çevre faktörlerinden servis periyodu, malaklama aralığı ve laktasyon süresinin laktasyon süt verimi üzerindeki etkileri de analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10'dan görülebileceği gibi laktasyon süresi, malaklama aralığı ve servis periyodunun laktasyon süt verimine olan regresyon katsayıları sırasıyla 4.255 ± 0.0713 , 0.252 ± 0.1061 ve -0.292 ± 0.1772 şeklinde saptanmış olup laktasyon süt veriminin laktasyon süresi ve malaklama aralığı ile olan ilişkisi pozitif yönlü ve önemli ($p<0.05$) iken servis periyodu ile olan ilişkisi negatif yönlü ve önemsizdir.

Laktasyon süt verimi ile laktasyon süresi ve malaklama aralığı arasında hesaplanan pozitif ilişkiler, genel olarak beklenen bir durum olarak değerlendirilebilir. Çünkü laktasyon süt veriminin artmasına bağlı olarak laktasyon süresinde ve malaklama aralığında uzama beklenmektedir. Nitekim bu çalışmada laktasyon süt verimin en açık olarak değerlendirilebileceği özellik olan laktasyon sırasındaki (1-7) artışla birlikte

laktasyon süt veriminde (izelge 4.10), laktasyon süresinde (izelge 4.8) ve malaklama aralığında (izelge 4.13) giderek yükselen artışlar ortaya çıkmıştır.

Bu araştırmada laktasyon süt verimi ile servis periyodu arasında önemsiz de olsa negatif yönde bir ilişki ortaya çıkmıştır. Laktasyon süt verimindeki artışla birlikte servis periyodunda da bir artışın beklenmesine karşın bu araştırmada önemsiz de olsa ters bir ilişki çıkmasını, altıncı ve yedinci laktasyon sırasında az sayıda kayıt olması (izelge 4.10) ve laktasyon sırasına göre servis periyodu süresinde (izelge 4.15) nemli değişimlerin olmaması ile açıklamak mümkündür. Bununla birlikte servis periyodu üzerinde laktasyon süt veriminin ykseklіğine göre laktasyon süresinin uzunluğunun çok daha etkili olduğu ve bu nedenle bu ilişkinin/konunun daha detaylı araştırılması gerektiği ileri sürülebilir.

4.1.2.3 Laktasyon süt verimi (305 Gün)

Sığırlarda olduğu gibi mandalarda da kısmi laktasyon süt verimlerinden 305 günlük süt veriminin hesaplanması; gerek generasyonlar arası sürenin kısaltılmasına (erken yaşta damızlık seçimine imkn sağlama yoluyla) yardımcı olarak seleksiyon verimliliğinin artmasına gerekse damızlık değerlerin daha güvenilir bir şekilde tahmin edilmesine imkn sağlamaktadır. Bu nedenle bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu ırkı dişi mandalarda laktasyon süt veriminin 305 güne göre de hesaplanarak elde edilen bulgular izelge 4.11’de verilmiştir.

Bu çizelgeden görülebileceği gibi Bitlis ilinde yetiştirilen dişi mandalarda makro evre faktörlerinin etkileri düzeltilmeden hesaplanan 305 güne göre süt veriminin ortalaması, minumum ve maksimum değeri ve VK değeri sırasıyla 1278.37 ± 3.77 kg, 400.14 kg, 2164.52 kg ve %23.66 olarak hesaplanmıştır. Laktasyon süresine göre hesaplanan değerlerle (sırasıyla 1011.39 ± 3.582 kg; 249.35 kg; 1894. 77 kg; %28.35) karşılaştırıldığında 305 güne göre hesaplanan süt veriminin ortalama, minimum ve maksimum değerlerinde artış, VK’da ise azalış meydana geldiği anlaşılmaktadır. VK’daki azalış üzerinde 305 güne göre düzeltmenin açık olarak etki gösterdiği söylenebilir.

Çizelge 4.11 Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında laktasyon süt verimine (305 gün) ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler (kg)

	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Min	Maks	VK(%)
Malaklama Yılı					
2012	900	951.95±12.367 ^a	400.14	1915.88	28.09
2013	405	1219.65±14.882 ^b	514.24	2119.13	26.09
2014	424	1238.41±13.976 ^b	417.64	2145.76	23.15
2015	661	1331.70±12.124 ^c	510.47	2110.96	18.38
2016	565	1460.67±12.397 ^d	638.71	2109.58	16.27
2017	1332	1410.97±10.494 ^e	807.6	2164.52	16.22
2018	1289	1442.02±10.394 ^d	846.23	2143.66	15.25
2019	831	1448.83±10.397 ^d	720.77	2053.41	15.13
Malaklama Mevsimi					
Kış	1034	1333.42±10.568 ^a	417.64	2087.98	23.64
İlkbahar	3798	1307.51±8.380 ^b	403.91	2164.52	23.77
Yaz	1377	1298.45±9.659 ^b	400.14	2143.66	23.94
Sonbahar	198	1312.72±17.604 ^{ab}	566.53	2145.76	18.74
Laktasyon Sırası					
1	2669	1188.09±6.618 ^a	400.14	2002.77	26.70
2	1641	1296.22±7.193 ^b	514.24	2145.76	19.07
3	1092	1309.57±8.299 ^{bc}	510.40	2164.52	18.42
4	608	1338.80±10.397 ^c	706.47	2109.58	15.99
5	272	1336.40±14.569 ^{bc}	952.98	2143.66	14.72
6	98	1331.99±23.291 ^{bc}	1074.35	2032.14	15.34
7	27	1391.14±43.700 ^{bc}	1131.70	1791.35	12.93
Köy					
1	851	1333.75±11.511 ^{ab}	417.64	2072.72	25.57
2	1354	1279.26±10.554 ^{cd}	438.85	2145.76	24.76
3	915	1301.82±11.207 ^{ac}	412.14	1938.55	22.30
4	962	1310.57±11.062 ^a	416.95	2071.46	22.18
5	966	1262.36±11.214 ^d	403.91	2143.66	21.57
6	786	1373.85±11.073 ^e	508.93	2109.58	19.92
7	573	1352.70±12.488 ^{be}	400.14	2164.52	27.77
GENEL ¹	6407	1278.37±3.77	400.14	2164.52	23.66
Servis Periyodu		-0.173±0.2175			
Malaklama Aralığı		0.281±0.1302*			

1: Çevre etkileri arındırılmamış ortalama değerler; *: p<0.05; **: p<0.01

a, b, c, aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (p<0.05).

Türkiye Irk Tescil Kurulu tarafından Anadolu mandalarında 305 günlük süt verimi ortalaması 1230.75 kg olarak bildirilmesine (Anonim 2004) karşın Tekerli vd. (2001) tarafından Afyon ilinde yetiştirilmekte olan Anadolu mandalarında ortalama süt verimi 305 güne göre 894.27 ± 619.55 kg olarak bulunmuştur. Bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında 305 güne göre hesaplanan ortalama süt verimi değeri (1278.37 ± 3.77 kg), Türkiye Irk Tescil Kurulu tarafından bildirilen değere çok yakın, Tekerli vd. (2001) tarafından bildirilen değerden ise çok yüksektir. Bu durumun; esas olarak Bitlis ve Afyon ilinde TOB- TAGEM'in 2012 yılında başlattığı "Halk Elinde Anadolu Mandası Islahı Projesi" gereğince süt verimi özelliği bakımından uygulanan seleksiyon programının/programlarının etkinlikleri üzerinde doğrudan ve dolaylı etkiye sahip genetik (kalıtım derecesi ve tekraralama dereceleri düzeyi, eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkileri, seleksiyon entansitesi, ayıklama oranı vb.) ve çevresel (hayvan sayısı, generasyonlar arası süre, üreme hızı, ölüm oranı, mera ve su kaynakları, sıcaklık artışı vb.) faktörlerin etkilerinde gerçekleşen değişimlerden kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Dünya'da yetiştirilen bazı manda ırklarında ise 305 güne göre düzeltilmiş ortalama süt verimi; Nili-Ravi ırkında sırasıyla 219.64 ± 11.22 kg; 2193.4 ± 23.4 kg; 2382.13 ± 21.3 kg, 2191.858 ± 35.553 kg (Khan 1986, Shafique ve Usmani 1996, Thevamanoharan 2002, Hussain vd. 2006); Mısır mandasında 1172.61 ± 519.81 kg (El-Hedainy vd. 2020); Jaffarabadi ırkında 1477.33 ± 64.91 kg (Sharma vd. 2017), Murrah mandalarında sırasıyla 1616.3 ± 39.6 kg; 1843.49 ± 15.88 kg; 1546 ± 19.86 kg; 2060.93 ± 20.22 kg; 1655.0 ± 26.50 kg; 2258.17 ± 95.73 kg (Thiruvankadan vd. 2010; Sahoo vd. 2014; Sigdel vd. 2015; Jakhar vd. 2016; Bhattari 2020; Kour vd. 2020) olarak bildirilmiştir. Bu değerler, bu araştırmada Anadolu mandaları için hesaplanan 305 günlük ortalama süt veriminden oldukça yüksektir. Bu farklılığın nedeni olarak ise Murrah, Jaffarabadi ve Nili-Ravi mandalarının esas olarak süt verim yönlü olmaları gösterilebilir.

Çizelge 4.11'den görülebileceği gibi bu araştırmada Anadolu mandalarında 305 günlük süt verimi üzerinde malaklama yılının etkisi analiz edilmiştir. Bu analize göre; malaklama yılının, 305 güne göre hesaplanan ortalama süt verimi üzerindeki etkileri,

laktasyon süresine göre hesaplanmış ortalama süt verimi üzerindeki etkileri ile benzerlik göstermektedir ve bu durumu ortaya çıkartan nedenlerin/faktörlerin de yine genel olarak benzer olduğu kabul edilebilir.

Türkiye’de Anadolu mandalarında malaklama yılının 305 günlük ortalama süt verimi üzerindeki etkisini hesaplayan başka bir çalışmaya ulaşamadığından bu araştırmada bu özellik için hesaplanan değerin karşılaştırılması mümkün olmamıştır. Ancak sütçü Murrah mandalarında gerçekleştirilen bazı çalışmalarda (Sigdel vd. 2015; Kour vd. 2020) malaklama yılının 305 günlük süt verimi üzerinde etkisi önemli ($p<0.05$) düzeyde hesaplanırken bazı çalışmalarda önemsiz düzeyde (Jakhar vd. 2016) hesaplanmıştır. Yine Hussain vd. (2006) tarafından Nili-Ravi ırkında 305 günlük süt verim ortalamasının yıllar arasında ($p<0.01$) önemli düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Toplam laktasyon süresine göre hesaplanan laktasyon süt verimi gibi 305 günlük süt verimi ortalaması bakımında da yıllar bazında genel olarak dalgalanmaların görülmesi üzerinde; yıllar itibari ile çevre şartlarında meydana gelen değişimin, uygulanan sürü yönetiminin yıldan yıla farklılık göstermesinin, sürü büyüklüğünün, doğum yapan hayvanların yaşının ve sürü genetik yapısında gerçekleşen değişimlerin de bir rolü olduğu olduğu söylenebilir. Benzer yorum, Rege (1991), Atıl vd. (2001) ve Amimo vd. (2007) ile Şahin (2009)’in yapmış oldukları çalışmalarda da yapılmıştır.

Çizelge 4.11’den görülebileceği gibi bu çalışmada kış, ilkbahar, yaz ve sonbaharda malaklayan mandaların 305 günlük laktasyon süt verimine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla göre 1333.42 ± 10.568 kg, 1307.51 ± 8.380 kg, 1298.45 ± 9.659 kg ve 1312.72 ± 17.604 kg olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi en yüksek süt verimi kış, en düşük ise yaz mevsiminde malaklayanlarda gerçekleşmiştir ve aralarındaki farklılık önemlidir ($p<0.05$). Sonbahar mevsiminde malaklayan mandaların süt verimlerine ait ortalamaların da kış mevsiminde malaklayanlara çok yakın olmasına karşın bu ortalamaların elde edilen kayıt sayısı diğer mevsimlere göre çok düşüktür.

Farklı manda ırklarında da 305 güne göre hesaplanmış laktasyon süt verimi değerleri, mevsimlere göre karşılaştırılmıştır. 305 güne göre hesaplanmış laktasyon süt verimi değerlerinin, Bhadawari ırkında en yüksek (1273.2 ± 33.0 kg) kış ve en düşük (1221.1 ± 50.7 kg) yaz mevsiminde malaklayanlarda (Kushwaha vd. 2013); Nili-Ravi ırkında en yüksek (2344.85 ± 94.51 kg) sonbahar ve en düşük (2034.95 ± 114.23 kg) ilkbaharda malaklayanlarda (Hussain vd. 2006); Murrah ırkında en yüksek (2392.37 ± 41.47 kg) kış ve en düşük (2245.38 ± 45.77 kg) sonbaharda malaklayanlarda (Kour vd. 2020); Mısır mandalarında en yüksek (2600.54 ± 44.19 kg) kış ve en düşük (2345.07 ± 46.35 kg) sonbahar mevsiminde malaklayanlarda (Shafik vd. 2017) gerçekleştiği bildirilmiştir.

Bu bildirişlerle genellikle uyumlu olarak bu araştırmada Anadolu mandalarında da 305 güne göre hesaplanmış laktasyon süt verimi ortalaması, en yüksek kış mevsiminde, en düşük ise yaz mevsiminde malaklayan mandalardan elde edilmiştir. Bu durumun nedenleri olarak; kış ve ilkbaharda malaklayan mandaların, yazın malaklayan mandalara göre memede süt sentezi üzerinde olumlu etkileri olan uzun gün ışığından ve miktar ve kalite bakımından yeterli meralardan ve su kaynaklarından daha uzun süre yararlanmaları, yaz mevsiminde malaklayan mandalarda ise artan sıcaklıkların süt sentezi üzerinde olumsuz etki göstermesiyle birlikte mera ve su kaynaklarının miktar ve kalite yönünde yetersiz duruma gelmesi ileri sürülebilir. Yaz mevsiminde mandalar, esas olarak derilerinin siyah renkli ve kalın olması ve ter bezi sayısının çok düşük olması nedeniyle, artan sıcaklıklardan ve dolayısıyla oluşması durumunda sıcaklık stresinden önemli düzeyde olumsuz etkilenmektedirler ve bu olumsuz etki, laktasyondaki mandalarda ilk aşamada süt sentezinde görülmektedir. Bu nedenle sıcak havalarda laktasyonda olsun veya olmasın mandalar üzerindeki bu olumsuz etkinin çeşitli yollarla (gölge, duşa sokma, hortumla su püskürtme, su ve çamur içinde yuvarlanma imkânının sağlanması vb.) ortadan kaldırılması ve/veya azaltılmasının gerekli olduğu bildirilmektedir (Ashfaq ve Mason 1954, Jainudeen vd. 1983, Zicarelli 1997, Naqvi 2000, Baruselli vd. 2001, Perera 2008, Thomas 2008).

Çizelge 4.11'den görülebileceği gibi bu çalışmada Bitlis ilinde halk elinde yetiştirilen Anadolu mandalarının 305 güne göre hesaplanan laktasyon süt veriminin en küçük kareler ortalaması; birinci laktasyondan yedinci laktasyona kadar sırasıyla 1188.09±6.618 kg, 1296.22±7.193 kg, 1309.57±8.299 kg, 1338.80±10.397 kg, 1336.40±14.569 kg, 1331.99±23.291 kg, 1391.14±43.700 kg olarak belirlenmiştir.

Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında toplam laktasyon süt veriminde olduğu (Çizelge 4.10) gibi 305 güne göre düzeltilmiş laktasyon süt veriminde de birinci laktasyondan dördüncü laktasyona kadar bir artış, dördüncü laktasyondan yedinci laktasyona kadar ise bir azalış görülmüştür. İlk laktasyondaki bulunan ortalama ile diğer tüm laktasyon sıralarındaki ortalamaları arasındaki farklılık önemli ($p<0.05$) iken, dördüncü laktasyon ile yalnızca birinci ve ikinci laktasyon sırasında elde edilen değerler arasında fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0.05$).

Benzer olarak Murrah ırkında Jamuna vd. (2015), Sigdel vd. (2015) ve Jakhar vd. (2016); Mısır ırkında Basant Shafik vd. (2017) ve Abo-Gamil vd. (2017) laktasyon sırasının, 305 güne göre düzeltilmiş laktasyon süt verimi üzerindeki etkisini önemli ($p<0.05$) olarak saptamışlar ve en yüksek süt veriminin, dördüncü ve beşinci laktasyon sıralarında gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.11'den görülebileceği gibi bu çalışmada Bitlis ilinde halk elinde yetiştirilen Anadolu mandalarının 305 günlük laktasyon süt verimi üzerine köy faktörünün de etkisi incelenmiştir.

Üzerinde durulan özellik bakımından varyasyonun en yüksek (%28) olduğu 7 numaralı köyün ortalaması (1352.70±12.488) ile 2 numaralı (1279.26±10.554 kg), 3 numaralı (1301.82±11.207 kg), 4 numaralı (1310.57±11.062 kg) ve 5 numaralı (1262.36±11.214 kg) köylerin ortalamaları arasındaki farklılıklar ve varyasyonun en düşük (%20) olduğu 6 numaralı köyün ortalaması (1373.85±11.073 kg) ile 7 numaralı köy haricindeki tüm köylerin ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli ($p<0.05$) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11'den görülebileceği gibi 305 güne göre düzeltilmiş laktasyon süt veriminin malaklama aralığı ve servis periyoduna olan regresyon katsayısı sırasıyla 0.281 ± 0.1302 ($p < 0.05$) ve -0.173 ± 0.2175 şeklinde hesaplanmıştır ve toplam laktasyon süt verimi ile aynı iki özellik arasında hesaplanan korelasyonlara çok benzerdir (sırasıyla $0.252 \pm 0.1061^*$ ve -0.292 ± 0.1772).

305 güne göre düzeltilmiş laktasyon süt verimi ile malaklama aralığı arasındaki bu pozitif yönlü ve önemli ilişkinin; toplam laktasyon süt verimi bölümünde de açıklandığı gibi esas olarak süt verimindeki artışın, malaklama aralığının uzaması yönünde olumlu etki göstermesinden kaynaklandığı kabul edilebilir. Laktasyon süt verimindeki artışla birlikte servis periyodunda da bir artışın beklenmesine karşın, toplam laktasyon süt veriminde olduğu gibi, 305 güne göre düzeltilmiş laktasyon süt verimi ile servis periyodu arasında da önemsiz fakat negatif yönlü bir ilişkinin elde edilmesinin nedenleri olarakta; toplam süt verimi ve servis periyodu arasında görülen negatif ilişkiyi açıklamada ileri sürülen nedenler gösterilebilir.

4.1.2.4 Laktasyon günlük ortalama süt verimi

Çizelge 4.12'den görüldüğü üzere bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen dişi Anadolu mandalarında günlük süt verimine ait ortalama, minimum, maksimum ve VK değerleri sırasıyla 4.19 ± 0.012 kg, 1.26 kg, 7.1 kg ve %23.69 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.12 Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında laktasyon günlük ortalama süt verimine ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler (kg)

	N	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	Min	Maks	VK(%)
Malaklama Yılı					
2012	900	3.07±0.041 ^a	1.26	6.28	28.21
2013	405	4.00±0.048 ^b	1.69	6.95	26.09
2014	424	4.07±0.045 ^b	1.37	7.04	23.15
2015	661	4.35±0.039 ^c	1.67	6.92	18.38
2016	565	4.75±0.041 ^d	2.09	6.92	16.27
2017	1332	4.59±0.034 ^e	2.65	7.10	16.22
2018	1289	4.74±0.034 ^d	2.77	7.03	15.25
2019	831	4.76±0.034 ^d	2.36	6.73	15.12
Malaklama Mevsimi					
Kış	1034	4.34±0.035 ^a	1.37	6.85	23.64
İlkbahar	3798	4.27±0.027 ^b	1.26	7.10	23.82
Yaz	1377	4.26±0.031 ^{ab}	1.31	7.03	23.94
Sonbahar	198	4.30±0.057 ^{ab}	1.86	7.04	18.74
Laktasyon Sırası					
1	2669	3.90±0.021 ^a	1.26	6.57	26.77
2	1641	4.24±0.023 ^b	1.69	7.04	19.07
3	1092	4.28±0.027 ^{bc}	1.67	7.10	18.42
4	608	4.37±0.034 ^c	2.32	6.92	15.99
5	272	4.36±0.047 ^{bc}	3.12	7.03	14.72
6	98	4.34±0.076 ^{bc}	3.52	6.66	15.34
7	27	4.54±0.143 ^{bc}	3.71	5.87	12.92
Köy					
1	851	4.37±0.037 ^{ab}	1.37	6.80	25.57
2	1354	4.19±0.034 ^{cd}	1.44	7.04	24.76
3	915	4.24±0.036 ^c	1.35	6.36	22.30
4	962	4.28±0.036 ^{ac}	1.37	6.79	22.18
5	966	4.13±0.036 ^d	1.32	7.03	21.57
6	786	4.49±0.036 ^e	1.67	6.92	19.91
7	573	4.41±0.040 ^{be}	1.26	7.10	28.09
GENEL¹	6407	4.19±0.012	1.26	7.100	23.69
Servis Periyodu		-0.000063±0.000071			
Malaklama Aralığı		0.00092±0.00042*			
Laktasyon Süresi		0.00159±0.00028			

1: Çevre etkileri arındırılmamış ortalama değerler;

a, b, c, aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (p<0.05).

*: p<0.05; **: p<0.01

Bu araştırmada dişi Anadolu mandaları için saptanan laktasyon günlük ortalama süt verimi (4.19±0.012 kg), Şekerden vd. (2008)'nin Hatay'da (2.6±1.42 kg) ve Kul vd. (2016)'nın Amasya ilinde (2.76±0.051 kg) Anadolu mandaları için saptadıkları değerlerden yüksek iken Şahin ve Ulutaş (2014)'ın Tokat ilinde (5.21±0.096 kg), Kaplan (2021)'in Yozgat ilinde (4.44±0.095 kg) ve Öz vd. (2022)'nin Bartın ilinde (4.07±0.02 kg) Anadolu mandaları için saptadıkları değerlerle benzerlik göstermiştir.

Bu farklılıkların sebebi olarak; Bitlis, Amasya, Tokat, Yozgat ve Bartın illerinde TOB TAGEM tarafından 2011 yılında başlatılan “Halk Elinde Anadolu Mandası Islahı Projesi” gereğince uygulanan seleksiyon uygulamalarının etkilerindeki değişimlerle birlikte bu illerde Anadolu mandalarının yetiştirildikleri bölgelerdeki (esas olarak köyler) hayvanın kendisine ve barınak içi ve dışına ait çevre faktörlerinin etkilerindeki farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir.

Diğer taraftan bu araştırmada dişi Anadolu mandaları için saptanan laktasyon günlük ortalama süt verimi (4.19 ± 0.012 kg), Mısır mandalarında (6.52 kg ve 6.91 ± 0.62 kg: Marai vd. 2009 ve İbrahim 2012); Hindistan Nili-Ravi mandalarında (7.27 kg ve 4.99 kg: Bilal vd. 2006 ve Charlini ve Sinniah 2015); Hindistan Murrah mandalarında (6.80 ± 0.20 kg ve 6.85 ± 0.09 kg: Sing ve Barwall 2012 ve Dev vd. 2015); Pakistan Kundi mandalarında (7.12 kg ve 6.19 kg: Bilal vd. 2006 ve Ghaffar vd. 2007) belirlenen değerlerin oldukça altında olup bu farklılığın esas olarak Mısır, Nili-Ravi, Murrah ve Kundi mandalarının genetik ıslah yoluyla geliştirilen sütçü manda ırkları olmasından ileri geldiği kabul edilebilir. Bu araştırmada üzerinde çalışılan Anadolu mandası ırkında ise süt verimi bakımından genetik ıslah çalışmaları (esas olarak seleksiyon) yaklaşık 2011 yılında başlamış olup hâli hazırda devam etmektedir.

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen dişi Anadolu mandalarında laktasyon günlük ortalama süt verimi üzerinde malaklama yılı, malaklama mevsimi, laktasyon sırası, köy, laktasyon süresi, servis periyodu, malaklama aralığı özelliklerinin/makro çevre faktörlerinin etkileri de incelenmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Bu çalışmada malaklama yılının günlük ortalama süt verimi üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. 2012-2019 yılları arasında ortalama günlük süt veriminde yüksek olmamakla birlikte genel olarak bir artış gerçekleşmiştir. Bununla birlikte 2012’de 3.07 kg olan ortalama süt verimi, çok yüksek bir artışla 2013’de 4.00 kg’a yükselmiş ve bu düzey, 2017’deki düşüş dışında, 2019’a kadar düşük düzeylerde de olsa artış göstererek 4.76 kg’a ulaşmıştır. Dolayısıyla 2012-2019 ve 2013-2019 yılları arasında günlük ortalama süt veriminde sırasıyla 1.69 kg ve 76 g artış gerçekleşmiştir. 2012-2013 arasında ortalama süt veriminde ortaya çıkan 1.07 kg

miktarındaki çok yüksek düzeydeki artışın, ilk aşamada seleksiyona ve/veya ayıklamaya (gerçekte seleksiyonun lehine yapılan bir uygulamadır) karşı çok hızlı bir şekilde verilen olumlu tepkiden kaynaklanmış olabileceği şeklinde değerlendirilebilir. Ancak bu bulguya şüpheli yaklaşılarak genetik ve çevresel nedenlerinin daha detaylı araştırılması gerektiği de bir gerçektir.

Günlük ortalama süt veriminin en düşük 2012 yılında (3.07 ± 0.041 kg) en yüksek ise 2019 yılında (4.76 ± 0.034 kg) gerçekleştiği saptanmıştır. 2012 yılındaki günlük ortalama süt verimi ile diğer tüm yıllardaki ortalama verimler arasındaki farklılıklar önemli ($p < 0.05$) iken; 2019 yılı ile de 2012, 2013, 2014, 2015, 2017 yıllarındaki ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($p < 0.05$) (Çizelge 4.12).

Bu araştırmada 2012-2019 yılları arasında ortalama günlük süt veriminde artış şeklinde gerçekleşen bulguyla benzer olarak Anadolu mandalarında Yozgat ilinde Kaplan (2021) tarafından 2016-2019 yılları arasında sırasıyla 4.282 ± 0.113 kg, 4.909 ± 0.119 kg, 4.615 ± 0.115 kg, 4.103 ± 0.130 kg belirleyerek genel olarak bir artış tespit edildiğini bildirilmiştir. Yine Bartın ilinde Öz vd. (2022) tarafından Anadolu mandalarının süt verim özelliklerini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada ise 2015-2019 yılları arasında günlük ortalama süt verimlerini sırasıyla 3.16 ± 0.05 kg 3.64 ± 0.04 kg, 4.28 ± 0.03 , 4.64 ± 0.04 kg olarak yıllar itibarıyla bir artış gerçekleştiğini bildirmişlerdir. (Kaplan 2021) ve Öz vd. (2022) de Anadolu mandalarında malaklama yılının, günlük ortalama süt verimi üzerine olan etkisini önemli ($p < 0.05$) olarak belirlemişlerdir.

Aynı zamanda bu araştırmanın bulgularıyla uyumlu olarak Sigdel vd. (2015) ve Jamuna vd. (2015) Murrah, Kushwaha vd. (2013) İbrahim (2012) de Mısır ırkı mandalarda malaklama yılının günlük ortalama süt verimi üzerindeki etkisinin önemli ($p < 0.05$, $p < 0.01$) olduğunu bildirmişlerdir.

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen dişi Anadolu mandalarında süt verimi bakımından seleksiyonun 2012 yılında başladığı dikkate alındığında düşük düzeylerde de olsa 2019'a kadar günlük ortalama süt verimi bakımından bir artışın sağlandığını ve bu artışlarda başta besleme olmak üzere çevre koşullarının iyileştirilmesinin de katkı

yapmış olabileceğini söylemek mümkündür. Ancak yıl faktörünün ortalama süt verimi üzerindeki etkisi bakımından bu araştırma ve diğer araştırmalar arasında görülen farklılıkları ve benzerlikleri, söz konusu tüm araştırmaların gerçekleştirilmiş olduğu manda sürülerinde uygulanan seleksiyon programlarının hedeflerindeki ve bu manda sürülerinin maruz kalmış oldukları çevre faktörlerinin etkilerindeki değişimlerden kaynaklandığı kabul edilebilir.

Çizelge 4.12’den görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında günlük ortalama süt verimleri üzerine malaklama mevsiminin etkisi araştırılmış ve kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsiminde malaklayan mandaların günlük ortalama süt verimlerine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 4.34 ± 0.035 kg, 4.27 ± 0.027 kg, 4.26 ± 0.031 kg ve 4.30 ± 0.057 kg olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi en yüksek günlük ortalama süt verimi kış mevsiminde malaklayanlarda, en düşük ise yaz mevsiminde malaklayanlarda gerçekleşmiştir. Kış ve ilkbaharda malaklayanların ortalaması arasındaki farklılık önemli ($p < 0.05$), yaz ve sonbaharda malaklayanların ortalaması arasındaki farklılık ise önemsiz bulunmuştur.

Bazı araştırmacılar tarafından da Türkiye’nin farklı illerinde yetiştirilen Anadolu mandalarında malaklama mevsiminin, günlük ortalama süt verimi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Sırayla kış, ilkbahar, yaz, sonbahar mevsimleri için günlük ortalama süt verimini; Hatay ilinde (Şekerden vd. 1999) 2.2 ± 1.06 kg, 3.5 ± 1.76 kg, 3.1 ± 1.42 kg, 2.4 ± 0.92 kg; Tokat ilinde (Şahin ve Ulutaş 2014) 5.06 ± 0.174 kg, 5.072 ± 0.1299 kg, 4.672 ± 0.298 kg, 5.482 ± 0.520 kg; Amasya ilinde (Kul vd. 2016) 2.69 ± 0.090 kg, 2.66 ± 0.086 kg, 2.84 ± 0.084 kg, 3.00 ± 0.164 kg; Yozgat ilinde (Kaplan 2021) 4.640 ± 0.124 kg, 4.549 ± 0.077 kg, 4.424 ± 0.111 kg, 4.297 ± 0.270 kg ve Bartın ilinde (Öz vd. 2022) 4.07 ± 0.04 kg, 3.99 ± 0.04 kg, 4.10 ± 0.03 kg, 4.09 ± 0.03 kg olarak saptamışlardır. Şekerden vd. (1999), Şahin ve Ulutaş (2014) ve Öz vd. (2022) tarafından saptanan bulgular önemli ($p < 0.05$) iken Kul vd. (2016) ve Kaplan (2021) tarafından saptanan bulgular önemsizdir. Elde edilen bu bulgular, bu araştırmadan elde edilen bulgularla genel olarak benzerlik göstermektedir.

Aynı zamanda Mısır ırkında İbrahim vd. (2012) ve Ramadan (2018) ve Murrah melezi mandalarda da Bhattarai (2020) malaklama mevsiminin günlük ortalama süt verimi üzerindeki etkisini istatistiksel olarak önemli saptamışlardır ($p<0.05$).

Bu araştırmada Bitlis ilinde ve diğer illerde yetiştirilen Anadolu mandalarında kış ve ilkbaharda malaklayan mandaların günlük ortalama süt verimlerinin, yaz ve sonbahar mevsiminde malaklayan mandalara göre daha yüksek düzeyde bir eğilim göstermesinin nedenlerinin, bu araştırmada üst bölümlerde malaklama mevsimi ile laktasyon süresi, laktasyon süt verimi ve 305 günlük laktasyon süt verimi arasındaki ilişkilerin nedenlerini açıklamak için ileri sürülen nedenlerle genel olarak aynı olduğu kabul edilebilir.

Çizelge 4.12'den görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen dişi Anadolu mandalarında günlük ortalama süt verimi üzerinde laktasyon sırasının etkisi incelenmiştir. Günlük ortalama süt verimleri laktasyon sırasına göre (1-7) 3.90 ± 0.021 kg, 4.24 ± 0.023 kg, 4.28 ± 0.027 kg, 4.37 ± 0.034 kg, 4.36 ± 0.047 kg, 4.34 ± 0.076 kg ve 4.54 ± 0.143 kg olarak belirlenmiştir.

Birinci laktasyon sırasındaki dişi mandaların günlük süt verimi ortalaması ile diğer laktasyon sırasındaki dişi mandaların günlük süt verimi ortalamaları arasındaki ve dördüncü laktasyon sırasında olanlar ile de yalnızca birinci ve ikinci laktasyon sırasında olanlar arasındaki farklılıkların önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir.

Yukarıda verilen verilerden de görülebileceği gibi birinci laktasyonda 3.90 kg olan günlük ortalama süt verimi, 34 g artış göstererek, ikinci laktasyonda 4.24 kg'a yükselmiş ve ikinci laktasyondan yedinci laktasyona kadar da yaklaşık 30 g. düzeyinde bir artış sağlayarak 4.54 kg'a ulaşmıştır. Bu bulgular, malaklama yılının bulguları ile karşılaştırıldığında günlük ortalama süt verimi bakımından birinci ve ikinci laktasyon arasında gerçekleşen artışın (yaklaşık 34 g), 2012-2013 yılında gerçekleşen artışa (yaklaşık 1.07 kg) göre çok daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak diğer memeli çiftlik hayvanlarında olduğu gibi mandalarda da süt üretiminin gerçek genetik kapasitesinin malaklama ve dolayısıyla laktasyon sırasındaki artışla birlikte ortaya çıktığı dikkate alındığında, yapılan seleksiyona verilen tepkilerin değerlendirilmesi

bakımından esas olarak laktasyon sırasının dikkate alınması gerektiği kabul edilebilir. Dolayısıyla bu araştırmada günlük ortalama süt veriminde 2012-2013 arasında yaklaşık 1.07 kg'lık bir artış için; seleksiyondan daha çok çevre faktörlerinin etkili olduğunu ileri sürmek daha mantıklı bir yaklaşımdır.

Bu araştırmanın bulgularıyla benzer olarak günlük süt verim ortalamaları için Ramadan (2018) Mısır mandalarında birinci laktasyondan (7.00 ± 0.13 kg) dördüncü laktasyona (8.39 ± 0.14 kg) kadar artışın ve daha sonra genel olarak bir azalışın gerçekleştiğini saptamışlardır. Yine İbrahim (2012) Mısır mandalarında birinci laktasyondan (6.17 ± 0.07 kg) beşinci laktasyona (7.14 ± 0.06 kg) kadar artış ve daha sonra genel bir azalışın gerçekleştiğini belirlemişlerdir. Sigdel vd. (2015) ise Murrah mandalarında erken (1. ve 2. laktasyon) (4.26 ± 0.08 kg) laktasyon döneminden orta (3. ve 4. laktasyon) (4.74 ± 0.09 kg) laktasyon dönemine kadar bir artış daha sonra genel olarak bir azalışın gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Bu araştırmaların bulguları toplu olarak değerlendirildiğinde sütçü manda ırklarında günlük ortalama süt verimi yaştan artmasıyla birlikte birinci laktasyondan dördüncü-beşinci laktasyona kadar artış göstermekte ve daha sonra düşmeye başlamaktadır. İleri yaşlarda süt verimindeki düşüşler üzerinde süt üretim fizyolojisindeki yavaşlama ile birlikte meme ve diğer vücut organlarındaki deformasyonlar da çok önemli etki göstermektedir.

Yukarıda verilen araştırmaların bulgularıyla benzer olarak bu araştırmada da Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında günlük ortalama süt veriminde birinci laktasyondan dördüncü-beşinci laktasyona kadar bir artış gerçekleşmiş ve daha sonra altıncı laktasyonda azalış başlamıştır. Yedinci laktasyonda tekrar bir artışın başlamasına karşın bu gruptaki kayıt sayının çok düşük olması ($n=27$), bu laktasyon sırasından elde edilen ortalama değerin güvenilirliğini düşürmektedir. Bununla birlikte laktasyon sırasının, günlük ortalama süt verimi üzerindeki etkilerini değerlendirme bakımından Anadolu mandaları ile yukarıda verilen yabancı sütçü manda ırkları arasında ortaya çıkan temel farklılık ise genetik açıdan süt üretim kapasitelerinin çok farklı olmasıdır. Yukarıda verilen yabancı sütçü manda ırkları uzun yıllar süren genetik ıslah çalışmaları

ile geliştirmiş olduklarından genetik ve endokrin etkiler bakımından dengeye ulaşmış bir laktasyon fizyolojisine sahiptirler. Dolayısıyla laktasyon fizyolojinin etkilerinin, laktasyon sıralarına da benzer şekilde yansıdığını ve laktasyon sıralarından elde edilen bulguların da genel olarak benzerlik gösterdiği söylenebilir. Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında da süt verimi bakımından seleksiyon çalışmalarının etkin bir şekilde sürdürülmesi durumunda yakın gelecekte sütçü manda ırklarında laktasyon sırası ve süt verimi arasındaki yaklaşık olarak doğrusallaşan genetik ilişkilerin ortaya ıkağı beklenmelidir.

Çizelge 4.12'den görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen dişi Anadolu mandalarında günlük ortalama süt verimi üzerinde köy faktörünün etkisi incelenmiştir. En yüksek ortalamanın gerçekleştiği 6 numaralı köy (4.49 ± 0.036 kg) ile 7 numaralı köyün ortalaması önemsiz iken 1, 2, 3, 4, 5 numaralı köylerin ortalamarı arasındaki farklılıkların önemli ($p < 0.05$) olduğu saptanmıştır. En düşük ortalamanın gerçekleştiği 5 numaralı köyün (4.13 ± 0.036 kg) ortalamasıyla ile 2 numaralı köyün ortalaması arasındaki farklılık önemsiz iken 1, 3, 4, 6 ve 7 numaralı köylerin ortalamarı arasındaki farklılıklar önemli ($p < 0.05$) olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmayla benzer olarak Anadolu mandalarında şahin ve Ulutaş (2014) Tokat ilinde, Kaplan (2021) Yozgat ilinde, öz vd. (2022) Bartın ilinde günlük ortalama süt verimleri bakımından bölgeler arasındaki farklılıkları önemli olarak belirlemişlerdir ($p < 0.05$, $p < 0.001$).

Çizelge 4.12'den görülebileceği gibi günlük ortalama süt veriminin; malaklama aralığı, laktasyon süresi ve servis periyoduna olan regresyon katsayısı sırasıyla 0.00092 ± 0.00042 ($p < 0.05$), 0.00159 ± 0.00028 ($p < 0.05$) ve -0.000063 ± 0.000071 olarak tahmin edilmiştir.

Günlük ortalama süt verimi ile laktasyon süresi ve malaklama aralığı arasında tahmin edilen bu pozitif yönlü ve önemli ilişkilerin; esas olarak günlük ortalama süt verimindeki artışların, sırasıyla laktasyon süresi ve malaklama aralığının uzamasını olumlu yönde etkilemiş olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Günlük ortalama süt

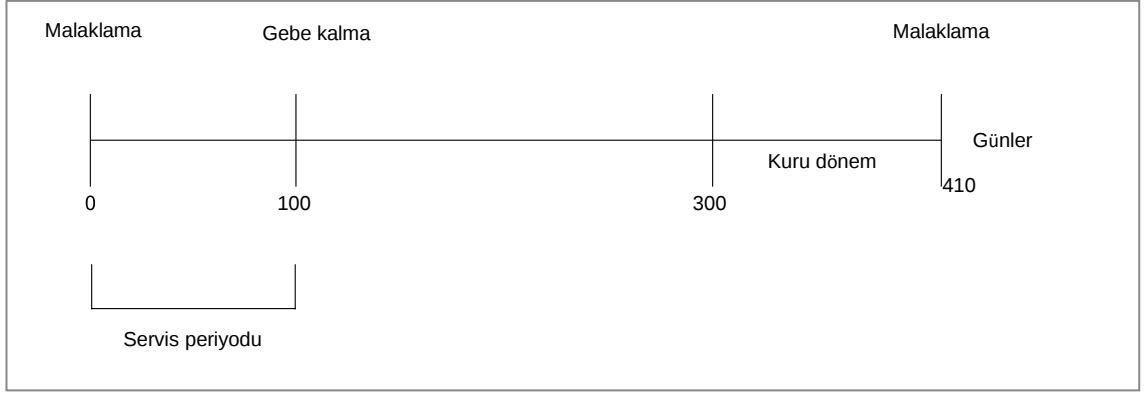
veriminin, servis periyodu ile gösterdiği ilişki ise negatif yönlü ancak istatistiksel olarak önemsizdir. Ancak bu ilişkinin açıklanması için de toplam laktasyon ve 305 güne göre hesaplanmış süt verimi ile servis periyodu arasında hesaplanan önemsiz negatif ilişkilerin açıklanması için ileri sürülen gerekçelerin geçerli olduğu söylenebilir.

4.1.2.5 Malaklama aralığı

Mandalarda üreme etkinliğinin çok önemli düzeyde düşük olması süt üretiminde önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Ranjhan vd. 1992, Thomas 2008). Mandaların poliöstrik bir tür olmakla birlikte kısalan günlerde üreme aktivitelerinin çok daha yüksek olduğu kabul edilmektedir (Ganguli 1981, Thomas 2008).

Diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi mandalarda da üreme etkinliği, genetik ve çevresel faktörlerin etkileşiminden kaynaklanan birçok farklı süreç tarafından belirlenir. İlgili süreçler; pubertas yaşı, kızgınlık döngüsü ve ovulasyon, laktasyona bağlı ve doğum sonrası anöstrus, servis periyodu ve buzağılama aralığı gibi dönemleri içermektedir (Thomas 2008). Bununla birlikte dişi mandalarda kısa laktasyon süresi ile birlikte uzun iki doğum arası süre, kuru kalma ve servis periyodu süresi tipik olarak karakteristiktir (Aziz vd. 2001).

Sütçü manda ırklarında ömür boyu verimli bir süt üretimi üzerinde etkiye sahip en önemli üreme süreçlerinin başında malaklama aralığı gelmektedir ve bu sürenin uzun olması manda yetiştiriciliğindeki en büyük sorunlardan birisidir. Bu nedenle sütçü mandalarda yaşam boyu yüksek süt üretimi için düzenli bir gebelik ve kısa bir malaklama aralığı çok önemli olup malaklama aralığının 410 günden daha kısa olması önerilmektedir. Doğum sonrası yumurtalık aktivitesinin yeniden başlaması ve daha sonra gebe kalma süreci; ırk, sıcaklık stresi, beslenme planı, süt verimi, emzirme, uterus involüsyonu, malaklama mevsimi gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir. Bu nedenle malaklama aralığı bazı bölgelerde daha kısa, bazılarında daha uzundur (Şekil 4.1) (Thomas 2008, Borghese 2015).



Şekil 4.1 Mandalarda üreme döngüsü (Thomas 2008).

Mandalarda malaklama aralığının bu öneminden hareketle bu araştırmada da Bitlis ilinde halk elinde yetiştirilen Anadolu mandalarında malaklama aralığına ait tanımlayıcı değerleri; bazı makro çevre faktörlerinin bu özellik üzerindeki etkileri analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.13’te verilmiştir. Buna göre:

Bu araştırmada üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malaklama aralığına ait en küçük kareler ortalaması 438.32 ± 1.110 gün olarak belirlenmiştir. Minimum, maksimum ve VK değerleri ise sırasıyla 334.40 gün, 881.60 gün ve %24.86’dir.

Bu araştırmada Anadolu mandalarında malaklama aralığının genel ortalaması için elde edilen bu değer (438.32 ± 1.110 gün), Çizelge 4.14’ten görülebileceği gibi Tekerli vd. (2001)’in Afyon ilinde yetiştirilen Anadolu mandaları için bildirdiği değerle (441.97 ± 67.93 gün) yaklaşık olarak benzerdir. Buna karşın Şekerden ve Küçükkebaşı (2013)’nin Afyon, Soysal vd. (2018)’in İstanbul ve Alkoyak ve Öz (2020)’nin Bartın ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında belirledikleri değerlerden (sırasıyla 387.2 ± 37.23 gün, 417 ± 1.73 gün ve 426.35 ± 2.92 gün) daha uzun, Koçak vd. (2019)’nin Afyon ve Kaplan (2021)’in Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında belirledikleri değerlerden (sırasıyla 450.35 ± 2.98 gün ve 470.08 ± 9.32 gün) ise daha kısadır.

Çizelge 4.13 Malaklama aralığına ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler

	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Min	Maks	VK(%)
Malaklama Yılı					
2012	51	447.90 $\pm$ 5.617 ^{ae}	334.40	881.60	12.76
2013	442	387.93 $\pm$ 5.944 ^b	334.40	881.60	12.66
2014	475	490.39 $\pm$ 5.655 ^c	334.40	881.60	29.70
2015	357	471.11 $\pm$ 5.486 ^d	334.40	881.60	26.40
2016	327	443.59 $\pm$ 5.784 ^{ae}	334.40	881.60	23.73
2017	634	459.83 $\pm$ 4.892 ^{ad}	334.40	881.60	27.84
2018	734	438.51 $\pm$ 4.738 ^e	334.40	881.60	23.44
2019	688	455.89 $\pm$ 4.501 ^{ad}	334.40	881.60	27.07
Malaklama Mevsimi					
Kış	444	454.11 $\pm$ 4.867 ^a	334.40	881.60	23.59
İlkbahar	2214	438.35 $\pm$ 3.781 ^b	334.40	881.60	25.44
Yaz	899	440.82 $\pm$ 4.306 ^b	334.40	881.60	24.58
Sonbahar	151	464.31 $\pm$ 7.132 ^a	334.40	881.60	23.79
Laktasyon Sırası					
1	171	411.49 $\pm$ 2.652 ^a	334.40	881.600	14.52
2	1574	497.02 $\pm$ 2.987 ^b	334.40	881.600	29.10
3	1020	474.90 $\pm$ 3.490 ^c	334.40	881.600	30.47
4	541	475.01 $\pm$ 4.697 ^c	334.40	881.600	29.71
5	274	456.50 $\pm$ 6.745 ^{cd}	334.40	881.600	28.36
6	100	433.28 $\pm$ 10.820 ^{ad}	334.40	760.000	24.51
7	28	397.55 $\pm$ 20.261 ^{ad}	334.40	486.400	9.645
Köy					
1	537	453.26 $\pm$ 5.098 ^{ab}	334.40	881.60	26.96
2	594	457.19 $\pm$ 4.659 ^a	334.40	881.60	23.74
3	591	446.33 $\pm$ 5.014 ^{ab}	334.40	881.60	24.62
4	598	454.81 $\pm$ 4.973 ^a	334.40	881.60	26.71
5	576	439.26 $\pm$ 5.053 ^b	334.40	881.60	23.77
6	501	446.84 $\pm$ 5.051 ^{ab}	334.40	881.60	24.31
7	311	448.05 $\pm$ 5.565 ^{ab}	334.40	881.60	23.75
GENEL¹	3708	438.32 $\pm$ 1.110	334.40	881.60	24.86
Laktasyon Süresi		0.11 $\pm$ 0.0423*			

¹: Çevre etkileri arındırılmamış ortalama değerler;

a, b, c, aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (p<0.05).

*: p<0.05; **:p<0.01

Türkiye’de Bitlis ilinde (bu araştırmada) ve diğer bazı illerde yetiştirilen Anadolu mandalarında malaklama aralığına ait ortalama değerlerin genel olarak 387.2 $\pm$ 37.23 gün 470.08 $\pm$ 9.32 gün arasında değiştiği söylenebilir. Bununla birlikte Anadolu mandasının esas olarak süt verim yönlü bir ırk olmamasına karşın yaklaşık 10-11 yıldır bu ırkın süt verimini iyileştirme yönünde yapılan seleksiyon uygulamalarının etkinliklerindeki farklılıklardan iki doğum arası sürenin de farklı düzeylerde etkilendiği ileri sürülebilir. Ancak Çizelge 4.13’ten görülebileceği gibi bu araştırmada laktasyon süresi ile malaklama aralığı arasında düşük düzeyde de olsa pozitif ve önemli (p<0.05) bir

korelasyonun (0.11 ± 0.0423) tahmin edilmiş olması, sütçü manda ırklarında olduğu gibi Anadolu mandalarında da süt verimini artırma yönünde yapılan seleksiyonun, aynı zamanda laktasyon süresi ve iki doğum arası sürenin uzaması yönünde de dolaylı etki gösterdiği şeklinde yorumlanabilir.

Bunun yanında iki doğum arası sürenin uzunluğunu, bakım ve besleme koşulları gibi laktasyonun devamlılığını etkileyebilecek faktörler bakımından ortaya çıkan değişimler de önemli düzeylerde etkileyebilmektedirler (Sabra vd. 1997).

Çizelge 4.14'ten görülebileceği gibi dünyada farklı ülkelerde yetiştirilen farklı manda ırklarında malaklama aralığı bakımından değişimler söz konusudur. Buna karşın bu değerler, Türkiye'de Bitlis ve diğer bazı illerde yetiştirilen Anadolu mandaları için saptanan değerlerden daha uzundurlar. Bu durumun temelde yukarıda verilen manda ırklarının esas olarak sütçü ırklar olmalarından kaynaklandığını söylemek mümkündür. Çünkü sığırlar olduğu gibi mandalarda da laktasyon süt verimi ile iki doğum arası süre arasında genellikle pozitif bir ilişkinin olması nedeniyle süt verimindeki artışa bağlı olarak iki doğum arası sürenin de uzadığı bildirilmektedir (Alexiev 1998, Danev 1991).

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında malaklama yılının, malaklama aralığı üzerindeki etkileri incelenmiş elde edilen bulgular Çizelge 4.13'te verilmiştir.

2012-2019 yıllarına göre malak aralığının en küçük kareler ortalaması sırasıyla 447.90 ± 5.617 gün, 387.93 ± 5.944 gün, 490.39 ± 5.655 gün, 471.11 ± 5.486 gün, 443.59 ± 5.784 gün, 459.83 ± 4.892 gün, 438.51 ± 4.738 gün ve 455.89 ± 4.501 gün olarak tespit edilmiştir. Görüldüğü gibi 2012 ve 2019 yılları arasında malaklama aralığında genel olarak bir artış/uzama (447.90 ± 5.67 - 455.81 ± 4.501) söz konusudur ve en uzun malaklama aralığı (490.39 ± 5.655 gün) 2014 yılında saptanmıştır. Bu yılın ortalaması ile diğer tüm yılların ortalaması arasındaki farklılıklar önemlidir ($p < 0.05$). En kısa malaklama aralığı ortalaması (438.51 ± 4.738 kg) ise 2018 yılında belirlenmiştir. Bu yılın ortalamasının, 2016 ve 2012 yıllarına ait ortalamalardan gösterdiği farklılıklar önemsizken 2013, 2014, 2015, 2017 yıllarının ortalamalarından gösterdiği farklılıklar önemlidir ($p < 0.05$).

Çizelge 4.14. Dünyada farklı ülkelerde farklı manda ırklarının malaklama aralıkları (Borghese 2005)

Ülke	Manda ırkı	Malaklama aralığı (gün)	Kaynak
Türkiye	Anadolu	427.86-428.09	İlaslan vd. (1983)
Türkiye/Afyon	Anadolu	441.97±67.93	Tekerli vd. (2001)
Türkiye/Afyon	Anadolu	387.2±37.23	Şekerden ve Küçükkebağcı(2013)
Türkiye/İstanbul	Anadolu	417±1.73	Soysal vd. (2018)
Türkiye/Bartın	Anadolu	426.35±2.92	Alkoyak ve Öz (2020)
Türkiye/Afyon	Anadolu	450.35±2.98	Koçak vd. (2019)
Türkiye/Yozgat	Anadolu	470.08±9.32	Kaplan (2021)
Hindistan	Murrah	538.6±166.7	Lundström (1982)
Brezilya	Murrah	385.04±6.4	Tonhati vd. (2000)
Hindistan	Murrah	428.30±3.54	Gandhi vd. (2009)
Hindistan	Murrah	506.55±7.27	Chakraborty vd. (2010)
Hindistan	Murrah	559.6±17.3	Thiruvengadan vd. (2010)
Hindistan	Murrah	481.86±126.21	Singh ve Barwal (2012)
Sri Lanka	Murrah	479	Charlini ve Sinniah (2015)
Hindistan	Murrah	472.64±6.84	Dev vd. (2015)
Hindistan	Murrah	479.47±4.88	Jakhar vd. (2016)
Mısır	Mısır	518.9	Aziz vd. (2001)
Mısır	Mısır	484.27±1.85	El-Bramony vd. (2014)
Mısır	Kundi	551	Bilal vd. (2006)
Mısır	Kundi	556.15	Ghaffar vd. (2007)
Mısır	Mısır	452	Thomas (2008)
Mısır	Mısır yerli	400	Thomas (2008)
Irak	Irak yerel	408	Thomas (2008)
Pakistan	Nili-Ravi	512	Bilal vd. (2006)
Sri Lanka	Nili-Ravi	412	Charlini ve Sinniah (2015)
Sri Lanka	Surti	489	Charlini ve Sinniah (2015)
Hindistan	Mehsana	460.97	Galsar vd. (2016)
Akdeniz/Bulgarisyan	Yerli	434	Thomas (2008)
Akdeniz/İtalya	Yerli	425	Thomas (2008)
Akdeniz/Romanya	Yerli	433	Thomas (2008)
Bulgaristan	Murrah	436	Thomas (2008)
Hindistan	Murrah	334-537	Thomas (2008)
Nepal	Murrah	549	Thomas (2008)
Nepal	Yerli	570	Thomas (2008)
Pakistan	Nili-Ravi	528	Thomas (2008)
Brezilya	Yerli	453.1	Pires vd.(200)

Bu araştırmanın bulgularıyla genel olarak benzer şekilde Anadolu mandalarında Tekerli vd. (2001), Soysal vd. (2018), Alkoyak ve Öz (2020) ve Kaplan (2021) malaklama yılının, malaklama aralığı üzerindeki etkisinin önemli ($p<0.05$, $p<0.01$) olduğunu bildirmişlerdir. Diğer taraftan malaklama yılının malaklama aralığı üzerindeki etkisini Aziz vd. (2021) ve Ayad vd. (2022) Mısır mandalarında, Rathod vd. (2018) ve Vyas vd. (2021) Surti ırkında, Jakhar vd. (2016) ve Kumar vd. (2022) Murrah ırkında önemli ($p<0.05$); Kushwaha vd. (2013) ise Bhadawari ırkında önemsiz olarak belirlemişlerdir.

Çizelge 4.13'ten görülebileceği gibi bu çalışmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında malaklama yıllarına göre malaklama aralığı düzensiz bir değişim göstermekle birlikte kayıt sayısının daha güvenilir olduğu 2013 yılından (yaklaşık 388 gün) 2019 yılına (yaklaşık 456 gün) kadar genel olarak uzama göstermiştir.

Bu çalışmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında malaklama mevsiminin malaklama aralığı üzerindeki etkileri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.13'te verilmiştir. Buna göre; kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsiminde malaklayan mandalarda malaklama aralığına ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 454.11 ± 4.867 gün, 438.35 ± 3.781 gün, 440.82 ± 4.306 gün ve 464.31 ± 7.132 gün olarak saptanmıştır. Kış-sonbahar ve ilkbahar-yaz mevsimi arasındaki farklılıklar önemlidir ($p<0.05$). Bu bulgulara göre en uzun malaklama aralığı, sonbahar mevsiminde en kısa malaklama aralığı ise ilkbahar mevsiminde malaklayanlarda gerçekleşmiştir.

Anadolu mandalarında malaklama aralığının tespiti üzerinde gerçekleştirilen diğer çalışmalarda; Alkoyak ve Öz (2020) Bartın ilinde en uzun malaklama aralığını kış mevsiminde (418.04 ± 9.34 gün) ve en kısa ilkbahar mevsiminde (390.28 ± 8.57 gün) malaklayanlarda; Kaplan (2021) Yozgat ilinde en uzun malaklama aralığını sonbahar mevsiminde (502.00 ± 25.40 gün) ve en kısa kış mevsiminde (441.30 ± 12.00 gün) malaklayanlarda; Koçak vd. (2019) Afyon ilinde en uzun malaklama aralığını (493.90 ± 6.52 gün) kış mevsiminde ve en kısa (422.46 ± 3.32 gün) yaz mevsiminde malaklayanlarda; Soysal vd. (2018) İstanbul ilinde en uzun malaklama aralığını (422.89 ± 2.74 gün) ilkbahar mevsiminde ve en kısa (401.78 ± 5.63) sonbahar mevsiminde malaklayanlarda tespit etmişlerdir. Bu bulgularla birlikte Soysal vd. (2018) malaklama

mevsiminin malaklama aralığı üzerine etkisinin önemsiz, Koçak vd. (2019), Alkoyak ve Öz (2020) ve Kaplan (2021) ise önemli ($p<0.05$) olduğunu bildirmişlerdir.

Anadolu mandası dışındaki manda ırklarında yapılan araştırmalarda; Surti ırkında (Vyas vd. 2021); Mısır mandasında (Shafik vd. 2017, Ramadan 2018, Ayad vd. 2022); Bhadawari ırkında (Kushwaha vd. 2013); Murrah ırkında (Jakhar vd. 2016 ve Kumar vd. 2022) malaklama aralığı bakımından malaklama mevsimi arasındaki farklılıkların önemli ($p<0.05$) olduğu saptanmıştır.

Maymone ve Pilla (1961) tarafından İtalya'da çoğunlukla ahırlarda ve yarı mera koşullarında tutulan mandalarda ortalama malaklama aralığı 447.5 gün ve 411.7 gün olarak belirlenmiştir. Doğumların daha fazla olduğu aylar olan Ağustos, Eylül ve Ekim'de buzağılayan mandaların malaklama aralığı sürelerinin daha kısa olduğunu saptamışlardır.

Ahmad vd. (1981), Pakistan'da ortalama malaklama aralığının 531.5 gün olduğunu ve malaklama mevsimine bağlı olarak malaklama aralığı uzunluğu bakımından oldukça önemli ($p<0.05$) farklılıklar görüldüğünü bildirmiştir. Malaklama aralığı ilkbahar ve kış aylarında malaklayan mandalarda sırasıyla 569.1 ve 570.6 gün iken yaz ve sonbaharda malaklayanlarda ise 506.6 ve 515.7 gündür.

Gill ve Ruki (1985) tarafından Hindistan' da manda malaklama aralığı, Şubat'tan Haziran'a kadar buzağılayan mandalar için 459-478 gün ve Temmuz'dan Ocak'a kadar buzağılayanlar için 369- 91 gün arasında saptanmıştır.

Barkawi vd. (1998), Mısır'da, malaklama aralığını, soğuk mevsimde (Kasım'dan Nisan'a kadar) malaklayan mandalarda 363.5 ± 16.0 ve 400.3 ± 14.3 gün ve sıcak mevsimde malaklayan mandalarda (Mayıs'tan Ekim'e kadar) 387.0 ± 15.3 ve 441.5 ± 14.3 gün olarak belirlemişler ve serin mevsimde malaklayan mandaların, sıcak mevsimde malaklayanlara göre daha iyi üreme performansına sahip olduklarını bildirmişlerdir

Campo vd. (2002) tarafından Küba'da, malaklama aralığı, yağışlı mevsimde (Haziran-Eylül) malaklayan mandalarda 384.0 ± 2.3 gün, kuru mevsimde (Kasım-Şubat) malaklayanlarda ise 361.0 ± 2.5 gün olarak bulmuşlardır

Bu araştırmada; Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında malaklama mevsiminin, malaklama aralığı üzerindeki etkisini gösteren bulguların, yukarıda Anadolu mandası ve diğer manda ırklarından elde edilen bulguların bazılarıyla uyumlu iken bazılarıyla da uyumsuz olduğu söylenebilir. Buna karşın malaklama mevsimi ve malaklama aralığı arasındaki ilişkiyi etkileyen çok sayıda faktör olup bu ilişkinin oldukça karmaşık olduğu da bir gerçektir. Ancak bu araştırmada dâhil olmak üzere yukarıda malaklama mevsimi ve malaklama aralığı arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmaların sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde malaklama mevsiminin, malaklama aralığını esas olarak üç farklı yolla (fotoperiyot, iklim koşulları, besleme) etkilediği ve farklı ülkelerde, farklı bölgelerde ve farklı ırklarda bu üç yoldan en az birinin etkili olduğu söylenebilir. Bu üç etki yolu ise esas olarak servis periyodunun fizyolojisini etkileyerek bu dönemin süresinin ve dolayısıyla malaklama arası sürenin kısalmasına veya uzamasına neden olmaktadır. Mandaların sıcaklık stresinden olumsuz etkilenmeleri nedeniyle serin hava koşullarında malaklayan ve iyi beslenen mandalarda uterus involusyonu, ilk kızgınlık aktivitesi ve gebe kalma, sıcak hava koşullarında malaklayan ve yetersiz beslenen mandalara göre çok daha kısa bir sürede gerçekleşmektedir (Barkawi vd. 1998, Campo vd. 2002, Thomas 2008). Yine mandaların yıl boyu kızgınlık gösteren hayvanlar olmalarına karşın üreme aktiviteleri ve bu aktiviteleri kontrol eden hormonlar kısa fotoperiyotlardan çok daha olumlu yönde etkilenmektedir. Dolayısıyla kısalan günlerde malaklayan mandalarda sırasıyla servis periyodu ve malaklama aralığı daha kısa bir dönemde gerçekleşirken uzayan günlerde (örneğin mart ve haziran ayları arası) malaklayan mandalarda daha uzun bir sürede gerçekleşmektedir (Ganguli 1981, Thomas 2008).

Bu araştırmada malaklama aralığının en küçük kareler ortalamaları, laktasyon sırasına (1-7) göre incelenmiş ve sırasıyla 411.49 ± 2.652 gün, 497.02 ± 2.987 gün, 474.90 ± 3.490 gün, 475.01 ± 4.697 gün, 456.50 ± 6.745 gün, 433.28 ± 10.820 gün ve 397.55 ± 20.261 gün olarak saptanmıştır.

Bu ortalamalara göre; en uzun malaklama aralığı ortalaması ikinci laktasyon sırası için belirlenmiş olup diğer tüm laktasyon sıralarındaki ortalamalar ile olan farkı önemlidir ($p<0.05$). En kısa malaklama aralığı ortalaması ise 7. laktasyon sırası için belirlenmiştir. Bu ortalama ile de 1, 5, 6 numaralı laktasyonların ortalaması arasındaki farklılıklar önemsizken 2, 3, 4 numaralı laktasyonların ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ($p<0.05$).

Bu araştırma dışında Anadolu mandalarında iki araştırmada daha; laktasyon sırasının, malaklama aralığı üzerindeki etkileri incelenmiştir; Alkoyak ve Öz (2020) en uzun malaklama aralığını birinci laktasyonda (452.97 ± 7.84 gün) ve en kısa dördüncü laktasyonda (336.90 ± 13.9 gün) ($p<0.05$); Soysal vd. (2018) ise en uzun malaklama aralığını beşinci laktasyonda (562.1 ± 13.4 gün) ve en kısa dördüncü laktasyonda (388.78 ± 2.14 gün) ($p<0.05$) belirlemişlerdir.

Anadolu mandası dışındaki ırklarda ise; Surti mandalarında Vyas vd. (2021) en uzun malaklama (509.47 ± 15.61 gün) aralığını birinci laktasyonda ve en kısa yedinci laktasyonda (430.6 ± 33.03 gün); Mısır mandalarında Ayad vd. (2022) en uzun malaklama (416.03 ± 3.44 gün) aralığını birinci laktasyonda ve en kısa sekizinci laktasyonda (379.19 ± 6.23 gün); Bhadawari mandalarında Kushwaha (2013) en uzun malaklama (547.7 ± 25.6 gün) aralığını birinci laktasyonda en kısa üçüncü laktasyonda (478.2 ± 24.6 gün); Murrah mandalarında Jakhar vd. (2016) en uzun malaklama (497.64 ± 6.58 gün) aralığını birinci laktasyonda ve en kısa dördüncü laktasyonda (466.61 ± 8.15 gün) saptamışlardır. Anadolu mandası dışındaki sütçü manda ırklarında yapılan bu çalışmaların sonuçlarına göre ise ilk laktasyonlarda en uzun malaklama aralığı gerçekleşirken ilerleyen laktasyonlarda malaklama aralığının kısaldığı söylenebilir.

Sığırlar da olduğu gibi mandalarda da laktasyon süt verimi ile iki doğum arası süre arasında genellikle pozitif bir ilişkinin olduğu ve bu nedenle süt verimindeki artışa bağlı olarak iki doğum arası sürenin de uzadığı kabul edilmektedir (Alexiev 1998, Danev 1991). Ancak bu kabul, bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde durulan Anadolu mandalarında gerçekleşmemiş ve yılların ve laktasyon sırasının artması ile birlikte süt

veriminin de artmasına karşın malaklama aralığı azalmıştır. Bu azalış, özellikle ikinci laktasyondan sonra önemli düzeyde yükselmiştir. Aynı zamanda Çizelge 4.13'ten de görülebileceği gibi laktasyon süresi ile malaklama aralığı arasında belirlenen önemli ($p<0.05$) düzeydeki pozitif ilişki (0.11 ± 0.0423) bu durumu desteklemektedir. Dolayısıyla bu araştırmada üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında laktasyon sırasının, malaklama aralığı üzerindeki etkisini gösteren bulguların, Soysal vd. (2018) ve Alkoyak ve Öz (2020) tarafından elde edilen bulgularla uyumlu olduğu söylenemez. Bu araştırmada üzerinde çalışılan mandalarda ortaya çıkan bu durumu esas olarak malak emiştirme uygulamasının etkisini dikkate alarak açıklamak mümkündür. Çünkü; sütten kesilmiş mandalara göre emiştirilen mandalarda doğumdan sonra ilk gözlenen kızgınlığa kadar geçen süre ve dolayısıyla çiftleştirme süresi ve servis periyodu daha uzun olmaktadır (Arya ve Madan 2001). Uzun servis periyoduna bağlı olarak ise malaklama aralığı uzamaktadır (Thomas 2008). Dolayısıyla bu araştırmada üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malakların sütten kesilmeyerek yaklaşık 6 ay süreyle anaları ile emişmelerine izin verilmesi, laktasyon sırasının ve süt veriminin artmasına rağmen malaklama aralığının uzamasına neden olan faktörlerin başında geldiği ileri sürülebilir. Ancak Anadolu mandalarında laktasyon sırası ve malaklama aralığı arasındaki ilişkileri daha bilimsel ve gerçekçi bir şekilde yorumlayabilmek ve tartışabilmek için bu iki özellik üzerinde daha fazla bulguya gerek olduğu da ortaya çıkmış durumdadır.

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında köy faktörünün, malaklama aralığı üzerindeki etkileri analiz edilerek ortaya çıkan bulgular Çizelge 4.13'te verilmiştir. Buna göre 1,2,3,4,5,6,7 numaralı köyler için hesaplanan malaklama aralığına ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla 453.26 ± 5.098 gün, 457.19 ± 4.659 gün, 446.33 ± 5.014 gün, 454.81 ± 4.973 gün, 439.26 ± 5.053 gün, 446.84 ± 5.051 gün ve 448.05 ± 5.565 gün olarak belirlenmiştir.

Köyler arasında yapılan karşılaştırmalara göre; en uzun malaklama aralığı ortalaması (457.19 ± 4.659 gün) 2 numaralı ve en kısa malaklama aralığı ortalaması (439.26 ± 5.053 gün) 5 numaralı köy için hesaplanmıştır. Bu iki köy arasındaki yaklaşık 18 günlük fark önemlidir ($p<0.05$). 2 numaralı köyün ortalaması ile 5 numaralı köy dışındaki köylerin

ortalamları arasındaki farklılıklar ise önemsizdir. 5 numaralı köyün ortalaması ile de 4 numaralı köyün ortalaması arasındaki farklılık önemli ($p<0.05$) iken 1, 3, 6 ve 7 numaralı köylerin ortalamaları ile farklılıkları önemsizdir.

Bu araştırmanın bulgusuyla uyumlu olarak Anadolu mandalarında Alkoyak ve Öz (2020) ve Kaplan (2021); malaklama aralığı üzerinde bölgenin etkisini önemli ($p<0.05$) olarak saptamışlardır. Ancak Soysal vd. (2018) ise bölge etkisini önemsiz olarak belirlemişlerdir.

4.1.2.6 Servis periyodu

Servis periyodu, doğumdan gebe kalıncaya kadar geçen süre olup sütçü mandalarda iki doğum arası süre ve dolayısıyla yaşam boyu yüksek süt üretimi üzerinde çok önemli etkiye sahip bir üreme özelliğidir. Daha kısa servis periyodu, daha uzun ve verimli bir ömrü belirlemektedir. Şekil 4.1'den görülebileceği gibi sütçü manda sürülerinde ekonomik düzeyde sürdürülebilir bir süt üretimi için servis periyodunun yaklaşık 100 gün olması önerilmektedir (Thomas 2008, Borghese 2005).

Mandalarda servis periyodu süresinin bu önemi dikkate alınarak bu çalışmada, Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında servis periyodu ve bu özelliği etkileyen malaklama yılı, malaklama mevsimi, laktasyon sırası, köy ve laktasyon süresi faktörlerine ait fenotipik tanımlayıcı değerler analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.15'te verilmiştir. Buna göre; bu çalışmada üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında servis periyodunun genel ortalaması 111.39 ± 0.148 gün olarak belirlenmiştir. Bu özelliğe ait minimum, maksimum ve VK değerleri ise sırasıyla 75.2 gün, 196.8 gün ve %13.12 olarak saptanmıştır. Elde edilen servis periyodu ortalamasının, sütçü manda sürülerinde verimli ve ekonomik bir süt üretimi için önerilen servis periyodu süresine (yaklaşık 100 gün: Şekil 4.1) oldukça yakın olduğu kabul edilebilir.

Çizelge 4.15 Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında servis periyoduna ait en küçük kareler ortalamaları ve tanımlayıcı değerler (gün)

	N	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Min	Maks	VK(%)
Malaklama Yılı					
2012	15	113.28 $\pm$ 0.816 ^{abc}	75.20	196.80	5.73
2013	269	113.94 $\pm$ 0.864 ^{abc}	75.20	196.80	16.72
2014	113	113.82 $\pm$ 0.821 ^{abc}	75.20	196.80	12.73
2015	124	113.95 $\pm$ 0.799 ^b	75.20	196.80	13.54
2016	132	112.94 $\pm$ 0.843 ^{abc}	75.20	196.80	14.94
2017	178	112.99 $\pm$ 0.717 ^{abc}	75.20	196.80	12.78
2018	390	111.58 $\pm$ 0.695 ^c	75.20	196.80	16.13
2019	193	113.01 $\pm$ 0.659 ^{abc}	75.20	196.80	11.29
Malaklama Mevsimi					
Kış	84	113.82 $\pm$ 0.714 ^a	75.20	196.80	10.90
İlkbahar	773	109.15 $\pm$ 0.560 ^b	75.20	196.80	11.30
Yaz	497	113.620 $\pm$ 0.629 ^c	75.20	196.80	16.57
Sonbahar	60	118.19 $\pm$ 1.033 ^d	75.20	196.80	17.58
Laktasyon Sırası					
1	48	113.96 $\pm$ 0.410 ^a	75.20	196.80	5.57
2	654	114.25 $\pm$ 0.454 ^a	75.20	196.80	18.53
3	350	113.38 $\pm$ 0.523 ^{ab}	75.20	196.80	17.21
4	212	115.49 $\pm$ 0.689 ^a	75.20	196.80	20.00
5	99	110.49 $\pm$ 0.978 ^b	75.20	196.80	18.28
6	37	114.30 $\pm$ 1.562 ^{ab}	75.20	196.80	17.05
7	14	110.44 $\pm$ 2.921 ^{ab}	75.20	166.40	19.28
Köy					
1	194	112.40 $\pm$ 0.734 ^a	75.20	196.80	13.20
2	218	113.85 $\pm$ 0.671 ^a	75.20	196.80	11.90
3	247	113.32 $\pm$ 0.722 ^a	75.20	196.80	13.82
4	184	112.33 $\pm$ 0.716 ^a	75.20	196.80	10.95
5	254	113.05 $\pm$ 0.728 ^a	75.20	196.80	14.17
6	197	113.95 $\pm$ 0.728 ^a	75.20	196.80	15.77
7	120	112.90 $\pm$ 0.802 ^a	75.20	166.40	12.83
GENEL¹	1414	111.390 $\pm$ 0.148	75.20	196.80	13.12
Laktasyon Süresi		0.00781 $\pm$ 0.00061			

¹: Çevre etkileri arındırılmamış ortalama değerler;

a, b, c, aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (p<0.05).

*: p<0.05; **: p<0.01

Türkiye’de Anadolu mandalarında servis periyodunun fenotipik parametrelerinin tahmini üzerine yapılan çalışma sayısının yetersiz olmasıyla birlikte bu çalışmada hesaplanan servis periyodu ortalaması (111.39 $\pm$ 0.148 gün), İlaslan vd. (1983)’nın Afyon ilinde yetiştirilen Anadolu mandaları için saptadıkları değerle (112.45 gün) uyumlu, Şekerden ve Küçükkebabçı (2013)’nın Afyon ilinde yetiştirilen Anadolu mandaları için saptadıkları değerden (70.0 $\pm$ 39.51 gün) uzun, Kaplan (2021)’in Yogat ilinde yetiştirilen Anadolu mandaları için saptadıkları değerden (150.08 $\pm$ 9.32) ise kısadır.

Yine dünyada yetiştirilen manda ırklarından Murrah mandalarında Wakchaure vd. (2008) 151.46 ± 3.38 gün, Gandhi vd. (2009) 112.25 ± 2.87 gün, Chakraborty vd. (2010) 199.04 ± 7.08 gün, Thiruvankadan vd. (2010) 253.7 ± 17.3 gün, J Patil vd. (2011) 161.65 ± 4.60 gün, Gupta vd. (2012) 208.23 ± 9.78 gün, Singh and Barwal (2012) 179.54 ± 125.6 gün, Dev vd. (2015) 151.40 ± 4.86 gün, Akthar vd. (2016) 187.10 ± 5.91 gün; Mısır mandalarında Aziz vd. (2001) 199.5 gün, Mostafa (2017) 184.34 ± 129.89 gün, Ramadan vd. (2018) 113.9 gün, Ayad vd. (2022) 79.70 ± 5.47 gün; Surti mandalarında Vyas vd. (2021) 223.60 ± 8.75 gün; Meshana mandalarında Galsar vd. (2016) 189.05 ± 3.34 gün; Nili-Ravi mandalarında Hussain vd. (2014) 208.35 ± 24.03 gün, Zaidi ve Anwar (2021) 193.81 ± 47.32 gün olarak belirlemişlerdir.

Görüldüğü gibi bu araştırmada Anadolu mandaları için belirlenen servis periyodu ortalaması ile gerek Türkiye’de yetiştirilen diğer Anadolu mandaları gerekse yabancı manda ırkları için elde edilen servis periyodu ortalamaları arasında önemli farklılıklar vardır. Bu farklılıklar üzerinde ırk ve birçok makro çevre faktörü (yaş, laktasyon sırası, laktasyon süt verimi vb) etki göstermekle birlikte mandalarda servis periyodu süresi üzerinde özellikle ana mandanın emzirilme durumu, iklim koşulları, malaklama mevsimi, fotoperiyot, beslenme ve vücut kondisyonu faktörlerinin etkileri özel öneme sahiptir. İklim koşulları mandalarda servis periyodu üzerinde esas olarak sıcak ve soğuk stresi ve beslenme koşulları bakımından etki oluşturmaktadır.

Çizelge 4.15’ten görülebileceği gibi bu çalışmada Bitlis ilinde yetiştirilen dişi Anadolu mandalarında 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 yıllarında malaklaklayan mandaların servis periyoduna ait ortalama değerler sırasıyla 113.28 ± 0.816 gün, 113.94 ± 0.864 gün, 113.82 ± 0.821 gün, 113.95 ± 0.799 gün, 112.94 ± 0.843 gün, 112.99 ± 0.717 gün, 111.58 ± 0.695 gün ve 113.01 ± 0.659 gün olarak belirlenmiştir.

Görüldüğü gibi servis periyodu süresi bakımından 2012-2019 malaklama döneminde çok önemli değişimler olmamıştır. Bununla birlikte en uzun servis periyodu ortalaması 2015 yılında, en kısa ise 2016 yılında malaklayanlarda gerçekleşmiştir. Malaklama yılları arasındaki karşılaştırmalara göre yalnızca 2015 yılında malaklayanların ortalaması ile 2018 yılında malaklayanların ortalaması arasındaki farklılık önemlidir.

($p<0.05$). 2015 malaklama yılına ait servis periyodunun, diğer yıllara göre daha uzun gerçekleşmesinin bu yılda; servis periyodunun uzamasına neden olan sıcaklık ve soğuk stresinin ortaya çıkması, olumsuz mera koşulları başta olmak üzere beslenme şartlarının kötüleşmesi, barınak koşullarında ve su kaynaklarındaki sorunlar ve anaç mandaların diğer yıllara göre çok daha fazla emiştirilmeleri gibi koşulların/faktörlerin etkilerinden kaynaklanabileceği ileri sürülebilir. Bununla birlikte 2012-2019 malaklama yılları ve genel ortalama için elde edilen servis periyodu süresinin oldukça kısa olmasının ise esas olarak anaç mandaların emiştirilme dönemlerinin kısa tutulması ve iklim koşullarının hava sıcaklığı ve mera koşulları bakımından iyi geçmesi gibi faktörlerin, doğum sonrası involüsyon ve ilk kızgınlık süresinin kısalması üzerinde olumlu etki göstermelerinden kaynaklandığı kabul edilebilir.

Mandalarda servis periyodunu belirleyen üreme süreçleri esas olarak involüsyon ve doğum sonrası ilk kızgınlıktır. Mandalarda uterusun involüsyonu genellikle doğumdan 25-35 gün sonra tamamlanmaktadır (Lohan vd. 2004, Perera 2008). Doğum sonrası anöstrus dönem, mandalarda oldukça değişkendir ve genellikle sığırlardan daha uzundur. Doğum sonrası ilk kızgınlığın ortaya çıkması <60 – 230> gün arasında gerçekleşir. Ancak bu dönemin ortalama 30-60 gün sürmesi beklenir. Doğum sonrası ilk kızgınlıkta, özellikle de doğuma çok yakınsa, genellikle gebelik şekillenmemektedir (Borghese 2005, Thomas 2008).

Mandalarda üreme verimindeki en önemli sorunlarından birisi doğum sonrası anestrustur ve kısırlığının en yaygın nedenlerindendir. Kızgınlık döngüsü ortaya çıkmamakta ve yüksek oranda sessiz kızgınlık ve kısa süreli kızgınlıklar görülmektedir. Kısa ve sessiz östrusta kızgınlık belirtileri olmadığı için de kızgınlıklar çoğu zaman fark edilmemektedir. Termal stresin yaşandığı sıcak ve nemli aylarda bu sorun daha da artmaktadır (Thomas 2008).

Mandalarda involüsyon ve doğum sonrası ilk kızgınlık ve dolayısıyla servis periyodu üzerinde ırk, birey, mevsim ve iklim koşullarıyla birlikte sağım ve emzirme çok önemli düzeylerde etki göstermektedir. Özellikle emzirmenin, doğum sonrası yumurtalık aktivitesinin yeniden başlamasını düzenlediğini ancak malaklama mevsiminin

emzirmeden daha önemli olabileceğini gösteren kanıtların da bulunduğu bildirmektedir (Borghese 2005, Thomas vd. 2008, Şekerden 2016). Gerçekleştirilen birçok araştırma sonucunda mandaların doğumdan sonra emzirilmelerinin/emzirme uyarısının, anöstrus süresini (involüsyon ve ilk kızgınlık süresi) ve dolayısıyla servis periyodunu önemli ölçüde uzattığı ortaya konmuştur (El-Fouly vd. 1976, Jainudeen vd. 1983, Perera vd.1987, Usmani vd. 1990, Arya ve Madan 2001, Baruselli vd.2001, Perera 2008).

Nitekim Usmani vd. (1990) tarafından mandalarda sütün salınmasını teşvik etmek için her sağımdan önce anaların buzağları tarafından emzirilmesine izin verilmesi uygulamasının, doğum sonrası kızgınlık döngüsünün yeniden başlamasını 3-4 hafta geciktirdiği bildirilmiştir. Jainudeen vd. (1983), Malezya bataklık mandalarında doğumdan sonra ilk ovulasyona kadar geçen süreyi emziren hayvanların %68'inde 150 gün, %32'sinde ise 96 gün olarak belirlemişlerdir. El-Fouly vd. (1976)'ya göre sağılan mandalarda, emziren mandalara göre ovaryum aktivitesi daha erken başlamaktadır ve emzirilen mandaların yalnızca %38'inde doğumdan sonraki 90 gün içinde yumurtalık aktivitesi tekrar başlamaktadır. Arya ve Madan (2001); süttten kesilmiş mandalara göre emzirilen mandalarda doğumdan sonra ilk gözlenen kızgınlığa ve çiftleştirmeye kadar geçen sürenin daha uzun olduğunu belirlemişlerdir (sütten kesilmiş: 71.67±11.13 ve 98.00±17.53; emziren: 44.17±8.58 ve 70.33±9.56 gün). Yine Sri Lanka yerli mandalarında malaklamadan sonraki ilk kızgınlık döngüsünün, doğal ve yeterli otlatma koşullarında yetiştirilen ve günde bir kez emzirilen yerli mandalarda buzağılamadan 30-60 gün sonra, besleme koşullarının yetersiz olduğu ve serbest emzirmenin uygulandığı mandalarda ise 150-200 gün sonra başladığı belirlenmiştir (Perera vd. 1987).

Bu çalışmada Bitlis ilinde Anadolu mandalarında laktasyon sırasının servis periyodu üzerindeki etkisi analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.15'te verilmiştir. İlgili çizelgeden görülebileceği gibi 1., 2., 3., 4., 5.,6., 7. laktasyon sırasına göre servis periyodunun en küçük kareler ortalaması sırasıyla 113.96±0.410 gün, 114.25±0.454 gün, 113.38±0.523 gün, 115.49±0.689 gün, 110.49±0.978 gün, 114.30±1.562 gün ve 110.44±2.921 gün olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi en uzun servis periyodu 4. laktasyon (115.49±0.689 gün) sırasında gerçekleşirken en kısa servis periyodu ise 7. laktasyon (110.44±2.921 gün) sırasında gerçekleşmiştir. Buna göre servis periyodunun

4. laktasyon sırasına kadar arttığı ve daha sonra azaldığı söylenebilir. 4. laktasyon için belirlenen ortalamanın yalnızca 5. laktasyon sırası için belirlenen ortalama ile farkı önemli ($p<0.05$) olarak saptanmıştır. 7. laktasyon sırası için belirlenen ortalama ile diğer bütün laktasyon sıraları için belirlenen ortalamalar arasındaki farklılıklar ise önemsiz ($p>0.05$) olarak hesaplanmıştır.

Bu araştırmada üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında laktasyon sırasının artmasına bağlı olarak servis periyodu süresinde gerçekleşen azalma eğilimi (esas olarak 4. laktasyon sırasından sonra), İtalyan ve Pakistan mandalarında elde edilen bulgularla uyum hâlinindedir. Nitekim diğer memeli çiftlik hayvanlarında olduğu gibi mandalarda da servis periyodu uzunluğu üzerinde en önemli etkiye sahip olan üreme süreci doğum sonrası anöstrus dönemin uzunluğu olup Borghese vd (1993); İtalyan mandalarında doğum sonrası anöstrus dönemin uzunluğunu primiparlarda 49.5 ± 38.8 gün, pluriparlarda ise 51.3 ± 26.0 gün olarak belirlemişlerdir. Naqvi (2000) ise Pakistan mandalarında malaklama sayısının artmasıyla birlikte servis periyodu uzunluğunda azalma eğilimi saptamıştır. İlk laktasyondan sonra servis periyodu $287.54\pm6,89$ gün iken 8. laktasyonda 237.57 ± 4.5 güne gerilediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.15'ten görülebileceği gibi bu çalışmada Bitlis ilinde yetiştirilen dişi Anadolu mandalarında kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsiminde malaklayan mandalarda servis periyodu süresinin ortalaması sırasıyla 113.82 ± 0.714 gün, 109.15 ± 0.560 gün, 113.620 ± 0.629 gün ve 118.19 ± 1.033 gün olarak tespit edilmiştir ve dört mevsim arasındaki farklılıkta önemlidir ($p<0.05$).

Bu ortalamalara göre en uzun servis periyodu sonbahar mevsiminde malaklayanlarda, en kısa sürede ise ilkbahar mevsiminde malaklayanlarda gerçekleşmiştir. Bununla birlikte dünyada mandalarda malaklama mevsimi ile servis periyodu süresi arasındaki ilişkileri araştırmaya yönelik çalışmalarda; mevsim faktörünün servis periyodunu esas olarak sıcak ve soğuk stresi, beslenme koşulları ve fotoperiyot yoluyla etkilediği ortaya konmuştur. Çok sıcak/soğuk ve kurak mevsimlerde malaklayan mandalarda servis periyodu uzarken kısalan günlerde malaklayan ancak bu faktörlerin etkilemediği ve emzirilmeyen mandalarda servis periyodu kısalmaktadır (Lemcke 2008, Thomas 2008).

İklim, tüm çiftlik hayvanlarında üreme ve üretimi etkilemektedir. Fakat mandalarda, termoregülatör sistemlerinin yetersiz gelişmiş olmasından dolayı termal toleransları zayıftır. Bu nedenle aşırı sıcak ve soğuk koşullara karşı çok hassas olduklarından serin aylarda daha iyi performans gösterme eğilimindedirler (Bhikane ve Kowtkar 2000, Borghese 2005, Agrawal 2003, Thomas 2008).

Nitekim, Zicarelli (1997); mandaların soğuk rüzgâr ve şiddetli yağmur gibi ani iklimsel değişimlere maruz kalmaları veya yüksek sıcaklıklarda güneşten korunmamaları ve/veya su ile serinletilmemeleri durumunda anöstrus döneminin uzadığını bildirmiştir. Hindistan'da mandaların %70-%80'ni Temmuz-Şubat ayları arasında gebe kalmaktadır ve bu dönemde, Mart-Haziran dönemine göre daha az sayıda çiftleştirmeye/tohumlamaya ihtiyaç duyulmaktadır (Agrawal 2003).

Perera (2008)'e göre ise; Hindistan'da mandalarda doğum sonrası anöstrus yaz aylarında uzamaktadır. Ancak hayvanların gölgeliğe alınması, fiskiyelerle serinletilmesi ve malaklama öncesinde 60 gün boyunca ek yemleme sağlanması doğum sonrası östrusun erken başlamasını hızlandırmaktadır (Nanda ve Nakao 2003). Yine Naqvi (2000) tarafından mandalarda doğumdan sonra ovaryum aktivitesinin yeniden başlamasının esas olarak sıcaklığın azaldığı periyotta (esas olarak Ekim-Kasım) ortaya çıktığı belirlenmiştir. Sonbaharda malaklayan mandalar, yazın malaklayan mandalara göre daha kısa doğum sonrası anöstrus göstermişlerdir.

Diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi mandanın üreme performansı üzerinde de beslenme önemli bir rol oynamaktadır. Bununla birlikte, mandalarda malaklamada mevsime bağlı olarak ortaya çıkan yetersiz beslenme ve zayıf vücut kondisyon skoru (BSC), doğum sonrası üreme özelliklerini çok daha olumsuz etkilemektedir. Buzağılamada zayıf bir vücut kondisyon skoru, doğum oranının düşmesine neden olmakta, bu duruma bağlı olarak ise iki doğum arası süre uzamakta ve düşük gebelik oranı ve gebelik başına daha fazla tohumlama/aşım sayısı elde edilmektedir (Bhikane ve Kowtkar 2000, Agrawal 2003). Çok düşük proteinli bir besleme, östrusun kesilmesine neden olabilmektedir (Agrawal 2003, Thomas 2008). Nitekim Baruselli vd (2001), Güneydoğu Brezilya'da, doğumda yüksek BCS'ye sahip mandaların, daha düşük BCS'ye

sahip mandalara göre, doğum sonrası anöstrus ve çiftleşme dönemlerinin daha kısa sürdüğünü belirlemiştir. McCool vd. (1987), Avustralya bataklık mandalarında doğum sonrası anöstrus aralığının ortalama 5.8 ± 3.3 ay olduğunu ancak bu sürenin buzağılama mevsimine bağlı olarak değiştiğini saptamışlardır. Geç kurak mevsimde (Ağustos'tan Kasım'a kadar) ortaya çıkan yüksek sıcaklıklar ve yem miktar ve kalitesindeki azalma, mandanın vücut kondisyonunda gerilemeye neden olmakta bu durum ise, ovaryum aktivitesinin yeniden başlamasını geciktirmektedir. Yine Naqvi (2000); ilkbahar ve kış aylarında malaklayan mandalarda, yaz ve sonbahar aylarında buzağılayanlara göre daha kısa bir servis periyodu belirlemişlerdir ve bu durumun ilkbahar ve kış aylarında havaların daha serin ve besleme koşullarının daha iyi olmasından kaynaklandığını bildirmiştir.

Dişi mandaların yıl boyu kızgınlık göstermelerine rağmen gün uzunluğundaki azalıştan daha olumlu etkilendikleri bildirilmektedir (Lemcke 2008). Mandaların fotoperiyota karşı olan bu duyarlılığı, çevresel faktörlerle birlikte östrus döngüsünün düzenlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Sonbaharda malaklayan mandalar, ilkbahar ve yaz aylarında malaklayanlara göre daha kısa doğum sonrası anöstrus göstermektedirler. Çünkü ovaryum aktivitelerinin yeniden başlaması kısa gün uzunluk döneminin başlangıcına denk gelmektedir (Arya ve Madan 2001). Nitekim Qureshi vd. (1999a) tarafından Pakistan'da yetiştirilen Nili-Ravi mandasında, kısalan günlerde (Ağustos-Ocak) malaklayanlarda, uzayan günlerde (Şubat-Temmuz) malaklayanlara göre daha kısa bir doğum sonrası anöstrus süresi belirlenmiştir (sırasıyla 55.95 ± 4.90 gün ve 91.15 ± 11.61 gün). Qureshi vd. (1999b) başka bir çalışmada ise, mandalarda doğum sonrası anöstrus ve servis periyodu süresini, yaz ve sonbahar mevsiminde doğuran hayvanlarda sırasıyla 185.95 gün; 48.42 ve 220.53 gün; 67.29 gün olarak belirlemişlerdir. Yine İtalya'da mandalarda olağan malaklama mevsiminin Eylül-Aralık dönemi olduğu ve cinsel aktivitenin kısa günlerde daha yoğunlaştığı bildirilmiştir (Thomas 2008).

Bu araştırma Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında dört mevsimde elde edilen servis periyodu süreleri, yukarıda verilen araştırma sonuçları dikkate alınarak değerlendirildiğinde şunları söylemek mümkündür:

- 1) İlkbahar mevsiminde malaklayan mandalarda en düşük servis periyodu uzunluğu elde edilmesinin bu dönemde havaların daha serin ve mera ve beslenme koşullarının daha iyi olmasından ileri gelmiş olabilir.
- 2) Kısa fotoperiyotlarda doğuran mandaların servis periyotlarının, uzun fotoperiyotlarda doğuranlara göre daha kısa sürede tamamlandığının bildirilmesine karşın bu görüş, bu araştırmada gerçekleşmemiştir.
- 3) Bitlis ilinde üzerinde çalışılan manda sürülerinde doğumdan sonra malakların anaları ile emiştirilmelerine izin verilmesinin, dolayısıyla emme uyarımının doğum sonrası sırasıyla involüsyon, ilk kızgınlık ve servis periyodu süresi üzerindeki uzatıcı etkisinin dört mevsim için de sabit olduğu kabul edilebilir. Ancak bu durumda da her mevsim içinde ve mevsimler arasında emme uyarımı x besleme x sıcak/soğuk stresi x fotoperiyot interaksyonu ortaya çıkmaktadır ve bu interaksyonun yine sonbahar ve kış mevsiminde malaklayan manda sayısının, ilkbahar ve yaz mevsimine göre çok düşük olması nedeniyle analiz edilmesinin oldukça zor ve güvenilir olmayacağı kabul edilebilir. Bu nedenle bu araştırmada servis periyodu konusunda elde edilen önemli sonuçlardan birisi de bu manda ırkında mevsim x emme uyarımı x besleme x sıcak/soğuk stresi x fotoperiyot interaksyonunun daha geniş sürülerde araştırılmasının gerekliliğidir. Bu beş faktör arasındaki karşılıklı ilişkilerin dünyada birçok manda ırkında araştırılmış/araştırılıyor olmasına karşın Türkiye’de Anadolu mandalarında bu konu üzerinde henüz durulmamıştır.

Bu çalışmada Bitlis ilinde dışı Anadolu mandalarının yetiştirildiği toplam 7 köyün, servis periyodu üzerindeki etkisi analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.15’te verilmiştir. Bu çizelgeden görülebileceği gibi 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 nolu köylerde yetiştirilen mandaların servis periyodu süresine ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 112.40 ± 0.734 gün, 113.85 ± 0.671 gün, 113.32 ± 0.722 gün, 112.33 ± 0.716 gün, 113.05 ± 0.728 gün, 113.95 ± 0.728 gün ve 112.90 ± 0.802 gün olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi köyler arasında servis periyodu ortalamaları bakımından farklıklar çok düşük düzeylerde olup istatistiksel olarak önemsizdirler ($p > 0.05$). Bu durumu; projeye dâhil olan bu köylerdeki manda sürülerinde başta malak emzirme olmak üzere besleme

ve barınak içi ve dışı yönetiminin iyi ve homojen bir şekilde uygulanmış olmasından kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Bu çalışmada Bitlis ilinde yetiştirilen dişi Anadolu mandalarında laktasyon süresinin servis periyodu üzerindeki etkisi de incelenmiş ve laktasyon süresinin servis periyoduna olan regresyon değeri 0.00781 ± 0.00061 şeklinde hesaplanmıştır (Çizelge 4.15). Bu değere göre laktasyon süresi ile servis periyodu arasında, istatistiki olarak önemsiz de ($p > 0.05$) olsa, pozitif yönlü bir ilişki vardır ve bu durum, servis periyodu süresinin artmasına bağlı olarak laktasyon süresinin de arttığı anlamına gelmektedir. Şekil 4.1'den görülebileceği gibi elde edilen bu sonuç, iyi yönetilen sütçü manda sürüleri için istenmeyen bir durumdur. Çünkü iyi yönetilen sütçü manda sürülerinde servis periyodunu uzaması, laktasyon süresinin kısalmasına ve dolayısıyla elde edilen süt miktarının düşmesine neden olmaktadır. Bu araştırmada çok düşük düzeyde de olsa servis periyodu ve laktasyon süresi arasındaki pozitif ancak istenmeyen bu ilişkinin esas olarak doğumdan sonra anaç mandaların emiştirilmelerine izin verilmesinden, bu uygulamanın da servis periyodunu uzatmasından kaynaklandığını söylemek mümkündür.

4.2 Özelliklere Ait Genetik Parametre Tahminleri

Hayvan ıslahının amacı; daha önce değinildiği gibi, üzerinde durulan özellikler bakımından hayvanların genotipik değerini istenilen yönde değiştirmektir. Bu değişikliği meydana getirirken kullanılan ölçütler de fenotipik ve genetik markerlerdir. Üzerinde çalışılan hayvanın herhangi bir özelliğinin ölçüm değeri veya gözlem sınıfı fenotip olarak tanımlanmaktadır. Fenotipik değeri etkileyen genotip ve çevre unsurlarıdır. Genotip ise kısaca bireyin genetik yapısı olarak açıklanabilir. Herhangi bir özelliğin düşük veya yüksek olmasında etkili genotip haricindeki bütün unsurlar “çevre faktörü” olarak nitelendirilmektedir. Üzerinde çalışılan verim bakımından fenotipik değerini yükseltmesini sağlamak için genotip ve çevre faktörlerinin iyileştirilmesi gerekir. Çevre faktörünü iyileştirmek genotipten daha kolay, daha az masraflı ve daha kısa sürede gerçekleşmektedir. Ne var ki artan insan nüfusunun getirmiş olduğu gereksinimleri sağlamak için çevreyi iyileştirmenin yanında, iyileştirilen çevreye uygun

genotiplerin elde edilmesi de zorunlu hâle gelmiştir. Bu noktada birim hayvan başına verimin artırılmasını hedefleyen hayvan ıslahı programlarını uygulamak isabetli olacaktır (Akman 2012).

Hayvan ıslahının temel amacı, başta ekonomik olmak üzere çeşitli nedenlerle üzerinde durulan özellikleri/fenotipleri geliştirmek olup bu amaca, esas olarak seleksiyon ve melezleme uygulaması ile ulaşılmaktadır. Ancak her iki genetik ıslah uygulamasının başarısı da üzerinde çalışılan özelliğe (özelliklere) ait fenotipik ve genetik parametrelerin bilinmesine bağlıdır. Özellikle seleksiyon programlarının ve genetik ıslah model ve stratejilerinin planlanması ve geliştirilmesi üzerinde kalıtım ve tekrarlanma derecesi, fenotipik ve genetik korelasyon olarak bilinen parametrelerin ölçülmesi ve kullanılması doğrudan etkiye sahiptir. Dolayısıyla bu genetik parametreler hakkında yeterli bilgiye sahip olunması genetik ıslahın ön koşuludur (Jakhar vd. 2017).

Bir popülasyonda seleksiyon yapılan bir özellik için damızlık değer bakımından farklılığın bir ölçüsü olan genetik varyasyon, genetik seleksiyonun isabetini önemli derecede etkilemektedir. Kalıtım derecesi (h^2) ise fenotipik varyasyonun ne kadarının genetik varyasyona atfedildiğini ölçmekte ve nesiller boyunca bir özellik bakımından genetik ilerleme hızını etkilemektedir. Dolayısıyla kalıtım derecesinin tahmin edilmesi, seleksiyona bağlı çiftleştirme sisteminin ve yetiştiriciliğin sonucunun tahmin edilmesine imkân sağlamaktadır (Shao vd. 2021). İki özellik arasındaki genetik korelasyon ise; aynı genlerin her iki özelliğin fonksiyonunu etkileme olasılığının bir göstergesi olup yüksek bir genetik korelasyon, bir özellik için yapılan seleksiyonun, diğeri için de bir genetik ilerlemeyle sonuçlanabileceğini göstermektedir (Camila da vd. 2016).

Kalıtım derecesi (h^2) üzerinde çalışılan özellik bakımından ölçülen varyasyonun ne kadarının kalıtsal olduğunu yani genotipik varyasyonun fenotipik varyasyonda payı olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla bir sürüde (popülasyonda) üzerinde durulan özellik(ler) bakımından yapılan/yapılacak olan genetik ıslahın uygulamasının yapılacağı sürüde(lerde) gözlemlenen değişimlerin yalnızca genotipik olan kadarı döllere aktarılmaktadır. Aynı zamanda kalıtım derecesi, seleksiyon metodlarının belirlenmesi

ile birlikte üzerinde durulan karakterin fenotipik değerinden damızlık değerinin tahminindeki güven derecesini gösteren bir parametre olarakta kullanılmaktadır. Bu nedenlerle kalıtım derecesi hayvan ıslahı çalışmalarında kullanılan birçok eşitliğin yapısında yer almaktadır (Düzgüneş vd. 1996, Kumlu 2000, Özhan vd. 2004; Şahin 2009)

Herhangi bir özelliğin kalıtım derecesinin düşük olması, yüksek verimli oldukları için seçilen bireylerin bu üstünlüklerinde genotipin payının düşük olacağı, dolayısıyla bu üstünlüğün çok az bir bölümünün döllerinin ortalamasına yansıtacağını ifade etmektedir. Bu durumda seleksiyon için daha uygun ölçütler aranmaktadır. Bir başka deyişle seleksiyonun isabeti artırılmaya çalışılmaktadır. Kalıtım derecesinin düşük olması; çalışılan özelliğin daha çok çevre faktörlerinin etkisinde kaldığını göstermektedir. Düşük kalıtım dereceli özelliklerde hayvanların fenotiplerine bakılarak yapılacak seleksiyonda isabet derecesinin çok düşük olacağı bilinmektedir. Kalıtım derecesi düşük olan özelliklerin fenotipik değerlerine göre yapılacak olan seleksiyon ise başarılı olmamaktadır. Çünkü yüksek fenotipik değerli oldukları için damızlığa ayrılan hayvanlar gösterdikleri üstünlüklerin çok az bir kısmı kalıtsal olup döllere geçmektedir. Bu durumda öncelikle, bu özelliklere etki eden çevre faktörlerinin iyileştirilmesi gerekmektedir. Kalıtım derecesinin artırılmasında ise; çevre varyasyonunun azaltılması ve/veya genotipik varyasyonun artırılması temel uygulamalardır (Chonkasikit 2002, Bakır ve Kaygısız 2009, Şahin 2009; Akman 2012).

Mandalarda üretim özelliklerinin genetik analizi daha çok nehir mandalarında gerçekleştirilmiştir (Rosati ve VleckVan 2002). Bu çalışmada da Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında (nehir mandaları ile akraba oldukları kabul edilmektedir) önemli büyüme, üreme ve süt verim özelliklerine ait kalıtım derecesi (h^2) ve genetik ve çevresel korelasyon analizleri yapılmış ve elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

4.2.1 Büyüme özelliklerine ait genetik parametre tahminleri

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında üzerinde çalışılan büyüme özelliklerine ait kalıtım dereceleri ve özellikler arası genetik ve çevresel korelasyonları Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16 Büyüme özelliklerine ait kalıtım dereceleri ve birbirleriyle olan genetik ve çevresel korelasyonları

	MALAK CA0	MALAK 6.AYCA	1 YAŞ CA	6. AY GCAA	1 YAŞ GCAA	6. AY YGÜCÜ	1 YAŞ YGÜCÜ
MALAKCA0	0.31	0.32	0.39	0.06	0.06	0.12	0.09
MALAK6.AYCA	0.16	0.21	0.73	1.00	0.73	0.0	-0.14
1 YAŞCA	0.20	0.59	0.18	0.73	1.00	-0.01	0.04
6. AY GCAA	-0.05	1.00	0.58	0.20	0.73	0.01	-0.15
1 YAŞ GCAA	-0.02	0.58	1.00	0.58	0.18	0.00	-0.01
6. AY YGÜCÜ	-0.11	0.0	-0.05	0.03	-0.03	0.21	0.78
1 YAŞ YGÜCÜ	-0.08	-0.05	0.01	-0.05	0.00	0.63	0.20

: İncelenen özelliklerin kalıtım dereceleri köşegenlerde koyu olarak, özellikler arası genetik korelasyonlar köşegenin üst tarafında, çevresel korelasyonlarda köşegenin alt kısmında verilmiştir.

MALAK CA0: Malak doğum ağırlığı **MALAK6.AYCA:** Malak altıncı ay canlı ağırlığı **1 YAŞCA:** Bir yaş canlı ağırlığı **6.AYGCAA:** Malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı **1 YAŞGCAA:** Malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı **6. AYYGÜCÜ:** Malak altıncı ay yaşama gücü **1 YAŞ YGÜCÜ:** Malak bir yaş yaşama gücü

4.2.1.1 Malak doğum ağırlığı

Bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde durulan Anadolu mandalarında malak doğum ağırlığına ait kalıtım derecesi 0.31 olarak tahmin edilmiştir (Çizelge 4.16).

Türkiye’de Anadolu mandalarında bu özelliğin kalıtım derecesinin tahminine yönelik yapılan araştırma sayının çok yetersiz olduğu söylenebilir. Bununla birlikte Kaplan (2021)’in Anadolu mandalarında malak doğum ağırlığının kalıtım derecesi için belirlediği değer (0.28 ± 0.08), düşük düzeyde de olsa bu araştırmada elde edilen değer (0.31) altındadır.

Dünyada farklı bölgelerde ve manda ırklarında malak doğum ağırlığının kalıtım derecesinin hesaplanmasına yönelik birçok araştırma gerçekleştirilmiş ve genellikle farklı değerler elde edilmiştir. Nitekim bu özelliğin kalıtım derecesini, Thevamanoharan vd. (2001) bataklık mandalarında 0.66 ± 0.07 ; Barbosa vd. (2006) Brezilya’da yetiştirilen Murrah mandalarında 0.60 ± 0.12 ; Shahin vd. (2010) Mısır ırkı mandalarda 0.49; Thiruvankadan vd. (2009) ve Gupta vd. (2015) sırasıyla Hindistan’da yetiştirilen Murrah ırkı mandalarda 0.12 ± 0.01 ve 0.34 ± 0.16 ; Akhtar vd. (2012)’nin Nili-Ravi ırkında 0.25 ± 0.14 ; Pandya vd. (2015)’nin Surti ırkında 0.19 ± 0.11 ; İam (2019) ve El-Naser ve Ghazy (2020) sırasıyla Mısır mandalarında 0.31 ve 0.28 düzeyinde tahmin etmişlerdir.

Görüldüğü gibi bu çalışmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandası malaklarının doğum ağırlığı için elde edilen kalıtım derecesi tahmini (0.31), yukarıda aynı özellik için farklı manda ırklarında hesaplanan kalıtım derecelerinin bazıları ile benzerlik bazıları ile de farklılık göstermektedir. Bu durumun esas olarak manda ırklarının orjinleri ve genetik yapıları, geçmişte uygulanan ve mevcut seleksiyonun yoğunluğu ve etkileri, sürüler içinde ve arasında uygulanan yönetim ve yetiştirme sistemleri bakımından farklılıklar, çevre faktörlerinin değişen etkileri, fenotipik varyasyonun derecesi, kayıt sayısı, dişi manda ve boğa sayısı, kalıtım derecesinin hesaplanmasında kullanılan yöntemler vb. farklılıklardan kaynaklandığını söylemek mümkündür. Bu etkilere bağlı olarak aynı özellik için sürüler, bölgeler ve aynı ırkın farklı popülasyonları arasında farklı h^2 değerleri elde edilebilmektedir (Rosati ve VleckVan 2002, Jakhar vd. 2017, Shao vd. 2021).

Bununla birlikte malak doğum ağırlığı için yukarıda verilen kalıtım derecelerinin 0.28-0.66 arasında değiştiği ve bu değişim sınırının sığırlar için de 0.35-0.60 olduğu dikkate alındığında, bu çalışmada malak doğum ağırlığı için elde edilen kalıtım derecesinin (0.31) orta seviye sınıfında yer aldığını söylemek mümkündür. Bu nedenle de Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında bu özellik bakımından genetik varyasyonun var olduğu ve dolayısıyla seleksiyon yapma imkânının bulunduğu kabul edilebilir.

4.2.1.2 Malak altıncı ay canlı ağırlığı

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında malak altıncı ay canlı ağırlığına ait kalıtım derecesi 0.21 olarak tahmin edilmiştir (Çizelge 4.16).

Elde edilen bu değer, Thiruvenkadan vd. (2009)'nin Murrah ve Pandya vd. (2015)'in Surti mandalarında altıncı ay canlı ağırlığına ait kalıtım dereceleri için belirledikleri sırasıyla 0.22 ± 0.06 ve 0.22 ± 0.12 düzeyindeki değerlerle benzerlik göstermiştir. Ancak bu değer, Shahin vd. (2010)'nin Mısır ve Kaplan (2021)'in Anadolu mandaları için saptadıkları sırasıyla 0.44 ve 0.56 ± 0.10 düzeyindeki değerlerden düşük, Gupta vd. (2015)'nin Murrah mandası için bildirdikleri 0.129 ± 0.129 düzeyindeki değerden ise yüksektir. Malak altıncı ay canlı ağırlığının kalıtım dereceleri bakımından görülen farklılıkların nedenlerinin, doğum ağırlığının kalıtım derecesi için gösterilen nedenlerle benzer olduğunu söylemek mümkündür.

Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında malak altıncı ay canlı ağırlığı için elde edilen kalıtım derecesi değerini (0.21), orta düzey sınıfında kabul etmekle birlikte aynı manda ırkında Kaplan (2021) tarafından hesaplanan değerden (0.50) çok düşüktür. Bu durumun nedeni olarak ise Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandası malaklarının, doğumdan altıncı aya kadar olan büyüme dönemlerinde bazı yıllarda çevre faktörlerinin etkilerinden daha fazla etkilenmeleri, 0-6. ay arasında büyümeyi kontrol eden genlerin ekspresyonlarındaki yavaşlama ve/veya doğum ve altıncı ay canlı ağırlığı bakımından yapılan seleksiyonun etkisine bağlı olarak bu dönemdeki büyümeyi kontrol eden genler bakımından bazı lokuslarda benzerliğin artması gösterilebilir. Bununla birlikte bu araştırmada altıncı ay canlı ağırlığının kalıtım derecesi için elde edilen 0.21 düzeyindeki bu değere göre bu özellik için hâlâ seleksiyon yapma imkânının var olduğu ileri sürülebilir.

4.2.1.3 Bir yaş canlı ağırlığı

Çizelge 4.16'den görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarının bir yaş canlı ağırlığına ait kalıtım derecesi 0.18 olarak tahmin edilmiştir. Bu değer, Türkiye'de Kaplan (2021)'nin Yozgat ilinde Anadolu mandalarında saptadığı 0.76 ± 0.18 düzeyindeki değerden çok düşüktür.

Elde edilen bu değer; Thiruvankadan vd. (2009) ve Akhtar vd. (2012) tarafından sırasıyla Murrah ve Nili-Ravi mandalarında aynı özellik için bildirdikleri 0.20 ± 0.06 ve 0.16 ± 0.75 düzeyindeki değerlerle benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte bu değer, Fooda vd. (2009), Shahin vd. (2010), El-den vd. (2020)'nin Mısır mandalarında saptadıkları sırasıyla 0.95, 0.95, 0.73; Salces vd. (2013)'nin Bulgar Murrah mandalarında saptadıkları 0.42 ± 0.25 ; Salces vd. (2013)'nin Filipin bataklık mandalarında saptadıkları 0.40 ± 0.20 ; Gupta vd. (2015)'nin Hindistan'da yetiştirilen Murrah mandalarında saptadıkları 0.271 ± 0.130 değerlerden düşük ve Pandya vd. (2015)'nin Surti mandalarında saptadıkları 0.14 ± 0.10 ve Joshi vd. (2022)'nin de Hindistan Murrah ırkı mandalarda saptadıkları 0.10 ± 0.03 değerlerden ise yüksek olduğu belirlenmiştir.

Malak bir yaş canlı ağırlığının kalıtım dereceleri bakımından görülen bu farklılıkların nedenleri olarak; doğum ve altıncı ay canlı ağırlığının kalıtım derecelerindeki farklılıkları açıklamak için ileri sürülen nedenler gösterilebilir. Bununla birlikte bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında bir yaş canlı ağırlığı için hesaplanan kalıtım derecesinin (0.18) düşük düzeyde olduğunun kabul edilmesine karşın bu manda ırkında üzerinde çalışılan genetik ıslah projesinden önce hiç seleksiyon yapılmadığı dikkate alındığında, seleksiyona devam edilmesi durumunda büyüme özellikleri bakımından eklemeli genetik varyasyonun ortaya çıkma ihtimalinin bulunduğu söylenebilir. Ancak bu bölgede doğum-bir yaş döneminde başta canlı ağırlık artışı olmak üzere büyüme özellikleri üzerinde olumsuz etkiye sahip çevre faktörlerinin etkilerinin ortadan kaldırılmasının veya en aza indirilmesinin gerekli olduğu da bir gerçektir.

4.2.1.4 Malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı

Çizelge 4.16'den görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malak doğum ve altıncı ay arası canlı ağırlık artışına ait kalıtım derecesi 0.20 olarak tahmin edilmiştir. Bu değer, Kaplan (2021)'in Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandası malakları için bildirdiği kalıtım derecesinden (0.69 ± 0.17) oldukça düşüktür. Bununla birlikte bu değer (0.20), orta düzeydeki kalıtım derecesi sınıfına girmektedir ve bundan dolayı bu özellik bakımından genetik varyasyonun var olduğu ve dolayısıyla seleksiyon imkânının da bulunduğu söylenebilir.

4.2.1.5 Malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı

Çizelge 4.16'den görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışına ait kalıtım derecesi 0.18 olarak tahmin edilmiştir. Bu değer, Türkiye'de Kaplan (2021)'nin Yozgat ilinde Anadolu mandalarında saptadıkları düzeyindeki 0.69 ± 0.17 değerden çok düşüktür. Yine tahmin edilen bu değer (0.18), Rezende vd. (2020)'nin Akdeniz mandaları için belirlediği değerle (0.18) uyumlu iken Jaffarabadi (0.28)'nin Murrah mandaları için belirlediği değerle (0.30) altındadır. Bununla beraber El-den vd. (2020) Mısır mandalarında aynı özellik için çok yüksek değer (0.73) bildirmiştir.

Araştırmacılar ırklar arasında özellikle genotipik yapı bakımından farklılıkları dikkate alarak kalıtım derecesi tahminlerinin her bir ırk için ayrı ayrı değerlendirilmesi gerektiğini ileri sürmektedirler (Cassiano vd. 2004). Bu nedenle malak doğum ve bir yaş arası canlı ağırlık artışının kalıtım derecesi bakımından, bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandaları için elde edilen tahmin değeri (0,18) ile Kaplan (2021)'nin Yozgat ilinde üzerinde çalıştığı Anadolu mandaları için tahmin değeri (0.69 ± 0.17) arasındaki çok önemli farklılığın nedenlerinin açıklanması gerekmektedir. Bu nedenler şunlar olabilir: Her iki projede manda büyüme özellikleri bakımından uygulanan seleksiyonun etkinlik derecesi, negatif peliotropik etkiler ve sağlanan genetik ilerleme, çitleştirme sistemi ve üremenin yönetimi, her iki projede malak doğum-bir yaş döneminde malak büyüme özellikleri üzerinde etkiye sahip çevre faktörlerinin yönetimi,

üzerinde çalışılan manda popülasyonlarının büyüklükleri, kayıt sayıları, tahminde kullanılan yöntemler ve modeller bakımından farklılıklar.

4.2.1.6 Malak doğum ve altıncı ay arası yaşama gücü

Çizelge 4.16'dan görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malak altıncı ay yaşama gücüne ait kalıtım derecesi 0.21 olarak tahmin edilmiştir. Türkiye'de Anadolu mandalarında bu özelliğin kalıtım derecesini tahmin etmeye yönelik başka bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bununla birlikte elde edilen bu kalıtım derecesinin orta düzeyde olması nedeniyle üzerinde çalışılan bu manda popülasyonunda bu özelliğin iyileştirilmesi bakımından genetik varyasyonun korunduğu ve seleksiyon yapma imkânının bulunduğu kabul edilebilir.

4.2.1.7 Malak doğum ve bir yaş arası yaşama gücü

Çizelge 4.16'dan görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında bir yaş yaşama gücüne ait kalıtım derecesi 0.20 olarak tahmin edilmiştir. Türkiye'de Anadolu mandalarında bir yaş yaşama gücünün kalıtım derecesini tahmin etmeye yönelik başka bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bununla birlikte elde edilen bu kalıtım derecesinin de orta düzeyde olması nedeniyle üzerinde çalışılan bu manda popülasyonunda bu özelliğin iyileştirilmesi bakımından genetik varyasyonun korunduğu ve seleksiyon yapma imkânının bulunduğu ileri sürülebilir.

4.2.2 Süt ve üreme özelliklerine ait genetik parametre tahminleri

Bu çalışmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarının süt ve üreme özelliklerine ilişkin kalıtım dereceleri ve bu özellikler arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar Çizelge 4.17 'de verilmiştir.

Çizelge 4.17 Süt ve döl verim özelliklerine ait kalıtım dereceleri ve birbirleriyle olan genetik ve çevresel korelasyonlar

	LS	TLSV	LSV (305)	LGOSV	MA	SP
LS	0.16	0.68	0.58	0.55	-0.52	0.26
TLSV	0.46	0.36	1.00	1.00	-0.17	0.19
LSV (305)	-0.13	0.99	0.34	0.15	-0.21	0.19
LGOSV	-0.19	0.86	0.15	0.35	-0.21	0.20
MA	-0.48	-0.05	-0.04	-0.05	0.11	0.59
SP	0.10	-0.06	-0.07	-0.07	0.71	0.23

: İncelenen özelliklerin kalıtım dereceleri köşegenlerde koyu olarak, özellikler arası genetik korelasyonlar köşegenin üst tarafında, çevresel korelasyonlarda köşegenin alt kısmında verilmiştir.

LS: Laktasyon süresi **TLSV:** Toplam Laktasyon süt verimi; **LSV(305):** 305 günlük laktasyon süt verimi; **LGOSV:** Laktasyon günlük ortalama süt verimi; **MA:** Malaklama aralığı; **SP:** Servis periyodu.

4.2.2.1 Laktasyon süresi

Bu çalışmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında laktasyon süresine ilişkin kalıtım derecesi 0.16 olarak tahmin edilmiştir (Çizelge 4.17). Türkiye’de Anadolu mandalarında laktasyon süresinin kalıtım derecesine ait başka bir veriye ulaşılamamıştır. Ancak dünyada farklı ülkelerde yetiştirilen özellikle sütçü manda ırklarında olmak üzere bu özelliğin kalıtım derecesi tahmin edilmiştir. Nitekim laktasyon süresinin kalıtım derecesi Meshana mandasında 0.17 ± 0.09 (Galsar vd. 2016); Mısır yerli mandasında sırasıyla 0.09, 0.11 ± 0.02 , 0.39 ± 0.021 , 0.78 (Aziz vd. 2001, El-Bramony vd. 2014, Mostafa vd. 2017; Abo-Gamil vd. 2017); Hindistan Murrah mandasında sırasıyla 0.01, 0.01 ± 0.08 , 0.09, 0.11 ± 0.11 , 0.35 ± 0.09 , 0.090 ± 0.086 , 0.043 ± 0.03 (Tonhati vd. 2000, Thiruvankadan vd. 2010, Barros vd. 2016, Sigdel vd. 2015, Jakhar vd. 2016, Jakhar vd. 2017, Kour ve Narang 2021); Brezilya Murrah mandasında 0,08 - 0,09 (Malhado vd. 2009, Rodrigues vd. 2010); İtalyan Murrah mandasında $0,09 \pm 0,01$ (Camila da vd. 2016); Nili-Ravi mandasında sırasıyla 0.06 ve 0.064 ± 0.02 (Khan vd. 1997 ve Bashir vd. 2017); İtalyan yerli mandasında 0.13 (Catillo vd. 2001) şeklinde tahmin edilmiştir.

Görüldüğü gibi bu araştırmada Anadolu mandalarında laktasyon süresi için tahmin edilen kalıtım derecesi (0.16), yukarıda aynı özellik için bildirilen kalıtım derecelerinin

önemli bir kısmından daha yüksetir. Bu araştırmada Anadolu mandalarının ve diğer araştırmalarda farklı manda ırklarının laktasyon süreleri için bildirilen kalıtım derecesi tahminleri toplu olarak değerlendirildiğinde, bu özelliğin kalıtım derecesinin genel olarak düşük olduğunu söylemek mümkündür.

Birçok araştırmacı mandalarda laktasyon süresi için düşük kalıtım derecelerinin tahmin edilmesini; malaklama aralığı ve ilk malaklama yaşı gibi bu özelliğin de esas olarak genetik olmayan faktörlerden etkilendiğini ve bu nedenle bu özelliğin istenilen düzeylere getirilmesi için sürü yönetim uygulamalarının/koşullarının iyi yönetilmesinin yeterli olabileceğini bildirmektedir (Aziz vd. 2001, Rosati ve VleckVan 2002, Camila da vd. 2016, Abo-Gamil vd. 2017, Jakhar vd. 2017).

Diğer memeli çiftlik hayvanlarında olduğu gibi mandalarda da özelliklere ait kalıtım derecelerinin esas olarak ırka özgü olmaları nedeniyle laktasyon süresi bakımından büyük çoğunlukla düşük kalıtım derecesi tahminlerinin elde edilmesi ile birlikte yüksek kalıtım dereceleri de elde edilebilmektedir. Ancak bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında yaklaşık 2012 yılından itibaren süt miktarı bakımından seleksiyon yapıldığı dikkate alındığında laktasyon süresi bakımından tahmin edilen düşük kalıtım derecesinin nedenlerini şu şekilde açıklamak mümkündür:1) Laktasyon süresinin esas olarak laktasyon süt verimi tarafından belirlenmesine karşın süt verimi bakımından yapılan seleksiyonun etkisine bağlı olarak süt veriminin, yaklaşık aynı laktasyon süresine sahip ve/veya kısa laktasyon süreli mandalarda daha fazla artması neden olmuş olabilir. Çünkü mandaların süt sentezlerine bağlı olarak laktasyon süreleri devam etse de iki farklı ve/veya aynı laktasyon süresinde üretilen süt miktarı bakımından hayvanlar arasında farklılıklar görülebilir ve bu durum da laktasyon süresinin kalıtım derecesinin düşmesine neden olabilir. Nitekim bu araştırmada laktasyon süt veriminin kalıtım derecesi 0.36 olarak tahmin edilmiş olup laktasyon süresinin ait kalıtım derecesinin (0.16) yaklaşık iki katıdır. 2) Yukarıda diğer araştırmacıların farklı manda ırkları için de bildirdiği gibi bu araştırmada da Anadolu mandalarının laktasyon sürelerinin daha çok çevre faktörlerinden (bakım, besleme, mevsim, malakların analarının yanında tutulması ve emzirme vb.) etkilendiğini söylemek mümkündür. 3) Gerçekte manda, kısa laktasyon süresine sahip bir çiftlik

hayvanı türüdür (Thomas 2008). Ancak seleksiyonla süt verimi bakımından sağlanan artışın, negatif peliotropi ve çevre faktörlerinin zıt etkileri oluşmadıkça, laktasyon süresinin de uzamasına neden olacağı beklenmelidir. Nitekim bu araştırmada ve diğer birçok araştırmada bu iki özellik arasında yüksek düzeyde genetik korelasyonlar elde edilmiştir. Fakat seleksiyonun süt sentezi ve dolayısıyla laktasyon süresi üzerindeki etkisinin her hayvanda aynı olamayacağı ve bazı hayvanlarda kısa laktasyon sürelerinde yüksek düzeylerde süt sentezine neden olurken bazı hayvanlarda da uzun laktasyon sürelerinde düşük düzeylerde süt sentezine neden olacağı ihtimali de göz önünde bulundurulmalıdır.

4.2.2.2 Toplam laktasyon süt verimi

Çizelge 4.17’den görülebileceği gibi bu çalışmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarının toplam laktasyon süt verimine ilişkin kalıtım derecesi 0.36 olarak belirlenmiştir. Bu değer, Kaplan (2021)’in Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandaları için tahmin ettiği değerden (0.25 ± 0.02) oldukça daha yüksektir.

Dünyada farklı manda ırklarında laktasyon süresine göre toplam laktasyon süt veriminin kalıtım derecesinin tahminine yönelik birçok araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu özelliğin kalıtım derecesini; Mısır yerli mandalarında: Metry vd. (1994) araştırma sürü için 0,28; Mourad ve Mohamed (1995) 1.-5. laktasyon için $0,03 \pm 0,08 - 0,20 \pm 0,13$; Mourad ve Mohamed (1995) ve Abdel-Aziz ve Badran (2000) küçük köylü sürüleri için 0,03 - 0,20; Abdel-Salam vd.(2008) tüm sürüler, ticari sürüler, araştırma sürüleri, flying sürüler, küçük köylü sürüleri, farklı üretim sistemleri için sırasıyla 0,17, 0,24, 0,25, 0,15, 0,05, 0,07 - 0,38; Abo-Gamil vd. (2017) 0,17; El-Bramony (2014) 0.13 ± 0.02 ; Khattab vd. (2017) 0.28 ± 0.01 ; Iam (2019) 0.23; Mostafa vd. (2017) 0.41 ± 0.018 ; El-Arian vd. (2012) 0.41 ± 0.06 , El-Hedainy vd. (2020) 0.498 ± 0.007 ; Hindistan yerli mandalarında Bhat (1992) 1.laktasyonda 0.08- 0.65; İtalya yerli nehir mandasında: Rosati ve Van Vleck (2002) 0.14 ve Catillo vd. (2001) 0.19; Madad vd. (2013) Khuzestan ırkı mandalarda 0.06 ± 0.03 ; Hindistan Murrah mandalarda: Cady vd. (1983), Thiruvankadan vd. (2010), Chakraborty vd. (2010), Baldi vd. 2011), Singh ve Barwal (2012), Barros vd. (2016), Jamuna vd. (2015), Sigdel vd. (2015), Patil vd. (2018),

Tonhati vd. (2000), Dev vd. (2015), Jakhar vd. (2016), Jakhar vd. (2017a), Kumar (2000), Chakraborty vd. (2010) ve Chaudhari (2015) sırasıyla 0.25, 0.14 ± 0.10 , 0.29 ± 0.25 , 0.20 ± 0.04 , 0.28 ± 0.08 , 0.24, 0.15 ± 0.03 , 0.19 ± 0.14 , 0.26 ± 0.18 , 0.38, 0.39 ± 0.14 , 0.47 ± 0.08 , 0.39 ± 0.114 ve yaklaşık 0,39; Brezilya Murrah mandalarında: Camila da vd. (2016) $0,24 \pm 0,02$ ve Malhado vd. (2007), Aspılcueta-Borquis vd. (2010), Rodrigues vd. (2010), Seno vd. (2010) 0,20 - 0,25; Nili-Ravi mandalarında: Khan (1997), Thevamanoharan vd. (2002), Bashir vd. (2017) sırasıyla 0.17, 0.07 ± 0.06 , 0.103 ± 0.02 olarak tahmin etmişlerdir.

Bu araştırmalarda Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında toplam laktasyon süt veriminin kalıtım derecesi için tahmin edilen değer, yukarıda farklı manda ırkları için verilen değerlerin bazıları ile benzerlik bazıları ile de farklılık göstermektedir. Bu durumun esas olarak farklı manda ırkları arasında ve içinde toplam laktasyon süt verimini kontrol eden genlerin sayıları, fonksiyonları ve çevre faktörlerine karşı verdikleri tepkiler, uygulanan genetik ıslah yöntemleri ve etkinlikleri, bölgeler ve sürüler arasındaki genetik ve çevresel değişimler vb. faktörlerin gösterdikleri değişimlerden kaynaklandığını ileri sürmek mümkündür.

Yukarıda toplam laktasyon süt verimi için verilen kalıtım derecesi değerlerinden de görülebileceği gibi bu özelliğin kalıtım derecesi genellikle orta düzeylerde ve bu araştırmada Anadolu mandaları için de orta düzeyde bir kalıtım derecesi (0.36) tahmin edilmiştir. Dolayısıyla Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarının toplam laktasyon süt verimlerinin genetik alt yapısı için şu yorumu yapmak mümkündür: Yaklaşık 2012 yılında süt verimi bakımından başlatılan seleksiyonla birlikte 2019 yılına kadar eklemeli genetik varyasyon korunmuştur ve bu varyasyon, 2019 yılından sonra yapılacak olan seleksiyona verilecek tepki bakımından yeterli olup bu özelliğin iyileştirilmesi için seleksiyon imkânı bulunmaktadır.

Bununla birlikte bu araştırmada toplam laktasyon süt veriminin kalıtım derecesinin tahmini ile ilgili olarak şu iki durumun da açıklanmasında fayda bulunmaktadır: Bunlardan ilki; yapılan araştırmalara (Camila da vd. 2016) göre süt verimi ve süt bileşenleri (%yağ ve %protein) bakımından seleksiyon programlarında genetik ilerleme

sağlamak için yeterli genetik varyasyon sağlamalarına karşın toplam süt verimini arttırmaya yönelik seleksiyonun, sütteki yağ ve protein düzeyinde azalmaya neden olmasından dolayı bu iki özellik için eş zamanlı bir seleksiyon yapma imkânının bulunmamasıdır. Bu nedenle bu durumun, Türkiye’de TAGEM tarafından Bitlis ili başta olmak üzere günümüzde 18 ilde yürütülen “Halk Elinde Anadolu Mandası Islahı” projelerinde mutlaka dikkate alınması gerekmektedir. İkincisi; farklı manda ırklarında toplam süt veriminin kalıtım derecesinin tahminine yönelik çalışmalarda elde edilen tahminlerin, araştırma, köylü ve ticari sürülere göre önemli düzeyde değişim göstermesidir (Jakhar vd. 2017). Deneme ve ticari sürülerde çevre faktörlerinin daha iyi yönetilmeleri ve dolayısıyla daha homejen olmaları kalıtım derecelerinin daha yüksek çıkmasına neden olurken, küçük köylü sürülerinde çevre faktörlerinin etkilerinin yeterli bir şekilde giderilememesi ve/veya bu sürülere sağlanan düşük girdilerin bireyler arasındaki genetik farklılığın ortaya çıkmasına izin vermemesi/baskılaması kalıtım derecelerinin daha düşük çıkmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla araştırma ve ticari manda sürülerindeki çevre koşullarında yapılan seleksiyona bağlı olarak damızlık değeri saptanan hayvanların, çevre koşulları olumsuz köylü çiftliklerine satıldıklarında/gönderildiklerinde bunların ve döllerinin toplam laktasyon süt verimlerinde ve bu özelliklerle ilişkili diğer özelliklerde önemli gerilemeler, genotip x çevre interaksiyonları, ortaya çıkacaktır. Bununla birlikte TAGEM tarafından yürütülen manda ıslahı projelerinde, seleksiyon uygulamalarının, her generasyon ve her yıl için yapılacak genetik varyasyon tahminlerinin halk elindeki işletmelerindeki çevre koşulları dikkate alınarak gerçekleştirilmesi ve/veya bu çevre koşullarının seleksiyonun etkinliğine göre iyileştirilmesi gerekmektedir.

4.2.2.3 Laktasyon süt verimi (305 gün)

Çizelge 4.17’den görülebileceği gibi bu çalışmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarının 305 günlük laktasyon süt verimine ilişkin kalıtım dereces, 0.34 olarak tahmin edilmiştir. Bu kalıtım derecesi, toplam laktasyon süt verimi için hesaplana kalıtım derecesine (0.36) çok yakın olup orta düzeydedir. Bu nedenle toplam laktasyon süt verimi için ileri sürüldüğü gibi 305 günlük laktasyon süt verimi

bakımından da eklemeli genetik varyasyonun korunduğu ve dolayısıyla bu özelliğin iyileştirilmesi için de seleksiyon imkânının bulunduğu ileri sürülebilir.

Bu araştırmada Anadolu mandalarında 305 günlük laktasyon süt verimine ilişkin elde edilen kalıtım derecesi (0,36), Jakhar vd. (2017) tarafından Hindistan Murrah mandası için belirlenen değerle (0.348 ± 0.118) çok uyumlu iken Tonhati vd. (2004), Thiruvankadan vd. (2010), Sigdel vd. (2015), Kour ve Narang (2021) tarafından yine Hindistan Murrah mandaları ve Abo-Gamil vd. (2017) tarafından Mısır yerli mandası için bildirilen kalıtım derecesi tahminlerinden (sırasıyla 0.14 ± 0.00 ; 0.17 ± 0.10 ; 0.23 ± 0.15 ; 0.231 ± 0.00 ; 0,18) daha yüksektir. Bu farklılıkların da esas olarak bölgeler, manda ırkları ve aynı ırka ait sürüler arasındaki genetik ve çevresel farklılıklar, hayvan ve laktasyon kayıt sayısı, kalıtım derecesi hesaplamada kullanılan yöntemler vb. faktörler bakımından değişimlerden ileri geldiği söylenebilir.

4.2.2.4 Laktasyon günlük ortalama süt verimi

Çizelge 4.17'den görülebileceği gibi bu çalışmada, Anadolu mandalarında günlük ortalama süt verimine ilişkin kalıtım derecesi 0.35 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, Kaplan (2021) tarafından Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandaları için bildirilen (0.58 ± 0.55) değerden düşük olmasına karşın orta düzeyde olduğunu söylemek mümkündür. Bu nedenle Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandası sürülerinde toplam laktasyon süt veriminde olduğu gibi günlük ortalama süt verimi bakımından da eklemeli genetik varyasyonun ve dolayısıyla bu özelliğin iyileştirilmesi için seleksiyon imkânının bulunduğu kabul edilebilir.

Dünyada yetiştirilen en önemli sütçü manda ırklarından birisi olan Murrah mandasında da Dhar ve Deshpande (1995); Godara (2003); Chakraborty vd. (2010); Singh ve Barwal (2012); Dev vd. (2015); Sigdel vd. (2015); Patil vd. (2018) tarafından gerçekleştirilen araştırmalarda da günlük ortalama süt veriminin kalıtım derecesi genel olarak orta düzeylerde (sırasıyla 0.24 ± 0.07 ; 0.36 ± 0.20 ; 0.11 ± 0.06 ; 0.19 ± 0.23 ; 0.22 ± 0.08 ; 0.36 ± 0.12 ; 0.18 ± 0.14 ; 0.29 ± 0.21) tahmin edilmiştir.

4.2.2.5 Malaklama aralığı

Ardışık iki malaklama arasındaki süre, malaklama aralığı olarak adlandırılmakta ve iki bileşenden oluşmaktadır. Bunlar; servis periyodu ve gebelik süresidir. İneklerde olduğu gibi mandalarda da malaklama aralığı, bir hayvanın yaşamı boyunca mümkün olan laktasyon sayısını belirlediği ve dolayısıyla da verimini etkilediği için en önemli özelliktir. Genel olarak, daha kısa malaklama aralıklarının, mandanın ömrü boyunca yüksek süt verimi vermesine neden olduğu kabul edilmektedir. Sık malaklamanın ömür boyu maksimum verime neden olması ise üreme ve laktasyon fizyolojisinin bilinen gerçekleriyle uyumludur (Kumar 2017).

Çizelge 4.17' den görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malaklama aralığına ait kalıtım derecesi 0.11 olarak hesaplanmıştır. Bu değerin, Türkiye'de Kaplan (2021)'in Yozgat ilinde Anadolu mandaları için belirlediği değerlerle (0.11) benzer olduğu tespit edilmiştir.

Dünyada farklı manda ırklarında gerçekleştirilen araştırmalarda malaklama aralığı için farklı kalıtım derecesi tahminleri elde edilmiştir. Murrah mandalarında: Rana vd. (2002) 0.005 ± 0.64 , Thiruvankadan vd. (2010) 0.09 ± 0.13 , Barros vd. (2016) 0.05, Patil vd. (2018) 0.02 ± 0.13 , Dev vd. (2015) 0.38 ± 0.12 , Jakhar (2016) 0.273 ± 0.078 , Kour ve Narang (2021) 0.217 ± 0.00 , Cassiano vd. (2004) /Ramos vd.(2006)/Malhado vd. (2009) 0,00 - 0,07 (Brezilya-Murrah), Seno vd. (2010) 0.14 ± 0.07 , De Camargo vd.(2015) 0.06 ± 0.01 , Barros vd. (2016) 0.05 ± 0.01 , De Araujo Neto vd. (2020) 0.03, Jakhar vd. (2017) 0.211 ± 0.095 (Hindistan Murrah), Gupta vd. (2015) 0.234 ± 0.175 (Hindistan Murrah), Camila da vd. (2016) $0,05 \pm 0,01$ (İtalyan Murrah); Mısır yerli mandalarında: Aziz vd. (2001) 0.07, El-Bramony (2011) 0.07 ± 0.05 , El-Bramony ve Reclamation (2014) 0.06 ± 0.01 , Abo-Gamil vd. (2017) 0,19; Nili-Ravi mandalarında: Thevamanoharan vd. (2001) 0.05 ± 0.02 ; Meshana mandalarında: Galsar vd. (2016) 0.05 ± 0.08 ; Surti mandasında: Rathod vd. (2018); 0.55 ± 0.131 ; İran Khuzestan mandasında: Morammazi vd. (2007) 0.085 ± 0.134 şeklinde tahmin etmişlerdir.

Görüldüğü gibi bu araştırmalardan elde edilen kalıtım derecesi değerleri, genel olarak düşük kalıtım derecesi sınıfında yer almaktadırlar ve bu durum diğer birçok araştırmacı tarafından da desteklenmektedir (Kumar 2000, Chander 2002, Godara 2003, Chakraborty vd. 2010, Chaudhari vd. 2015, Jakhar vd. 2016, Jakhar vd. 2017).

Yukarıda verilen araştırmaların büyük çoğunluğunda olduğu gibi bu araştırmada da malaklama aralığına ait kalıtım derecesinin düşük düzeyde (0,11) tahmin edilmesinin esas nedeni olarak; bu özellik bakımından toplam fenotipik varyasyonun çoğunun bireyler arasındaki çevresel farklılıklardan kaynaklanması olarak gösterilebilir. Bu görüş, diğer araştırmacıların görüşleri ile de uyumlu olup bu özellik bakımından bireyler arasındaki genetik farklılığın düşük olması nedeniyle iyileştirilmesi için esas olarak hayvan/sürü üzerinde etkiye sahip çevre faktörlerinin iyi yönetilmesinin, seleksiyon uygulamasına göre daha etkili olacağı ve bu şekilde buzağılama aralığına ait fenotipik ve genetik parametrelerin de daha doğru tahmin edileceği bildirilmektedir (Aziz vd.2001, Camila da vd. 2016, Jakhar vd. 2017).

4.2.2.6 Servis periyodu

Çizelge 4.17'den görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında servis periyoduna ait kalıtım derecesi 0.23 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, Türkiye'de Kaplan (2021)'in Yozgat ilinde Anadolu mandaları için belirlediği değerlerden (0,11) düşük olduğu belirlenmiştir.

Bu araştırmada Anadolu mandalarında servis periyodunun kalıtım derecesi için elde edilen değer, dünya manda ırklarında elde edilen değerlerle karşılaştırılmıştır.

Bu araştırmada elde edilen servis periyoduna ait kalıtım derecesinin, Hindistan Murrah mandaları için Chakraborty vd. (2010), Singh ve Barwal (2012) ve Jakhar vd. (2017a)'nin bildirdiği değerlerle (sırasıyla 0.23 ± 0.25 , 0.25 ± 0.08 , 0.21 ± 0.09) benzerlik gösterdiği, Dev vd. (2015) ve Jakhar (2016)'nın bildirdiği değerlerden (sırasıyla 0.32 ± 0.12 ve 0.297 ± 0.080) düşük olduğu ve De Camargo vd. (2015)'nin bildirdiği değerden (0.14 ± 0.03) ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu araştırmadan elde

edilen değer, Mısır_yerli mandalarında: Aziz vd. (2001), Ashmawy ve El Bramony (2017), Abo-Gamil vd. (2017), ve Mostafa vd. (2017) tarafından, Nili-Ravi ırkında: Thevamanoharan vd. (2002) tarafından, Meshana ırkında: Galsar vd. (2016) tarafından ve Murrah mandalarında: Thiruvenkadan vd. (2014) tarafından tahmin edilen değerlerden yüksek olduğu saptanmıştır (sırasıyla 0.08; 0.048 ± 0.008 ; 0,18; 0.14 ± 0.019 ; 0.06 ± 0.03 ; 0.16 ± 0.09 ; 0.18 ± 0.05).

Yukarıda verilen arařtırma bulguları toplu olarak deęerlendirildięinde, mandalarda servis periyoduna ait kalıtım derecelerinin genel olarak dūřuk sınıf (<0.20) ile orta sınıfın ($0.20-0.50$) alt kısmı arasında yer aldıęını sōylemek mōmkündür. Malaklama aralıęında olduęu gibi bu özellik bakımından da bireyler arasındaki genetik farklılıęın dūřuk olduęu ve bundan dolayı iyileřtirilmesi iēin esas olarak hayvanların/sūrūlerin iyi yōnetilmesi ve beslenmesi gibi ēevresel uygulamaların, seleksiyona gōre daha etkili olacaęı ileri sūrūlmektedir (Aziz vd.2001, Camila da vd. 2016, Jakhar vd. 2017).

Ancak bu arařtırmada ūzerinde ēalıřılan Anadolu mandası sūrūlerinde 2012 yılından ūnce ve sonra hiē seleksiyon yapılmamıř olmasına raęmen bu özellięin kalıtım derecesinin orta dūzey sınıfında tahmin edilmesi (0.23), bu özellięin istenilen dūzeylerde deęiřtirilmesine yōnelik seleksiyon imkânının olduęu řeklinde deęerlendirilebilir. Aynı zamanda seleksiyonla birlikte bu özellik ūzerinde etkili oldukları bilinen ēevre faktōrlerinin iyileřtirilmesi de mandaların bu özellik bakımından gerēek genetik performanslarının ortaya ēıkmasının yanında servis periyodunun fenotipik ve genetik parametrelerin daha gūvenilir bir řekilde tahmin edilmesini saęlayacaktır. Bununla birlikte Anadolu mandalarında servis periyodunun deęiřtirilmesine yōnelik genetik ve ēevresel ıřlah proqramlarında bu özellik ūzerinde ūnemli etkiye sahip faktōrler olan malak emzirme (ve/veya anasının yanında tutulma) ve fotoperiyot etkisinin mutlaka dikkate alınması gerekmektedir.

4.3 Özellikler Arasındaki Genetik ve Çevresel Korelasyonlar

Üzerinde çalışılan özellikler arasındaki ilişkilerin bilinmesi seleksiyon çalışmaları için büyük önem taşımaktadır. Bir özellik için yapılacak seleksiyonun diğer özellikleri ne yönde ve ne derecede etkileyeceğinin bilinmesi gerekir. İki özellik arasındaki negatif ilişki korelasyonun tespit edilmesi; bir özelliğin iyileştirilmesi diğer özelliğin olumsuz etkileneceği anlamına gelebilir. Dolayısıyla birbirini negatif yönde etkileyen bu iki özellik için ekonomik kayıplarla sonuçlanabilir. Diğer durumda ise özellikler arasındaki pozitif yönlü korelasyon belirlenmesi hâlinde verim özelliklerinden birinin artarken diğerinin de artması beklenir. Böylelikle birbirini pozitif yönde etkileyen bu iki özellik için ayrı ayrı ıslah programı yapılması gerekmeyebilir (Şahin 2009, Genç 2014).

İki özellik arasındaki genetik korelasyon, aynı genlerin her iki özelliğin fonksiyonunu etkileme olasılığının bir göstergesidir. Bu nedenle, oldukça yüksek bir genetik korelasyon, bir özellik için yapılan seleksiyonun, diğeri için de bir genetik ilerleme ile sonuçlanabileceğini gösterebilir (Tonhati vd. 2000a, Rosati ve Van Vleck 2002, Aspilcueta-Borquis vd. 2010, Seno vd. 2010, Camila da vd. 2016). Ancak süt miktarı ve süt yağ ve protein düzeyi gibi aralarında negatif genetik korelasyon bulunan özellikler için eş zamanlı seleksiyon yapılması zordur. Antagonistik özellikler için seleksiyonun gerekli olduğu durumlarda çoklu özellikler için seleksiyon indeksi kullanılabilir. Bu seleksiyon yönteminde tüm özelliklere uygun bir ağırlığın verilmesine karşın seleksiyona verilen tepki, yalnızca bir özellik bakımından yapılan seleksiyona verilen tepkiden daha düşük olabilmektedir (Camila da vd. 2016)

4.3.1 Büyüme özellikleri arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar

Sığırlarda olduğu gibi mandalarda da büyümenin genetik olarak iyileştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bir buzağının inek oluncaya kadar ki dönemdeki büyüme ve gelişme hızı, yaşama gücü; ileri dönemlerdeki üreme ve süt verim özellikleri üzerinde çok önemli etkiye sahiptir. Daha hızlı büyüyen hayvanlar, fizyolojik üreme performansına ve süt üretimine daha erken başlayabilmektedirler (Kumar 2017).

Bu çalışmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malak doğum ağırlığı ile malak altıncı ay canlı ağırlığı, bir yaş canlı ağırlığı, malak doğum ve malak altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı, malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı, malak doğum ve altıncı ay arası yaşama gücü ve malak doğum ve bir yaş arası yaşama gücü arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar tahmin edilmiş ve Çizelge 4.16 ve Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18 Büyüme özellikleri arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar.

Özellikler	Genetik Korelasyonlar	Çevresel Korelasyonlar
MALAK CA0- MALAK 6.AYCA	0.32	0.16
MALAK CA0–1 YAŞCA	0.39	0.20
MALAK CA0- 6.AYGCAA	0.06	-0.05
MALAK CA0-1 YAŞGCAA	0.06	-0.02
MALAK CA0- 6. AYYGÜCÜ	0.12	-0.11
MALAK CA0-1 YAŞ YGÜCÜ	0.09	-0.08
MALAK 6.AYCA - 1 YAŞCA	0.73	0.59
MALAK 6.AYCA - 6.AYGCAA	1.00	1.00
MALAK 6.AYCA - 1 YAŞGCAA	0.73	0.58
MALAK 6.AYCA - 6. AYYGÜCÜ	0,00	0,00
MALAK 6.AYCA - 1 YAŞ YGÜCÜ	-0.14	-0.05
1 YAŞCA - 6.AYGCAA	0.73	0.58
1 YAŞCA - 1 YAŞGCAA	1.00	1.00
1 YAŞCA - 6. AYYGÜCÜ	-0.01	-0.05
1 YAŞCA - 1 YAŞ YGÜCÜ	0.04	0.01
6.AYGCAA -1 YAŞGCAA	0.73	0.58
6.AYGCAA - 6. AYYGÜCÜ	0.01	0.03
6.AYGCAA - 1 YAŞ YGÜCÜ	-0.15	-0.05
1 YAŞGCAA - 6. AYYGÜCÜ	0	-0.03
1 YAŞGCAA - 1 YAŞ YGÜCÜ	-0.01	0,00
6. AYYGÜCÜ - 1 YAŞ YGÜCÜ	0.78	0.63

MALAK CA0: Malak doğum ağırlığı, **MALAK 6.AYCA:** Malak altıncı ay canlı ağırlığı, **1 YAŞCA:** Bir yaş canlı ağırlığı, **6.AYGCAA:** Malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı, **1 YAŞGCAA:** Malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı, **6. AYYGÜCÜ:** Malak altıncı ay yaşama gücü, **1 YAŞ YGÜCÜ:** Malak doğum bir yaş arası yaşama gücü

Çizelge 4.18’den görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında esas olarak şu özellikler arasındaki genetik ve çevresel korelasyonların yüksek ve önemli olduğu belirlenmiştir: Malak doğum ağırlığı-malak altıncı ay canlı ağırlığı; malak doğum ağırlığı-bir yaş canlı ağırlığı; malak doğum

ağırlığı-malak altıncı ay yaşama gücü; malak altıncı ay canlı ağırlığı-bir yaş canlı ağırlığı; malak altıncı ay canlı ağırlığı-malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı; malak altıncı ay canlı ağırlığı ile malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı; malak altıncı ay canlı ağırlığı ile bir yaş yaşama gücü; bir yaş canlı ağırlığı ile malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı; bir yaş canlı ağırlığı ile malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı; malak doğum ve malak altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı ile malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı; malak altıncı ay yaşama gücü ile bir yaş yaşama gücü.

Çizelge 4.18'den görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malak doğum ağırlığı ile malak altıncı ay canlı ağırlığı arasındaki genetik korelasyon 0.32 ve çevresel korelasyon 0.16 düzeyinde tespit edilmiştir. Bu değer, Türkiye'de Kaplan (2021)'in Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarda aynı iki özellik arasında hesapladıkları genetik korelasyon değerinden (0.22 ± 0.20) daha yüksek olup orta düzey sınıfında yer almaktadır.

Dünya'da farklı manda ırklarında malak doğum ağırlığı ile altıncı ay canlı ağırlığı arasında farklı düzeylerde genetik korelasyonlar tahmin edilmiştir. Nitekim bu iki özellik arasındaki genetik korelasyonu Shahin vd. (2010) Mısır mandalarında 0.18; Thiruvankadan vd. (2009) Murrah mandalarında 0.704 ± 0.134 , Akhtar vd. (2012) Nili-Ravi mandalarında 0.70 ± 0.19 ve Pandya vd. (2015) Surti mandalarında 0.637 ± 0.394 olarak belirlemişlerdir. Chakravarty vd. (2012) ise Murrah ırkı boğalarının döllerinde doğum ve üç aylık vücut ağırlıkları arasında önemli ölçüde yüksek korelasyon belirlemiştir. Yine Thiruvankadan vd. (2009) Murrah mandalarında bu iki özellik arasındaki çevresel korelasyonu 0.29 ± 0.05 olarak saptanmışlardır.

Görüldüğü gibi bu araştırmalarda Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında bu iki özellik arasında hesaplanan genetik ve çevresel korelasyon değerleri arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır ve sütçü manda ırklarındaki genetik korelasyonlar çok daha yüksek düzeylerde dir. Bu durumu; sütçü manda ırklarında çok uzun yıllardır büyüme özellikleri bakımından yapılan seleksiyonun doğrudan ve süt verim özellikleri bakımından yapılan seleksiyonun da dolaylı etkileri nedeniyle bu iki özelliği kontrol eden

üstün genlerin aynı kromozom(lar) üzerinde toplanmış olmaları ve/veya aralarındaki pozitif peliotropik ilişkinin varlığı ile açıklamak mümkündür. Bununla birlikte bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında büyüme ve süt verimi özellikleri bakımından kayıtlara dayalı seleksiyonun, esas olarak 2012 yılında başladığı dikkate alındığında geline aşamada bu iki özellik arasında hesaplanan genetik korelasyonun (0.32) oldukça yeterli olduğu kabul edilebilir. Dolayısıyla Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandası popülasyonlarında doğum ağırlığı bakımından yapılan seleksiyonla malak altıncı ay ağırlığı bakımından da bir genetik ilerleme sağlanabileceğini söylemek mümkündür.

Çizelge 4.18'den görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malak doğum ağırlığı ile bir yaş canlı ağırlığı arasındaki genetik korelasyon 0.39 ve çevresel korelasyon 0.20 düzeyinde tesbit edilmiştir. Bu genetik korelasyonun, Kaplan (2021)'in Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında aynı iki özellik arasında hesapladığı genetik korelasyonla (0.39 ± 0.30) uyum içinde olduğu saptanmıştır. Dünyada özellikle sütçü manda ırklarında bu iki özellik arasında farklı düzeylerde genetik ve çevresel korelasyonlar hesaplanmıştır. Nitekim bu iki özellik arasındaki genetik korelasyon Shahin vd. (2010) tarafından Mısır mandalarında 0.09, Thiruvankadan vd. (2009) tarafından Murrah mandalarında 0.12 ± 0.04 , Fallaeiro vd. (2013) tarafından Akdeniz mandalarında 0.24 ± 0.12 olarak hesaplanmıştır. Bu iki özellik arasındaki çevresel korelasyonu ise Thiruvankadan vd. (2009) Murrah mandaları için 0.524 ± 0.118 ve Fallaeiro vd. (2013) Akdeniz mandaları için 0.06 ± 0.05 olarak belirlemişlerdir.

Bu çalışmada Anadolu mandalarında belirlenen malak doğum ağırlığı ile bir yaş canlı ağırlığı arasındaki genetik ve çevresel korelasyon değerlerinin (sırasıyla 0.39 ve 0.20), sütçü manda ırkları için yukarıda verilen değerlerden genel olarak yüksek olduğu söylenebilir. Ancak bu durum; yukarıda da bildirildiği gibi normal olup esas olarak manda ırkları arasındaki genetik yapı, seleksiyon uygulamaları ve çevre faktörleri bakımından farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

Bununla birlikte bu çalışmada Anadolu mandalarında malak doğum ağırlığı ile bir yaş canlı ağırlığı arasında belirlenen genetik korelasyon değeri (0.39) esas alınarak malak doğum ağırlığı bakımından yapılacak olan seleksiyonun, bir yaş canlı ağırlığında da bir iyileşmeye neden olacağı söylenebilir. Bu araştırmada aynı zamanda üzerinde durulması gereken diğer bir önemli konu ise malak doğum ağırlığı ile malak bir yaş canlı ağırlığı arasındaki genetik ve çevresel korelasyonun (sırasıyla sırasıyla 0.39 ve 0.20), malak doğum ağırlığı ile malak altıncı ay canlı ağırlığı arasındaki genetik ve çevresel korelasyona (sırasıyla 0.32 ve 0.16) göre artmış olmasıdır. Bu durumu ise; doğum–birinci altı ay dönemine göre doğum- ikinci altı ay döneminde büyüme özelliklerini kontrol eden genlerin sayılarında ve ekspresyon düzeylerinde ortaya çıkan artışlarla açıklamak mümkündür. Nitekim mandaların geç gelişen bir tür olması nedeniyle pubertasa geç ulaşmaları da bu durumu desteklemektedir.

Çizelge 4.18’den görülebileceği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malak altıncı ay canlı ağırlığı-bir yaş canlı ağırlığı arasındaki genetik ve çevresel korelasyon sırasıyla 0.73 ve 0.59 düzeyinde hesaplanmıştır. Bu genetik korelasyon esas alınarak malak altıncı ay canlı ağırlığının, bir yaş canlı ağırlığı bakımından erken seleksiyonda kullanılabileceği kabul edilebilir. Aynı zamanda bu dönemde büyüme özellikleri üzerindeki çevre faktörlerinin iyi bir şekilde yönetilmesi de çevresel varyansı azaltacağından genetik korelasyonun etkisi daha artacaktır. Mandalarda bu iki özellik arasındaki genetik korelasyon genel olarak çok yüksek düzeyde tahmin edilmektedir. Nitekim Türkiye’de Kaplan (2021), Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında bu iki özellik arasındaki genetik korelasyonu 1.00 ± 0.11 düzeyinde tespit etmiştir. Benzer olarak Thiruvankadan vd. (2009), Murrah mandalarında 0.657 ± 0.215 ve Pandya vd. (2015), Surti mandalarında 0.73 ± 0.25 düzeyinde hesaplamışlardır. Yine Thiruvankadan vd. (2009), Murrah mandalarında bu iki özellik arasındaki çevresel korelasyonu 0.18 ± 0.02 düzeyinde belirlemişlerdir. Gerek bu araştırmada Anadolu mandalarında gerekse diğer manda ırklarında malak altıncı ay canlı ağırlığı–bir yaş canlı ağırlığı arasındaki genetik korelasyonların çok yüksek düzeylerde hesaplanmasını; büyüme özelliklerini kontrol eden genlerin büyük çoğunluğunun esas olarak doğum sonrası altıncı aydan sonra fonksiyona başlamaları ile de açıklamak mümkün olabilir.

Çizelge 4.18'den belirtildiği gibi bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı ile malak altıncı ay canlı ağırlığı arasındaki genetik ve çevresel korelasyon sırasıyla 1.00 ve 1.00 düzeyinde hesaplanmıştır. Türkiye'de Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında da bu iki özellik arasında çok yüksek düzeyde genetik korelasyon (0.99 ± 0.01) belirlenmiştir (Kaplan 2021). Anadolu mandalarında bu iki araştırmadan elde edilen bu korelasyonları esas alarak; bu manda ırkında malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı bakımından yapılan seleksiyon ile malak altıncı ay canlı ağırlığında çok önemli genetik ilerlemelerin sağlanabileceği söylemek mümkündür.

Bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında bir yaş canlı ağırlığı ile malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı arasındaki genetik ve çevresel korelasyon sırasıyla 0.73 ve 0.58 düzeyinde hesaplanmıştır. Elde edilen genetik korelasyonun yüksek düzeyde olmasına karşın Kaplan (2021) tarafından Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında aynı iki özellik için elde edilen genetik korelasyondan (0.99 ± 0.17) düşük olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında bu iki özellik arasındaki yüksek düzeydeki genetik korelasyona göre; malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı bakımından yapılacak seleksiyonla bir yaş canlı ağırlığı bakımından da bir artışın sağlanabileceği mümkün görülmektedir. Bu araştırmada bu iki özellik arasındaki çevresel korelasyon da yüksek (0.58) düzeyde olup bu 0-6.ay arasında malak günlük canlı ağırlık artışı üzerinde çevre faktörlerinin de önemli etkiye sahip olduğu anlamına gelmektedir. Dolayısıyla bu dönemde etkili olabilecek çevre faktörlerinin iyi yönetilmesi ve/veya etkilerinin istatistiksel uygulamalarla giderilmesi, 0-6.ay arasında günlük canlı ağırlık artışı bakımından beraberinde bir yaş canlı ağırlığı bakımından yapılacak seleksiyonun isabetini ve verimliliğini artıracaktır.

Çizelge 4.18'den görülebileceği gibi bu araştırmada, Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malak doğum ve malak altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı ile malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı arasındaki genetik ve çevresel korelasyon sırasıyla 0.73 ve 0.58 düzeyinde hesaplanmıştır. Görüldüğü gibi genetik ve çevresel korelasyonun her ikisi de yüksek düzeydedir. Belirlenenen bu

yüksek genetik korelasyonu dikkate alarak; Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malak doğum ve malak altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı, malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı bakımından bir erken seleksiyon kriteri olarak kullanma imkânının çok yüksek olduğu ileri sürülebilir. Bu görüşü, Kaplan (2021) tarafından Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında bu iki özellik arasında saptanan genetik korelasyon da (1.00 ± 0.16) desteklemektedir.

Bu çalışmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malak altıncı ay canlı ağırlığı ile malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı arasındaki genetik ve çevresel korelasyon 0.73 ve 0.58 olarak tahmin edilmiştir. Bu iki özellik arasında elde edilen özellikle genetik korelasyonun oldukça yüksek olmasına rağmen Kaplan (2021)'in Anadolu mandaları için bildirdiği değerden (0.95 ± 0.11) düşük olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.18'den görülebileceği gibi bu araştırmada, Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malak altıncı ay yaşama gücü ile bir yaş yaşama gücü arasındaki genetik ve çevresel korelasyon sırasıyla 0.78 ve 0.63 düzeyinde tahmin edilmiştir. Anadolu mandalarında bu iki özellik arasındaki genetik ve çevresel korelasyonları bildiren başka bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bununla birlikte bu araştırmada bu iki özellik arasında elde edilen yüksek düzeydeki genetik korelasyon (0.78); Bitlis bölgesinde bu manda ırkında 0-6.ay arasında malak yaşama gücünde seleksiyonla sağlanacak bir genetik ilerlemenin aynı zamanda 0-1 yaş arasındaki yaşama gücü bakımından da bir ilerlemeye neden olacağını işaret etmektedir. Elde edilen yüksek düzeydeki çevresel korelasyona (0.63) göre ise, 0-1 yaş döneminde yaşama gücü üzerindeki çevre faktörlerinin iyi yönetilmesinin hem toplam yaşama gücünü hem de malak yaşama gücü özelliği bakımından 0-6.ay ve 0-1 yaş dönemi arasındaki genetik korelasyonun yükselmesini olumlu etkileyeceğini söylemek mümkündür.

Bu araştırmada üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malak doğum ağırlığı-malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı; malak doğum ağırlığı-malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı; malak doğum ağırlığı-malak altıncı ay yaşama gücü; malak doğum ağırlığı ile bir yaş yaşama gücü; malak altıncı ay canlı

ağırlığı ile malak altıncı ay yaşama gücü; malak altıncı ay canlı ağırlığı ile bir yaş yaşama gücü; bir yaş canlı ağırlığı ile malak altıncı ay yaşama gücü; bir yaş canlı ağırlığı ile bir yaş yaşama gücü; malak doğum ve malak altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı ile malak altıncı ay yaşama gücü; malak doğum ve malak altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı ile bir yaş yaşama gücü; malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı ile malak altıncı ay yaşama gücü; malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı ile bir yaş yaşama gücü özellikleri arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar sırasıyla 0.06 ve -0.05; 0.06 ve -0.02; 0.12 ve -0.11; 0.09 ve -0.08; 0.00 ve 0.00; -0.14 ve -0.05; -0.01 ve -0.05; 0.04 ve 0.01; 0.01 ve 0.03; -0.15 ve -0.05; 0.00 ve -0.03; -0.01 ve 0.00 olarak hesaplanmıştır.

Analiz edilen iki özellik arasındaki genetik ve/veya fenotipik korelasyonların sıfıra yakın olması durumunda bu özelliklerdeki artışların veya azalışların bağımsız olarak gerçekleşeceği ve bu nedenle bu iki özellik için seleksiyonun bağımsız olarak yapılması gerektiği bildirilmektedir (Tonhati vd. 2000b, Abo-Gamil vd. 2017). Dolayısıyla bu araştırmada da Anadolu mandalarında özellikle aralarındaki genetik korelasyonun sıfıra yakın olduğu büyüme özellikleri bakımından diğerine müdahale etmeden diğeri için yapılan seleksiyonla bir ilerlemenin sağlanabileceğini söylemek mümkündür.

Bu araştırmada Anadolu mandalarında yukarıda verilen büyüme özellikleri arasındaki genetik ve çevresel korelasyon tahminlerini karşılaştırmak amacıyla diğer Anadolu mandaları için bildirilen yeterli sayıda veriye ulaşılmamıştır. Bununla birlikte bu çalışmada malak doğum ağırlığı ile malak doğum ve malak altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı arasında belirlenen genetik korelasyonun (0.06); Kaplan (2021)'in Anadolu mandaları için bildirdiği 0.08 ± 0.22 değer ile çok uyumlu olduğu saptanmıştır. Yine bu çalışmada malak doğum ağırlığı ile malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı arasında belirlenen genetik korelasyonun (0.06); Shahin vd. (2010)'nin Mısır mandaları için bildirdiği -0.01 değeri ile ters yönde ve Kaplan (2021)'in Anadolu mandaları için bildirdiği 0.30 ± 0.33 değeri ile aynı yönde fakat daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

4.3.2 Süt ve üreme özellikleri arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar

Bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında süt verimi ve üreme özellikleri arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar Çizelge 4.17 ve 4.19’de verilmiştir.

Anadolu mandalarında laktasyon süresi ile toplam laktasyon süt verimi, 305 günlük laktasyon süt verimi, günlük ortalama süt verimi, malaklama aralığı ve servis periyodu arasındaki genetik korelasyonlar sırasıyla 0.68, 0.58, 0.55, -0.52 ve 0.26 olarak çevresel korelasyonlar ise 0.46, -0.13, -0.19, -0.48 ve 0.10 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19 Süt ve üreme özellikleri arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar

Özellikler	Genetik Korelasyonlar	Çevresel Korelasyonlar
LS– TLSV	0.68	0.46
LS -LSV(305)	0.58	-0.13
LS - GOSV	0.55	-0.19
LS - MA	-0.52	-0.48
LS - SP	0.26	0.10
TLSV - LSV(305)	1.00	0.99
TLSV – GOSV	1.00	0.86
TLSV - MA	-0.17	-0.05
TLSV - SP	0.19	-0.06
LSV(305)- GOSV	0.15	0.15
LSV(305)- MA	-0.21	-0.04
LSV(305)- SP	0.19	-0.07
GOSV - MA	-0.21	-0.05
GOSV - SP	0.20	-0.07
MA - SP	0.59	0.71

LS: Laktasyon süresi, **TLSV:** Toplam Laktasyon süt verimi; **LSV(305):** 305 günlük laktasyon süt verimi; **GOSV:** Günlük ortalama süt verimi; **MA:** Malaklama aralığı; **SP:** Servis periyodu.

Çizelge 4.19'dan görülebileceği gibi bu çalışmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında laktasyon süresi ile toplam laktasyon süt verimi arasındaki genetik ve fenotipik korelasyon sırasıyla 0.68 ve 0.46 düzeyinde hesaplanmış olup özellikle genetik korelasyon oldukça yüksek düzeydedir.

Dünyada esas olarak sütçü manda ırklarında gerçekleştirilen çalışmalarda da, bu iki özellik arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar genel olarak yüksek düzeylerde tahmin edilmektedir (Çizelge 4.20). Bu durumun esas olarak sığırlarda olduğu gibi mandalarda da laktasyon süresinin, memedeki süt sentezine bağlı olmasından kaynaklandığını söylemek mümkündür ve bu iki özellik arasındaki genetik korelasyonlar, süt verimi yönünde seleksiyon yapılmış ırklarda daha yüksek düzeylerde hesaplanmaktadır. Çünkü seleksiyonla süt veriminde sağlanan artış, daha uzun bir laktasyon süresine yol açmaktadır.

Yukarıda verilen bulgu ve bilgilerin ışığı altında bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında laktasyon süresi ile toplam laktasyon süt verimi arasında hesaplanan genetik ve çevresel korelasyonlar şu şekilde yorumlanabilir: Bu manda sürülerinde 2012-1019 döneminde süt veriminin artırılması yönünde yapılan seleksiyon, bu özelliğin artması ile birlikte laktasyon süresinin uzamasına da neden olmuştur (Çizelge 4.10) ve ilerleyen dönemlerde süt veriminin artırılması yönünde doğrudan seleksiyona devam edilmesi durumunda laktasyon süresindeki uzamanın da artacağı beklenmelidir. Diğer sütçü manda ırklarında olduğu gibi bu araştırmada da Anadolu mandalarında bu iki özellik arasındaki çevresel korelasyonun yüksek düzeyde hesaplanmasını esas olarak iki şekilde açıklamak mümkündür: Birincisi; başta besleme olmak üzere çevre faktörlerinin süt sentezi /laktasyon ve dolayısıyla bu fizyolojik dönemin süresi üzerinde çok yüksek düzeyde etkiye sahip olmasıdır. İkincisi ise; sütçü manda ırklarında ve/veya süt verimini artırma yönünde seleksiyon programlarının uygulandığı düşük süt verimli manda ırklarında süt sentezi üzerinde olumlu etkiye sahip çevre faktörlerine karşı çok daha olumlu tepkiler alınmasıdır. Nitekim süt verimi yönünde seleksiyonla geliştirilmiş sütçü ırklarda, genetik ıslah yapılmamış süt verimi düşük olan ırklara göre, besleme uygulamaları süt verimi üzerinde çok daha olumlu etkiler göstermektedir.

Çizelge 4.20 Farklı manda ırklarında toplam laktasyon süt verimi ve laktasyon süresi arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar

Ülke/Manda Irkı	Genetik Korelasyon	Fenotipik Korelasyon	Kaynak
Brezilya/Murrah	0,89	0.57	Malhado vd. (2009)
Brezilya/Murrah	0.47±0.11	0.52±0.02	Malhado vd. (2013)
Murrah	0.59	0.66	Barros vd. (2016)
Nepal/Murrah	0.74±0.25	-	Sigdel vd. (2015)
Hindistan/Murrah	0.795±0.059	-	Jakhar vd. (2016)
Hindistan/Murrah	0.807±0.212	0.710±0.21	Jakhar vd. (2017)
İtalya/Murrah	0,66	0,59	Camila da vd. (2016)
Jaffarabadi	0.82±0.18	-	Malhado vd. (2012)
Mısır /Yerli	0.54	-	El-Bramony (2014)
Meshana	0.43±0.22	-	Galsar vd. (2016)
Pakistan/Nili-Ravi	(0.55±0.22	-	Bashir vd. (2020)

Çizelge 4.19’den görülebileceği gibi bu çalışmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında laktasyon süresi ile 305 gün laktasyon süt verimi arasındaki genetik ve fenotipik korelasyon sırasıyla 0.58 ve -0.13 düzeyinde hesaplanmıştır.

Bu araştırmada bu iki özellik arasında elde edilen genetik korelasyonun (0.58) yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Ancak bu genetik korelasyon, laktasyon süresi ile toplam laktasyon süt verimi arasında ki genetik korelasyondan (0.68) daha düşük olup bu durumun esas olarak toplam laktasyon süresinin, 305 güne çekilmesinden kaynaklandığı ileri sürülebilir. Bu uygulama, laktasyon süresi-toplam laktasyon süt verimi arasındaki orta düzeydeki çevresel korelasyonun (0.46), laktasyon süresi-305 gün laktasyon süt verimi arasında -0.13 düzeyine düşmesinden de sorumlu olabilir. Bununla birlikte Bitlis ilinde üzerinde çalışılan manda sürülerinde toplam laktasyon süt veriminde olduğu gibi 305 günlük laktasyon süt verimi yönünde yapılacak seleksiyon uygulamaları da laktasyon süresinin uzamasına neden olacaktır.

Bu araştırmanın bulgularından farklı olarak bu iki özellik arasındaki genetik korelasyon, Murah mandalarında Sigdel vd. (2015), Jakhar (2016), Jakhar vd. (2017) tarafından sırasıyla 0.24 ± 0.12 , 0.631 ± 0.095 , 0.783 ± 0.292 ve fenotipik korelasyon Jakhar vd. (2017) tarafında 0.473 ± 0.292 şeklinde belirlenmiştir. Ancak bu korelasyonların hesaplandığı manda sürülerinin genetik yapıları ile birlikte bulundukları bölgelerin iklim, yetiştirme ve yönetim koşulları bakımından önemli değişimlerin bulunması nedeniyle bu farklılıkların ortaya çıkması normal kabul edilebilir. Bu nedenle kalıtım derecesi için de bildirildiği gibi genetik ve fenotipik korelasyonların da aynı ırklar arasında karşılaştırılması daha anlamlı bir yaklaşım olacaktır.

Çizelge 4.19'dan görülebileceği gibi bu çalışmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında laktasyon süresi ile günlük ortalama süt verimi arasındaki genetik ve fenotipik korelasyon sırasıyla 0.55 ve 0.19 düzeyinde hesaplanmıştır.

Bu iki özellik arasındaki genetik korelasyon, Murrah mandaları için Sigdel vd. (2015) ve Jakhar (2016) tarafından sırasıyla 0.23 ± 0.15 ve 0.482 ± 0.376 olarak bildirilmiştir. Görüldüğü gibi bu araştırmada Anadolu mandaları için elde edilen genetik korelasyon, Murah mandaları için bildirilen değerlerden oldukça yüksektir. Dolayısıyla Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında gerçekleştirilen genetik ıslah projesi gereğince 2012-2019 döneminde süt verimini artırma bakımından uygulanan seleksiyon, günlük ortalama süt verimindeki artışla birlikte laktasyon süresinde de artışa neden olmuştur (Bak çizelge 4.8 ve 4.12) ve seleksiyona devam edilmesi durumunda her iki özellik içinde artışların devam edeceği beklenmelidir.

Çizelge 4.19'dan görülebileceği gibi bu çalışmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında laktasyon süresi ile malaklama aralığı arasındaki genetik ve çevresel korelasyon sırasıyla -0.52 ve -0.48 düzeyinde hesaplanmıştır.

Farklı manda ırklarında laktasyon süresi ile malaklama aralığı arasında hesaplanan genetik ve fenotipik korelasyonların farklılık göstermesiyle birlikte genellikle yüksek düzeylerde ve pozitif yönlü olduğu görülmektedir. Nitekim bu iki özellik arasındaki genetik korelasyonlar: Mısır yerli mandalarında Aziz vd. (2001) ve El-Bramony vd.

(2014) sırasıyla 0.79 ve 0.09; Brezilya Murrah mandalarında Tonhati vd. (2000b) -0.20; İtalyan Murrah mandalarında Camila da vd. (2016) 0,75; Hindistan Murrah mandalarında Jakhar (2016) ve Jakhar vd. (2017) sırasıyla 0.779 ± 0.07 ve 0.645 ± 0.145 düzeyinde belirlemişlerdir. Fenotipik korelasyonlar ise Jakhar vd. (2017) tarafından Hindistan Murrah mandalarında $0.513 \pm 0.285^*$ ve Camila da vd. (2016) tarafından İtalyan Murrah mandalarında 0.10 düzeyinde saptanmıştır.

Laktasyon süresi ve malaklama aralığı arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonların pozitif yönlü ve yüksek elde edilmesi; esas olarak laktasyon süresinin artmasına bağlı olarak malaklama aralığı süresinin de arttığını/artacağını gösteren bir durumdur ve bazı araştırmacılar, daha uzun bir malaklama aralığı elde etmek için laktasyon süresinde artış için seleksiyon yapılabileceğini ileri sürmüşlerdir (Barross vd. 2016, Camila da vd. 2016, Jakhar vd. 2017). Ancak bu görüş, tüm manda üretim sistemleri için geçerli olmayıp manda sütü pazarı ve iklim koşulları gibi faktörlere bağlı olarak istenilen düzeylerde malaklama arası süresini elde etmek için laktasyon süresine ve dolayısıyla da süt verimine seleksiyonla müdahale edilebileceği ileri sürülebilir. Çünkü süt sığırcılığında olduğu gibi birçok manda sütü üretim çiftliğinde de malaklamalar arası sürenin kısa olması tercih edilmektedir.

Sütçü manda ırklarında genel olarak malaklamalar arası sürenin <400-410 gün olması istenmektedir (Şekil 4.1). Bu araştırmada Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında hesaplanan malaklamalar arası sürenin de istenilen düzeylerde olduğu kabul edilebilir. Fakat hâlihazırda bu çalışmada, 2012-2019 döneminde süt verimi bakımından yapılan seleksiyona bağlı olarak laktasyon süt veriminde ve süresinde ortaya çıkan artışlara rağmen malaklamalar arası sürede görülen azalış eğilimi şeklindeki ortaya çıkan ilişkinin (gerçekte genel olarak beklenmeyen ters negatif genetik ve fenotipik korelasyonların) nedenlerinin de açıklanması gerekmektedir. Laktasyon süresi ve malaklama aralığı arasında negatif genetik ve çevresel korelasyonların elde edilmesinde ilk aşamada 2012-2019 döneminde malaklama aralığında gerçekleşen düzensiz azalışların ve laktasyon sürelerinde gerçekleşen düzensiz artışların (Çizelge 4.13) etki yapmış olduğu ileri sürülebilir. Ancak bu korelasyonların ortaya çıkış nedenlerinin daha detaylı olarak açıklanması da gerekmektedir. Malaklama aralığını belirleyen en önemli

fizyolojik süreçler gebelik, laktasyon ve servis periyodu olup bu araştırmada üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında gerek süt verimi yönünde yapılan seleksiyon gerekse malakların anaları ile birlikte kalmaları ve/veya emiştirilmelerine izin verilmeleri, fenotipik özelliklerle ilgili bölümde de verildiği gibi, gebelik süresi dışında bu iki fizyolojik dönemin uzaması üzerinde çok önemli etki göstermişlerdir. Dolayısıyla bu iki dönemdeki uzamanın, malaklama aralığında uzamaya neden olması beklenirken aksine kısalma eğiliminin gerçekleşmesi ve bu durumun laktasyon süresi ile malaklama aralığı arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlara da negatif yönlü olarak yansımaları; esas olarak süt verimini kontrol eden genlerin, bazı yıllarda, laktasyon sırasında ve mevsimlerde bazı hayvanların laktasyon süresi ve servis periyotları ve dolayısıyla malaklama aralıkları üzerinde negatif peliotropik etki göstermeleri ile açıklamak mümkün olabilir. Yine özellikle bazı hayvanların kısa laktasyon süresinde yüksek süt verimine ve bazı hayvanların da uzun laktasyon süresinde düşük süt verimine sahip olmaları ile birlikte malaklamalarını kısaltan günlerde gerçekleştiren mandaların, uzun günlerde malaklayanlara göre, postpartum anöstrus dönemlerinin, servis periyotlarının ve dolayısıyla malaklamalar arası sürelerinin daha kısa oldukları da mutlaka dikkate alınmalıdır.

Yukarıda yapılan açıklamalarla birlikte birçok manda ırkında gerçekleştirilen araştırmaların sonuçlarına göre süt üretim özelliklerindeki artışlar, üreme özelliklerinde azalışlara neden olabileceği bildirilmiştir (Barross vd. 2016, Camila da vd. 2016, Thomas 2008, Jakhar vd. 2017). Bu nedenle bu araştırmada da Anadolu mandalarında laktasyon süresindeki artışa karşın malaklama aralığında ortaya çıkan azalışlar ve dolayısıyla bu iki özellik arasında negatif genetik korelasyon elde edilmesi olumlu bir sonuç olarak görülebilir ve süt üretimi yönünde yapılan seleksiyonun laktasyon süresinde yaptığı/yapacağı artışın etkisine bağlı olarak malaklamalar arası sürelerde de daha yüksek düzeylerde azalışlar görülebileceği kabul edilebilir.

Çizelge 4.19’da görülebileceği gibi bu çalışmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında laktasyon süresi ile servis periyodu arasındaki genetik ve çevresel korelasyon sırasıyla 0.26 ve 0.10 düzeyinde belirlenmiştir.

Bu araştırmada Anadolu mandalarında belirlenen genetik korelasyonun (0.26), Aziz vd. (2001) tarafından Mısır yerli mandalarında belirlenen genetik korelasyondan (0.07) çok yüksek, Jakhar vd. (2017) tarafından Hindistan Murrah mandalarında belirlenen korelasyondan (0.793 ± 0.305) ise çok düşük olduğu saptanmıştır. Yine bu araştırmada bu iki özellik arasında belirlenen çevresel korelasyon (0.10), Aziz vd. (2001) tarafından Mısır yerli mandalarında ve Jakhar vd. (2017) tarafından Hindistan Murrah mandalarında belirlenen fenotipik korelasyonlardan (sırasıyla 0.47 ve 0.530 ± 0.305) çok düşüktür. Benzer olarak Kumar vd. (2001) ve Suresh vd. (2004) de laktasyon süresi ile servis periyodu arasında yüksek, önemli ve pozitif yönlü genetik korelasyonlar bildirmişlerdir.

Bu çalışmada Anadolu mandalarında laktasyon süresi ve servis periyodu arasında belirlenen genetik korelasyonun yukarıda bildirilen korelasyonlara göre oldukça düşük düzeyde olmasına karşın bu ilişki derecesi üzerinde çalışılan Anadolu mandası sürülerinin yönetimi için olumlu olarak kabul edilebilir. Çünkü laktasyon süresi ile toplam laktasyon süt verimi, 305 gün laktasyon süresi ve günlük ortalama süt verimi arasında sırasıyla 0.68, 0.58 ve 0.55 düzeyinde yüksek genetik korelasyonlar elde edilirken laktasyon süresi ile servis periyodu arasında bu korelasyonların yaklaşık yarısı kadar bir genetik korelasyonun (0,26) elde edilmesi, malaklama aralığı gibi servis periyodunun da genetik faktörlerden daha çok çevresel faktörlerden etkilendiğini göstermektedir. Dolayısıyla servis periyodu üzerinde doğrudan ve dolaylı etkiye sahip çevre faktörlerinin iyi bir şekilde yönetilmesi ile bu üreme özelliğine ait sürenin üzerinde çalışılan sürüde süt üretim hedeflerine göre değiştirilmesinin mümkün olabileceği ileri sürülebilir. Diğer taraftan laktasyon süresi ile servis periyodu arasındaki 0.26 düzeyindeki genetik korelasyona göre de; süt veriminde seleksiyonla sağlanan artışın, laktasyon süresinde sağladığı artış yoluyla servis periyodunda da bir uzamaya neden olabileceği beklenebilir.

Çizelge 4.19'dan görülebileceği gibi bu çalışmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında toplam laktasyon süt verimi ile 305 günlük laktasyon süt verimi ve günlük ortalama süt verimi arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar sırasıyla 1.00; 0.99 ve 1.00; 0.86 düzeyinde hesaplanmıştır.

Bu araştırmada olduğu gibi diğer manda ırklarında da toplam laktasyon süt verimi ile 305 günlük laktasyon süt verimi ve günlük laktasyon ortalama süt verimi arasında çok yüksek genetik ve fenotipik korelasyonlar elde edilmektedir. Nitekim toplam laktasyon süt verimi ile 305 günlük laktasyon süt verimi arasındaki genetik korelasyon Hindistan Murrah mandalarında Sigdel vd. (2015) ve Jakhar vd. (2017) tarafından sırasıyla 0.83 ± 0.166 ve 0.998 ± 0.011 düzeyinde saptanırken, fenotipik korelasyon Jakhar vd. (2017) tarafından 0.928 ± 0.11 düzeyinde saptanmıştır. Aynı zamanda Abo-Gamil vd. (2017) de laktasyon toplam süt verimi ile 305 günlük süt verimi arasında yüksek pozitif genetik ve fenotipik korelasyonlar olduğunu bildirmiştir.

Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında laktasyon süt verimi ile günlük ortalama süt verimi arasında belirlenen genetik korelasyonla (1.00) uyumlu olarak Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında da 0.93 ± 0.12 düzeyinde bir genetik korelasyon elde edilmiştir (Kaplan 2021). Diğer taraftan bu iki özellik arasındaki genetik korelasyon Murrah mandalarında Jamuna vd. (2015), Sigdel vd. (2015) ve Dev vd. (2015) tarafından sırasıyla (0.99 ± 0.04) , 0.84 ± 0.17 ve 0.56 ± 0.11 düzeyinde; Meshana mandalarında ise Galsar vd. (2016) 0.27 ± 0.21 düzeyinde hesaplamışlardır.

Yukarıda verilen bulguların ışığı altında bu araştırmada Anadolu mandalarında toplam laktasyon süt verimi ile 305 günlük laktasyon süt verimi ve günlük ortalama süt verimi arasında hesaplanan çok yüksek düzeylerdeki genetik ve çevresel korelasyonları iki şekilde açıklamak mümkündür: Birincisi laktasyon süresi yerine 305-günlük bir sürenin planlaması durumunda ortalama süt veriminde yaklaşık hiç değişimin olmayacağıdır. İkincisi ise laktasyon ortalama süt verimi bakımından yapılan doğrudan seleksiyonun, toplam laktasyon süt verimi üzerinde de çok önemli düzeyde etki göstererek artışa neden olacağıdır. Bu manda sürülerinde günlük ortalama süt verimi bakımından seleksiyona devam edilmesi durumunda toplam laktasyon süt veriminde artışların daha da yükseleceği beklenebilir.

Çizelge 4.19'dan görülebileceği gibi bu çalışmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında toplam laktasyon süt verimi-malaklama aralığı; toplam laktasyon süt verimi-servis periyodu; 305 günlük laktasyon süt verimi-malaklama

aralığı; 305 günlük laktasyon süt verimi-servis periyodu; 305 günlük laktasyon süt verimi-günlük ortalama süt verimi; günlük ortalama süt verimi-malaklama aralığı; günlük ortalama süt verimi-servis periyodu özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar sırasıyla -0.17 ve -0.05; 0.19 ve -0.06; -0.21 ve -0.04; 0.19 ve -0.07; 0.15 ve 0.15; -0.21 ve -0.05; 0.20 ve -0.07 düzeyinde hesaplanmıştır.

Bu araştırmada Anadolu mandalarında toplam laktasyon süt verimi ve malaklama aralığı arasında elde edilen negatif yönlü genetik korelasyonun (-0.17) aksine Kaplan (2021), Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında pozitif yönlü bir genetik korelasyon (0.35) elde etmiştir.

Dünyada önemli sütçü manda ırklarında da bu iki özellik arasında farklı düzeylerde ve pozitif ve negatif yönlü genetik ve fenotipik korelasyonlar elde edilmiştir. Ancak korelasyonların düzeyi genel olarak oldukça düşük ve/veya sıfıra yakındır (Tonhati vd. 2000b, Malhado vd. 2009, Suhail vd. 2009, Seno vd. 2010, El -Bramoni 2014, Abo-Gamil vd. 2017). Nitekim Murrah mandalarında bu iki özellik arasındaki genetik korelasyonu Tonhati (2000) 0.20, Malhado vd. (2013) 0.40 ± 0.30 , Camila da vd. (2016) 0,04, Jakhar (2016) 0.072 ± 0.024 , Jakhar vd. (2017) 0.172 ± 0.201 , Seno vd. (2019) 0.07 şeklinde elde ederlerken, Ramos vd. (2006) -0.22 ve Malhado vd. (2009) -0,25 şeklinde elde etmişlerdir. Yine Murah mandalarında bu iki özellik arasındaki çevresel korelasyon Ramos vd. (2006), Malhado vd. (2013), Jakhar vd. (2017) tarafından sırasıyla 0.01, 0.07 ± 0.032 , 0.347 ± 0.189 düzeyinde belirlenmiştir.

Bu kaynak bulguları ile birlikte ve bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında hesaplanan toplam laktasyon süt verimi-malaklama aralığı arasındaki negatif yönlü genetik ve fenotipik korelasyonlar (sırasıyla -0.17 ve -0.05) dikkate alınarak; bu manda ırkının genetik ıslahına yönelik seleksiyon programında toplam laktasyon süt verimi için yapılacak olan seleksiyonun, malaklama aralığının kısılması bakımından genetik kazanımlarla sonuçlanacağını söylemek mümkündür.

Bu çalışmada Anadolu mandalarında toplam laktasyon süt verimi ile servis periyodu arasındaki genetik ve fenotipik korelasyon sırasıyla 0.19 ve -0.06 olarak belirlenmiştir.

Elde edilen genetik korelasyon (0.19) düşük düzeyde olup Jakhar vd. (2016) ve Jakhar vd. (2017)'nin Hindistan Murrah mandalarında belirledikleri korelasyonlarla (sırasıyla 147 ± 0.106 ve 0.175 ± 0.229) benzerlik göstermiştir. Bu araştırmada bu iki özellik arasında belirlenen çevresel korelasyonun (0.06) aksine Murrah mandalarında Jakhar vd. (2017) bu iki özellik arasındaki fenotipik korelasyonu -0.367 ± 0.229 düzeyinde belirlemişlerdir.

Bu araştırmada Anadolu mandalarında 2012-2019 döneminde süt verimi bakımından yapılan seleksiyonla sağlanan artışın (Çizelge 4.10), servis periyodunun uzaması üzerinde de düşük düzeyde de olsa bir genetik etki yaptığı söylenebilir. Laktasyon süt verimindeki artış, laktasyon süreninin uzamasına neden olduğundan laktasyon süt verimi ve servis periyodu arasındaki bu düşük düzeydeki genetik korelasyon (0.19), biraz daha yüksek düzeyde fakat pozitif yönlü olarak laktasyon süresi ve servis periyodu arasında da görülmüştür (Çizelge 4.19: 0.26). Bu genetik ilişkinin nedenini ise; mandalarda genel olarak laktasyona bağlı bir anöstrusun görülmemesine karşın bazı hayvanlarda memede süt sentezinin endokrin kontrolünde yer alan esas olarak prolaktin ve büyüme hormonu (GH) ve insülin benzeri büyüme faktörleri I ve II (IGF-I ve II)'nin üretilmesini kontrol eden gen/genlerin, yeni bir kızgınlığın/kızgınlık döngüsünün ortaya çıkmasını kontrol eden üreme aksı hormonlarının (östrojen, progesteron, FSH, LH, Gn-RH) sentezini kontrol eden gen/genler üzerinde negatif peliotropik etki gösterdikleri görüşü ile açıklanabilir. Dolayısıyla üzerinde çalışılan Anadolu mandası sürülerinde süt verimi bakımından yapılacak olan seleksiyonun etkinliğine bağlı olarak bu iki özellik arasındaki bu genetik ilişkinin de artacağı beklenmelidir. Ancak servis periyodunun uzaması da malaklamalar arasındaki süreninin uzamasına neden olduğundan bölge pazarlarının manda sütü talebine göre seleksiyon programlarında ve sürü üreme ve laktasyon döneminin yönetiminde bu ilişkilerin mutlaka dikkate alınması gerekmektedir.

Bu araştırmada üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında 305 günlük laktasyon süt verimi ile malaklama aralığı ve servis periyodu arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar sırasıyla -0.21 ; 0.19 ve -0.04 ; -0.07 olarak hesaplanmıştır. Bu özellikler arasında elde edilen özellikle genetik korelasyonlarla çok önemli sütçü manda

ırklarından birisi olan Hindistan Murrah mandalarında elde edilen genetik korelasyonlar arasında çok önemli farklılıkların olmadığı görülmüştür. Nitekim bu manda ırkında 305 günlük laktasyon süt verimiyle malaklama aralığı arasındaki genetik korelasyonlar, Jakhar vd. (2017) ve Kour ve Narang (2021) tarafından sırasıyla 0.138 ± 0.201 ve 0.240 ± 0.416 şeklinde tespit edilirken fenotipik korelasyon Jakhar vd. (2017) tarafından 0.212 ± 0.206 şeklinde tespit edilmiştir. 305 günlük laktasyon süt verimiyle servis periyodu arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonları ise Jakhar vd. (2017) sırasıyla 140 ± 0.226 ve $0.229 \pm 0.226^*$ olarak belirlemiştir.

Yukarıda verilen bulgular esas alınarak; bu araştırmada Anadolu mandalarında 305 günlük laktasyon süt verimi ile malaklama aralığı ve servis periyodu arasında hesaplanan genetik ve çevresel korelasyonların nedenleri olarak ta toplam laktasyon süt verimi ile malaklama aralığı ve servis periyodu arasındaki genetik ve çevresel korelasyonları açıklamada ileri sürülen nedenler gösterilebilir.

Bu araştırmada üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında 305 günlük laktasyon süt verimi ile günlük ortalama süt verimi arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar sırasıyla 0.15 ve 0.15 olarak hesaplanmıştır. Ancak hesaplanan genetik korelasyonun, Sigdel vd. (2015)'nin Murrah mandaları için bildirdiği değerden (0.82 ± 0.17) düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu önemli farklılığın, esas olarak yüksek süt verimi ile bilinen Murrah mandasında çok uzun yıllardır uygulanan sistematik seleksiyondan ileri geldiğini söylemek mümkündür. Ancak bu araştırmada Anadolu mandalarında bu iki özellik arasında düşük düzeyde de olsa elde edilen genetik korelasyona göre; günlük ortalama süt verimi bakımından yapılacak seleksiyonla 305 günlük laktasyon süt verimi bakımında da bir genetik ilerlemenin sağlanabileceği ileri sürülebilir.

Bu çalışmada Anadolu mandalarında günlük ortalama süt verimi ile malaklama aralığı ve servis periyodu arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar sırasıyla -0.21; 0.20 ve -0.05 ve -0.07 olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada günlük ortalama süt verimiyle malaklama aralığı arasındaki genetik korelasyonun düşük ve negatif yönlü (-0.21) olmasına karşın; Jakhar vd. (2016) Murrah

mandalarında düşük ve pozitif yönlü (0.194 ± 0.120) olarak belirlemişlerdir. Bununla birlikte bu çalışmada günlük ortalama süt verimi ile servis periyodu arasındaki genetik düşük ve pozitif yönlü genetik korelasyonun (0.20), Jakhar vd. (2016)'nin Murrah mandalarında belirledikleri düşük ve pozitif yönlü genetik korelasyonla (0.228 ± 0.110) uyum içinde olduğu saptanmıştır.

Bu araştırmada Anadolu mandalarında günlük ortalama süt verimi ile malaklama aralığı ve servis periyodu arasında hesaplanan genetik ve çevresel korelasyonların nedenleri olarak toplam laktasyon süt verimi ile malaklama aralığı ve servis periyodu arasındaki genetik ve çevresel korelasyonları açıklamada ileri sürülen nedenler gösterilebilir.

Bu araştırma da üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malaklama aralığı ve servis periyodu arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar sırasıyla 0.59 ve 0.71 olarak saptanmıştır. Görüldüğü gibi her iki korelasyon da yüksek düzeyde ve pozitif yönlüdür. Türkiye'de Yozgat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında ise bu iki özellik arasındaki genetik korelasyon 1.00 ± 0.00 olarak belirlenmiştir (Kaplan 2021).

Diğer sütçü manda ırklarında da malaklama aralığı ve servis periyodu arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar genellikle yüksek düzeyde ve pozitif yönlü olarak hesaplanmıştır. Nitekim bu iki özellik arasındaki genetik korelasyon, Mısır yerli mandalarında Aziz vd. (2001) tarafından 0.210 ± 0.110 ; Murrah mandalarında Chakraborty vd. (2010), Singh ve Barwal (2012), Jakhar vd. (2017) tarafından sırasıyla 0.30 , 0.91 ± 0.04 , 0.767 ± 0.818 ; Meshana mandalarında Galsar vd. (2016) tarafından 0.75 ± 0.29 şeklinde hesaplanmıştır. Fenotipik korelasyonlar ise Mısır yerli mandalarında Aziz vd. (2001) tarafından $0.210\pm0.110^{**}$ ve Hindistan Murrah mandalarında Jakhar vd. (2017) tarafından 0.90 olarak hesaplanmıştır.

Yukarıda sütçü manda ırklarında olduğu gibi bu araştırmada da üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında günlük ortalama süt verimi ile malaklama aralığı ve servis periyodu arasında genetik ve çevresel korelasyonun yüksek ve pozitif yönlü çıkmasının nedenleri şu şekilde açıklanabilir: Sığırlarda olduğu gibi mandalarda da servis periyodunun uzamasına bağlı olarak malaklamalar arası sürenin de uzaması genellikle

beklenen bir ilişkidir. Çünkü malaklamalar arası süreyi belirleyen esas önemli iki süreç servis periyodu ve gebelik süresidir. Gebelik süresi bakımından değişimin çok yüksek olmadığı dikkate alındığında esas etki, servis periyodunu oluşturan postpartum anöstrus ve postpartum ilk fertil östrus süreleri tarafından oluşturulmaktadır. Ancak servis periyodu üzerindeki etkiye ise esas olarak süt verimi ve dolayısıyla laktasyon süresi gösterdiğinden bu araştırmada 2012 ve 2019 yılları arasında süt verimi bakımından yapılan seleksiyonun, bu verimde sağladığı artışla birlikte sırasıyla laktasyon süresi ve servis periyodunda sağladığı uzamaların aynı zamanda malaklama aralığında da uzamaya neden olabileceği ileri sürülebilir. Ancak laktasyon süt verimi, laktasyon süresi, servis periyodu ve malaklama aralığında arasında var sayılan bu eklemeli etkiye karşın toplam laktasyon süt verimi ve laktasyon süresi ile malaklama aralığı arasındaki genetik korelasyonlar, negatif yönlü (sırasıyla -0.17 ve -0.52) iken toplam laktasyon süt verimi ve laktasyon süresi ile servis periyodu arasındaki genetik korelasyonlar ise pozitif yönlüdür (0.19 ve 0.26). Özellikle laktasyon süresi ile malaklama aralığı arasındaki negatif genetik korelasyon da oldukça yüksektir (Çizelge 4.19). Bu durumu; süt verimi bakımından yapılan seleksiyonun bazı hayvanlarda toplam süt verimini artırarak ve laktasyon süresini uzatarak servis periyodunda uzamaya fakat bazı hayvanlarda da malaklama aralığında kısaltmaya neden olduğu görüşü ile açıklamak mümkündür. Çünkü süt veriminin artırılması yönünde yapılan seleksiyonun popülasyon içinde birçok hayvanda kısa sürede yüksek ve düşük düzeylerde süt sentezlerinin gerçekleşmesine neden olması mümkün olabilir. Bu manda popülasyonu içinde malaklama aralığının kısaltmasında etkili olabilecek diğer bir faktör de bazı hayvanların malaklamalarının kısa günlere denk gelmesi ve dolayısıyla malaklamadan kısa bir süre sonra kızgınlık gösterip çiftleşerek gebe kalmalarıdır. Yukarıda verilen bölümlerde de bildirildiği gibi mandaların poliöstrik bir çiftlik hayvanı olarak ileri sürülmesine karşın kızgınlık aktivitelerinde esas olarak kısa fotoperiyotlarda artışlar olduğu kabul görmektedir.

Bu açıklamalarla birlikte bu araştırmada Anadolu mandalarında servis periyodu ve malaklama aralığı arasında hesaplanan yüksek düzeyde ve pozitif yönlü genetik ve fenotipik korelasyonlara (sırasıyla 0.59 ve 0.71) göre servis periyoduna yapılacak genetik ve çevresel müdahallerle malaklamalar arası dönemin iyi bir şekilde yönetilebileceği söylenebilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma Bitlis ilinde Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde 2011 yılından beri uygulanan “Halk Elinde Anadolu Mandası Islahı Projesi” kapsamında yetiştirilen Anadolu mandalarında önemli büyüme, süt ve üreme özelliklerinin fenotipik ve genetik varyasyonu analiz edilerek ilgili özelliklerinin parametreleri tahmin edilmiştir. Büyüme özellikleri olarak: malak doğum ağırlığı, malak altıncı ay canlı ağırlığı, bir yaş canlı ağırlığı, malak doğum ve malak altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı, malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı, malak altıncı ay yaşama gücü ve bir yaş yaşama gücü; üreme özellikleri olarak : malaklama aralığı ve servis periyodu; süt verim özellikleri olarak laktasyon süresi, toplam laktasyon süt verimi, 305 gün laktasyon süt verimi, laktasyon ortalama süt verimi üzerinde durulmuştur. Çalışmanın sonuçları ve öneriler aşağıda verilmiştir:

5.1 Büyüme Özellikleri

5.1.1 Fenotipik parametreler

Malak doğum ağırlığı: Üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında 3387 baş erkek ve 3727 baş dişi malağın doğum ağırlığının ortalaması sırasıyla 31.31 ± 0.078 kg ve 30.35 ± 0.072 kg'dır. 2012-2019 yılları arasında dişi ve erkek malakların doğum ağırlıklarında genel olarak bir artış gözlenmiştir. Artış, dişilere göre erkek malaklarda daha düzenli gerçekleşmiştir. Bu durumun bu her iki cinsiyette de doğum, 6. ay ve 12. ay canlı ağırlığı bakımından yapılan seleksiyona erkek mandaların daha iyi tepki vermelerinden kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Malak altıncı ay canlı ağırlığı: 2759 baş erkek ve 3021 baş dişi mandanın 6. ay canlı ağırlığı ortalaması sırasıyla 109.11 ± 0.332 kg ve 102.80 ± 0.298 kg'dır. Her iki cinsiyetin 6.ay canlı ağırlığa ulaşması bakımından özellikle 2012- 2018 döneminde önemli düzeylerde artışlar gerçekleşmiştir. Bu artışın ise; esas olarak Anadolu mandası popülasyonunda 2012 yılından sonra malak büyüme özelliklerinin iyileştirilmesi

yönünde yapılan seleksiyonun olumlu etkileriyle birlikte yine projenin ilerlemesi ile birlikte yetiştiricilerin de malak büyütme süreçlerinin yönetimi konularında bilinç düzeylerini geliştirmeleri ve bunları uygulamaya aktarmalarından kaynaklandığı söylenebilir.

Bir yaş canlı ağırlığı: 2484 baş erkek ve 2798 baş dişi malağın bir yaş canlı ağırlık ortalaması sırasıyla 187.905 ± 0.528 kg ve 174.576 ± 0.448 kg'dır. 2012-2019 döneminde dişi ve erkek mandaların bir yaş canlı ağırlıklarında genel olarak bir artış söz konusudur ancak artış, dişilere göre erkeklerde daha yüksek düzeylerde ve düzenli olarak gerçekleşmiştir. 2011 yılından itibaren malak doğum ve altıncı ay canlı ağırlığı bakımından yapılan seleksiyonun bir yaş canlı ağırlığı üzerindeki etkisi olumludur.

Malak altıncı ay yaşama gücü: 3387 baş erkek ve 3727 baş dişi malağın altıncı ay yaşama gücü ortalaması sırasıyla 0.891 ± 0.005 ve 0.900 ± 0.0049 'dir. Dişi ve erkek malak 0-6. ay yaşama gücünün 2012'den 2018' kadar artış göstermesinin esas olarak; doğum ağırlığı bakımından yapılan seleksiyonun bu özellik üzerindeki olumlu etkisinin doğum – 6. ay arasındaki yaşama gücü üzerinde de pozitif peliotropik etki göstermesi, malakların 6-8 aylık yaşa kadar analarından ayrılmadıkları için düzenli emiştirilmeleri/süt içmeleri ve 2012'de başlatılan genetik ıslah projesi gereğince yetiştiricilerin malak yönetimi konusundaki bilinç düzeylerinin artmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Bir yaş yaşama gücü: 3387 baş erkek ve 3726 baş dişi malağın bir yaş yaşama gücü ortalaması sırasıyla 0.7593 ± 0.0073 ve 0.7780 ± 0.0068 'dir. 2012-2018 yılları arasında bir yaşlı erkek ve dişi mandaların yaşama gücü oranlarında dalgalanmalar olmakla birlikte genel olarak bir artış eğilimi söz konusudur. Bu durum üzerinde; Bitlis ilinde bu araştırmanın yürütüldüğü köylerde TAGEM tarafından başlatılan manda ıslahı projesine bağlı olarak yetiştiricilerde manda yetiştiriciliği ve dişilerin damızlık ve süt üretimi kaynağı olarak değerlendirilmesi konularındaki bilinç düzeyinin artması ile birlikte her iki cinsiyette de bir yaş yaşama gücü oranı üzerinde etkiye sahip büyüme ve süt verimi özellikleri bakımından yapılan seleksiyon uygulamalarının etkili olduğu kabul edilebilir.

Malak doğum ve altıncı ay ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı: 2751 baş erkek ve 3016 baş dişi malağın 0-6. ay ve 2482 baş erkek ve 2796 baş dişi malağın doğum bir yaş arası canlı ağırlık artışı ortalaması sırasıyla 430.87 ± 1.747 g; 402.71 ± 1.586 g ve 428.34 ± 1.399 g; 395.43 ± 1.194 g'dır. 2012-2019 yılları arasında her iki cinsiyette de malak doğum ve altıncı ay ve bir yaş arası canlı ağırlık artışının ortalaması bakımından genel olarak önemli kabul edilebilecek bir artış görülmüştür. Bu durumun; doğum, altıncı ay ve bir yaş canlı ağırlığı ve laktasyon süt verimi bakımından yapılan seleksiyonun sırasıyla doğrudan ve dolaylı olumlu etkileri ile birlikte uygulanan proje gereğince 7 yıl süresince iyileştirilen bakım ve besleme uygulamalarının etkilerinden ileri geldiğini söylemek mümkündür.

5.1.2 Genetik parametreler

Bu araştırmada üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında malak doğum ve bir yaş canlı ağırlığı ve doğum-altıncı ay ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı ve yaşama gücü özelliklerine ait kalıtım dereceleri sırasıyla 0.31; 0.21; 0.18; 0.20; 0.18;0.21;0.20 şeklinde tahmin edilmiştir. Bu kalıtım derecelerinin esas olarak orta düzey sınıfına girmektedirler. Bu nedenle bu özelliklerin her biri için eklemeli genetik varyasyonun var olduğu ve seleksiyona devam edilmesi durumunda gelecek yıllarda istenilen düzeylerde genetik kazançların sağlanacağı söylenebilir. Çünkü özellikle sığır ile karşılaştırıldığında manda türünün büyüme özellikleri genellikle çok daha yavaş gerçekleşmektedir ve Bitlis ilinde üzerinde çalışılan Anadolu mandası popülasyonunda 2011 yılından önce hiç seleksiyon yapılmamıştır. 2011-2019 yılları arasında yapılan seleksiyonun da bu özellikler bakımından eklemeli genetik varyasyonun ortaya çıkması için etkisini henüz yeterli düzeyde göstermemiş olabilir.

Bu araştırmada üzerinde çalışılan büyüme özelliklerinden esas olarak şu özellikler arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar orta ve yüksek düzeydedir: malak doğum ağırlığı-malak altıncı ay canlı ağırlığı (0.32 ve 0.16); malak doğum ağırlığı-bir yaş canlı ağırlığı (0.39 ve 0.20); malak altıncı ay canlı ağırlığı - bir yaş canlı ağırlığı (0.73 - 0.59); malak altıncı ay canlı ağırlığı - malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı (1.00 ve 1.00); malak altıncı ay canlı ağırlığı - malak doğum ve bir

yaş arası günlük canlı ağırlık artışı (0.73 ve 0.58);bir yaş canlı ağırlığı - malak doğum ve altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı (0.73 ve 0.58);bir yaş canlı ağırlığı - malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı (1.00 ve 1.00); malak doğum ve malak altıncı ay arası günlük canlı ağırlık artışı - malak doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı (0.73 ve 0.58);malak altıncı ay yaşama gücü - bir yaş yaşama gücü (0.78 ve 0.63).

Yukarıda verilen büyüme özelliklerinin kalıtım dereceleri ile genetik ve çevresel korelasyonları karşılaştırıldığında; genetik ve çevresel korelasyonların, kalıtım derecelerine göre çok daha yüksek ve önemli düzeylerde olduğu görülmektedir. Ancak önemli iki özelliğin kalıtım dereceleri düşük diğer taraftan aralarındaki genetik ve fenotipik korelasyonların yüksek olması durumunda bu özelliklerin geliştirilmesi için uygun bir seleksiyon programının yapılması imkânı bulunmaktadır (Rosati ve VleckVan 2002).

Bu nedenle bu araştırmada üzerinde çalışılan Anadolu mandası popülasyonunda devam eden/edecek olan seleksiyon programlarında yukarıda verilen büyüme özelliklerinden erken seleksiyon kriteri olarak yararlanma imkânı da bulunmaktadır. Ancak 2019 yılından sonra da büyüme özelliklerinin kalıtım derecesi ve genetik korelasyonlarının tekrar tahmin edilerek eklemeli genetik varyasyona sahip özelliklerle birlikte aralarında istenilen düzeylerde genetik korelasyonlar (esas olarak pozitif veya negatif peliotropik ilişkiler) bulunan özelliklerin belirlenmesi, büyüme özellikleri bakımında yapılacak seleksiyon çalışmaları için genetik verimlilik, zaman ve ekonomik tasarruf açısından çok önemli katkı sağlayacaktır.

Bu araştırmada Anadolu mandalarında büyüme özellikleri üzerinde etkileri araştırılan kesikli ve sürekli makro çevre faktörlerinin (doğum yılı, doğum mevsimi, ana yaşı, köy, dönem ağırlıkları) etkileri genel olarak önemli tahmin edilmiştir. Dolayısıyla büyüme özelliklerini iyileştirmeye yönelik seleksiyon modellerinde bu faktörlerin etkileri mutlaka dikkate alınmalıdır.

5.2 Süt ve Üreme Verimi Özellikleri

5.2.1 Fenotipik parametreler

Laktasyon süresi: Bu araştırmada Bitlis ilinde üzerinde durulan Anadolu mandalarında yaklaşık **6417** adet laktasyon kaydından hesaplanan laktasyon süresinin ortalaması 241.28 ± 0.301 gündür. 2012-2019 yılları arasında laktasyon süt verimindeki düzenli artışa rağmen laktasyon süresindeki düzensiz değişimler görülmüştür. Bu durum; esas olarak 2012 -2019 döneminde süt verimi bakımından yapılan seleksiyonun ve çevre faktörlerinin bazı yıllarda, bazı hayvanlarda ve bazı laktasyonlarda süt sentezinde/süt veriminde beklenen ortalama değerlerden çok önemli sapmalara neden olması ve dolayısıyla bazı uzun laktasyonlarda daha düşük, bazı kısa laktasyonlarda da daha yüksek süt verimi elde edilmesiyle açıklanabilir. Ancak 2019 yılından sonra da süt verimi bakımından seleksiyona devam edilmesi durumunda laktasyon süresi bakımından değişimlerin azalacağı ve sürenin uzayacağı beklenmelidir.

Toplam laktasyon süt verimi, 305 günlük laktasyon süt verimi ve günlük laktasyon ortalama süt verimi: Bu araştırmada Anadolu mandalarında 6407 laktasyon kaydından hesaplanan toplam laktasyon süt verimi, 305 günlük laktasyon süt verimi ve günlük laktasyon ortalama süt verimi ortalaması sırasıyla 1011.39 ± 3.582 kg, 1278.37 ± 3.770 kg ve 4.19 ± 0.012 kg'dır. 2012- 2019 yılları arasında üzerinde çalışılan bu üç süt verim özelliği bakımında da genel olarak bir artış söz konusu olup bu artışın, bu ilde TOB/TAGEM tarafından 2011'de başlatılan süt verimini artırma yönündeki seleksiyon çalışmalarından ileri geldiği söylenebilir. Toplam laktasyon süt verimi ile 305 günlük laktasyon süt verimi arasında 267 kg'lık bir fark vardır ve bu fark, laktasyon süresi, servis periyodu ve malaklama aralığı üzerinde çok olumsuz bir etki yaratmamıştır.

Malaklama aralığı: Sütçü mandalarda yaşam boyu yüksek süt üretimi için malaklama aralığının genellikle <400- 410 gün olması önerilmektedir. Ancak bu araştırmada üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında bu özelliğin ortalaması 3708 baş dişi manda için 438.32 ± 1.110 gün olarak hesaplanmıştır. Bu özellik bakımından yıllara göre düzensiz bir değişim görülmekle birlikte 2013-2019 döneminde genel olarak uzama

görülmüştür. Bu uzamanın, 2012–2019 döneminde laktasyon süt verimlerindeki artışlara bağlı olarak laktasyon süresinde gerçekleşen uzamalardan kaynaklandığı söylenebilir. Üzerinde çalışılan Anadolu mandası sürüsünde 2012 yılından itibaren süt verimini artırma yönünde yapılan seleksiyonun devam etmesine bağlı olarak laktasyon süresinde ortaya çıkacak uzama sonucunda malaklama aralığında uzamaların gerçekleşeceği beklenmelidir. Ancak Bitlis bölgesinde manda sütüne olan talep miktarı, üretimin yıl içi mevsimsel dağılımı, ilkine buzağılama yaşı, servis periyodu, gebelik süresi vb. faktörler dikkate alınarak gelecek yıllar için istenilen malaklamalar arası sürenin planlanması ve seleksiyon modellerinde yer verilmesi gerekebilir.

Servis periyodu: Bu araştırmada 1414 baş dişi Anadolu mandasında servis periyodu süresi 111.390 ± 0.148 gün olarak belirlenmiştir. Sütçü manda sürülerinde ekonomik düzeyde sürdürülebilir bir sütüretimi için servis periyodunun yaklaşık 100 gün olmasının önerildiği dikkate alındığında, bu araştırmada elde edilen bu değer oldukça olumlu olduğu kabul edilebilir.

5.2.2 Genetik parametreler

Bu araştırmada üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında servis periyodu, malaklama aralığı, laktasyon süresi, toplam laktasyon süt verimi, 305 günlük laktasyon süt verimi, laktasyon ortalama günlük süt verimi özelliklerine ait kalıtım dereceleri sırasıyla 0.23;0.11;0.16;0.36;0.34;0.35 şeklinde tahmin edilmiştir. Bu özelliklerden malaklama aralığı ve laktasyon süresine ait kalıtım dereceleri düşük, diğer özelliklere ait kalıtım dereceleri ise orta derece sınıfına girmektedirler. Bununla birlikte üzerinde çalışılan bu manda sürüsünde süt verimi bakımından seleksiyon çalışmalarının 2011 yılından sonra başladığı ve servis periyodu ve malaklama aralığı bakımından seleksiyon yapılmadığı göz önüne alındığında bu özelliklerin hepsi için eklemeli genetik varyasyonun bulunduğu ve 2019 yılından sonra da seleksiyona devam edilmesi durumunda eklemeli genetik varyasyonların çok daha artacağı beklenmelidir. Fakat seleksiyon çalışmalarında süt ve üreme özelliklerinden hangileri üzerinde durulacağına; bölgenin manda sütü ihtiyacı, gelecekte iklim koşulları ve yem ve su kaynaklarında beklenen değişimler vb. faktörler esas alınarak hazırlanan sürü üreme ve laktasyon yönetim

programına göre karar verilmeli ve karar verilen özelliklere ait genetik parametreler 2019'dan sonra tekrar hesaplanmalıdır.

Yapılan genetik ve çevresel korelasyon analizlerine göre süt verimi (laktasyon süresi, toplam laktasyon süt verimi, 305 günlük süt verimi, laktasyon ortalama günlük süt verimi) ve üreme verimi (servis periyodu ve malaklama) özelliklerinin kendileri arasındaki genetik ve çevresel korelasyonlar çok yüksek ve pozitif yönlüdürler. Fakat süt verim özellikleri ile servis periyodu arasındaki genetik korelasyonlar genellikle orta düzeyde ve pozitif yönlü iken malaklama aralığı ile orta düzeyde ve negatif yönlüdürler. Özellikle süt verim özellikleri arasındaki genetik korelasyonları esas alarak bu özelliklerden herhangi biri için yapılacak seleksiyona bağlı olarak diğer özellik için de bir genetik ilerlemenin sağlanabileceğini söylemek mümkündür. Süt veriminin artmasına ve laktasyon süresinin uzamasına bağlı olarak malaklama aralığında da genellikle bir uzamanın beklenmesine karşın bu araştırmada toplam laktasyon süt verimi, laktasyon süresi, 305 günlük laktasyon süt verimi, laktasyon ortalama günlük süt verimi özellikleriyle malaklama aralığı arasında negatif genetik ve çevresel korelasyonların elde edilmesi, yani süt verim özellikleri iyileşirken malaklama aralığının kısalması, gerçekte istenilen bir durumdur. Nitekim dünyada birçok araştırmacıya göre; süt verimi ve üreme özellikleri arasındaki düşük ve negatif genetik ve fenotipik korelasyonlar olumludur. Çünkü süt üretim özelliklerinin yüksek değerleri için yapılan seleksiyon, verimsiz dönemin (kuru dönem, servis periyodu ve malaklama aralığı) süresini azaltmaktadır. Ancak ilgili genetik ıslah projesinde bu aşamada bu süt verim özellikleri ile malaklama aralığı arasındaki bu ilişkilerin herhangi bir seleksiyon programında kullanılması önerilemez ve başta 2012-2019 dönemi için hesaplanan laktasyon sürelerindeki düzensizlikler olmak üzere, malaklama aralığındaki kısaltmaların nedenlerinin daha detaylı araştırılması gerekmektedir. Bununla birlikte optimum malaklama aralığının belirlenmesinde, bu özellik için seleksiyona baş vurulmadan, üreme ve laktasyon süreçlerinin bölgenin süt arzı ve ihtiyacı ve önemli çevre faktörleri dikkate alınarak yönetilmesi önemli bir uygulama olabilir.

Diğer taraftan birçok sütçü manda ırkı için bildirildiği (Camila da vd. 2016, Jakhar vd. 2017) gibi bu araştırmada da Anadolu mandalarında özellikle malaklama aralığı için

düşük (0.11), servis periyodu için ise orta düzeyde fakat düşük sınırına çok yakın bir kalıtım derecesi (0.23) elde edilmiştir. Yukarıda da bildirildiği gibi bu manda popülasyonunda süt verim özellikleri için seleksiyonun 2012 yılında başlaması ve bu iki üreme özelliği için de seleksiyon yapılmaması nedeniyle bu iki özelliğin seleksiyonu için mevcut genetik varyasyonun hâlâ yeterli olduğunu söylemek mümkündür. Bununla birlikte, bu iki özellik için elde edilen düşük kalıtım dereceleri, varyasyonun çoğunun aynı zamanda bireyler arasındaki çevresel farklılıklardan kaynaklandığını da göstermektedir. Bu durum dikkate alınarakta bu özelliklerin istenilen yönde değiştirilmesi için manda sürü yönetiminin ve çevre koşullarının/faktörlerinin iyileştirilmesi önerilebilir.

Ancak sığırlarda olduğu gibi tek yavru doğuran mandalarda da sürdürülebilir süt/gıda üretimi için üreme özellikleri ekonomik açıdan çok önemlidir. Buna karşın kısa laktasyon süreleri ile birlikte uzun kuru dönemler, servis periyotları ve malaklama aralıkları manda ineklerinin karakteristik özellikleridir (Thomas 2008). Bu özelliklerin kalıtım dereceleri düşüktür ve çevresel faktörlerden çok daha yüksek düzeyde etkilenmektedirler. Fakat mandalarda üreme özelliklerine ait fonksiyonların gerçekleşmesi, sütçü ve etçi sığırlara göre yavaştır ve günümüzde manda ırklarında, özellikle ilk buzağılama yaşı ve malaklama aralığı olmak üzere, üreme özelliklerinin genetik parametre tahminleri konusunda çalışma sayısı çok düşüktür. Bu durum Türkiye için de geçerli olup üzerinde çalışılan Anadolu mandalarında 2019 yılından sonra farklı üreme özelliklerinin genetik ve fenotipik parametrelerinin geniş popülasyonlarda doğru bir şekilde tahmin edilmesi, Anadolu mandası genetik ıslahına çok önemli düzeyde katkı yapacaktır.

Bu araştırmada Anadolu mandalarında üreme ve süt verimi özellikleri üzerinde kesikli ve sürekli makro çevre faktörlerinin (doğum yılı, doğum mevsimi, ana yaşı, köy, dönem ağırlıkları) etkileri genel olarak önemli tahmin edilmiştir. Bu nedenle üreme ve süt verim özelliklerinin iyileştirilmesine yönelik genetik ve çevresel ıslah uygulamalarında bu faktörler mutlaka iyi yönetilmelidirler.

Bununla birlikte bu araştırmanın sonuçlarına göre Türkiye’de Anadolu mandalarında doğum mevsimi ile ileri dönemlerdeki büyüme özellikleri arasındaki ilişkilerin açıklanmasına yönelik araştırma sayısı çok yetersiz düzeylerde olup bu konunun daha detaylı olarak araştırılmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Türkiye’de Anadolu mandası malaklarında altıncı ay yaşama gücünün çevresel kontrolünün analizine yönelik yapılan araştırma sayısının oldukça kısıtlı olması nedeniyle Bitlis ilinde yetiştirilen Anadolu mandası malaklarında aynı özellik için ortaya konulan bulgular yeterli düzeyde tartışılamamıştır. Ancak Bitlis ilinden elde edilen bulguların, Türkiye’ de Anadolu mandalarında bu yönde yapılacak olan araştırmalara önemli katkı yapacağı kabul edilebilir.

Bu araştırmada Bitlis ilinde yaz mevsiminde doğan erkek malakların altıncı ay yaşama gücü oranının dişi malaklara göre daha yüksek olmasını esas olarak iki nedenle açıklamak mümkündür: Bunlardan ilki; erkek malakların bu mevsimde analarının sütlerinden dişi malaklara göre daha iyi yararlanmalarıdır. İkincisi ise; yaz mevsimindeki uzun fotoperiyotların, dişi malaklara göre erkek malakların gerek büyüme özelliklerinin gerekse bağışıklık sistemlerinin gelişmesi ve dolayısıyla altıncı ay yaşama gücü üzerinde daha yüksek düzeyde olumlu etki göstermesidir. Bununla birlikte kısa fotoperiyotların görüldüğü sonbahar mevsiminde doğan dişi malaklarının altıncı ay yaşama gücü oranının en yüksek düzeyde belirlenmesi, uzun fotoperiyot ile büyüme ve bağışıklık sistemi arasındaki olumlu ilişkiyle çelişmektedir. Fakat Bitlis ilinde sonbaharda doğan dişi malak sayısının (160 baş), kış, ilkbahar, yaz mevsiminde doğan malak sayısına (sırasıyla 613,2131,823 baş) göre çok düşük olması, bu çelişkiyi gidermeye ve erkekler için ortaya çıkan bulguya olan güveni artırmaya katkı yapmaktadır. Ancak Bitlis ilinde ilkbahar mevsiminde doğan erkek ve dişi malak sayısının en yüksek olması (sırasıyla 1983 ve 2131 baş) ve bu mevsimde doğan malakların, diğer mevsimlerde doğan malaklara göre altıncı aya kadar ana sütünden ve uzun gün ışığından çok daha fazla yararlanmaları nedeniyle doğum mevsiminin altıncı ay malak yaşama gücü üzerindeki etkisini değerlendirme bakımından, ilkbahar mevsiminin dikkate alınmasının daha güvenilir ve yararlı olacağı kabul edilebilir.

Ayrıca bu araştırma sonucunda; Anadolu mandalarında bu konu üzerinde de durulmasının öneminin açık olarak ortaya çıktığı söylenebilir.

Bu nedenle Bitlis ilinde Anadolu Mandalarında yalnızca altıncı ay malak yaşama gücü özelliğine veya bu özelliğinde içinde içinde yer aldığı morfolojik ve verim özelliklerinin genetik ve çevresel ıslahına yönelik geliştirilecek modellerde köy faktörünün etkisi mutlaka dikkate alınmalıdır. Bitlis ve Yozgat illerinde Anadolu mandalarında doğum-1 yaş canlı ağırlık artışı üzerinde köy faktörünün etkisinin önemli olmasının; köyden köye değişen mera olanakları, yetiştirici bilinç düzeyleri, damızlık hayvan genetik kapasiteleri vb faktörler bakımın değişimlerden kaynaklandığı söylenebilir. Bu nedenle TAGEM tarafından Anadolu mandası üzerinde yürütülen genetik ıslahı çalışmalarında köy faktörün etkisinin mutlaka dikkate alınması gerekmektedir.

Anadolu mandalarında malak doğum ağırlığının, malak doğum ağırlığı-altıncı ay canlı ağırlık artışı üzerindeki etkisini inceleyen başka bir çalışmaya ulaşılmadığı için bu araştırmadan elde edilen bulguların karşılaştırma imkânı da olmamıştır. Dolayısıyla bu araştırmada üzerinde durulan özellik bakımından elde edilen sonuçların, Türkiye’de Anadolu mandalarında bu alanda yapılacak olan çalışmalara önemli katkı yapacağı düşünülmektedir.

Anadolu mandalarında malak doğum ağırlığının, malak doğum ağırlığı-bir yaş canlı ağırlık artışı üzerindeki etkisini inceleyen başka bir çalışmaya ulaşılmadığı için bu araştırmadan elde edilen bulguların karşılaştırma imkânı olmamıştır. Dolayısıyla bu araştırmada üzerinde durulan özellik bakımından elde edilen sonuçların, Türkiye’de Anadolu mandalarında bu alanda yapılacak olan çalışmalara katkı yapacağı da söylenebilir.

Ancak Anadolu mandalarında laktasyon sırası ve malaklama aralığı arasındaki ilişkileri daha bilimsel ve gerçekçi bir şekilde yorumlayabilmek ve tartışabilmek için bu iki özellik üzerinde daha fazla bulguya gerek olduğu da ortaya çıkmış durumdadır.

Büyüme özellikleri bakımından bu çalışma verilerine itibariyle bir artışın olduğunu fakat bu artışın yabancı manda ırkları seviyesinde olmadığı anlaşılmaktadır. Bu araştırmada her iki cinsiyetin de doğum ve bir yaş arası günlük canlı ağırlık artışı ortalamaları bakımından 2012-2109 yılları arasında dalgalanmalar görölse de (ki bu durum ortalamalar arası önem kontrolüne de doğrudan yansımıştır) büyüme özellikleri bakımından seleksiyonun başladığı yıl olan 2012'den 2019'kadar malak günlük canlı ağırlık artışı bakımından önemli kabul edilebilecek bir artışın sağlandığı söylenebilir. Nitekim 2012'de doğan erkek ve dişi malakların sırasıyla 298 g ve 293 g olan doğum-bir yaş günlük canlı ağırlık artışları, 2019'da 421 g ve 399 g'a yükselmiştir. Özellikle yine her iki cinsiyet için de 2015 yılı için hesaplanan ortalama değerlerin, diğer yıllara göre oldukça yüksek ve önemli kabul edilebilecek düzeyde gerçekleşmesi ise bu yılda doğan malakların büyüme özelliklerini kontrol eden üstün genleri daha yüksek düzeylerde taşımaları ve /veya bu yıldaki çiftlik/işletme içi ve dışı çevre faktörlerinin diğer yıllara göre daha iyi olması ve yönetilmesi ile açıklanabilir.

Gerçekte Türkiye'de TAGEM tarafından Bitlis ve Yozgat illerinde yetiştirilen Anadolu mandalarında başlatılan genetik ıslahı çalışmalarının, büyüme özellikleri bakımından henüz yeterli düzeylerde bir genetik ilerlemenin ortaya çıkmasına neden olmadığı kabul edilebilir. Anadolu mandası ırkında büyüme özellikleri bakımından seleksiyon programlarının daha sürdürülebilir bir şekilde yürütülmesi durumunda gelecek yıllarda bu özellikler bakımından önemli artışların sağlanabileceği beklenmelidir.

Bu nedenle bu araştırmada servis periyodu konusunda elde edilen önemli sonuçlardan birisi de bu manda ırkında mevsim x emme uyarımı x besleme x sıcak/soğuk stresi x fotoperiyot interaksiyonunun daha geniş sürülerde araştırılmasının gerekliliğidir. Bu beş faktör arasındaki karşılıklı ilişkilerin dünyada birçok manda ırkında araştırılmış/araştırılıyor olmasına karşın Türkiye'de Anadolu mandalarında bu konu üzerinde henüz durulmamıştır.

2012-2013 arasında ortalama süt veriminde ortaya çıkan 1.07 kg miktarındaki çok yüksek düzeydeki artışın, ilk aşamada seleksiyona ve/veya ayıklamaya (gerçekte seleksiyonun lehine yapılan bir uygulamadır) karşı çok hızlı bir şekilde verilen olumlu

tepkiden kaynaklanmış olabileceği şeklinde değerlendirilebilir. Ancak bu bulguya şüpheli yaklaşılarak genetik ve çevresel nedenlerinin daha detaylı araştırılması gerektiği de bir gerçektir.

Bu araştırmada Anadolu mandalarında süt üretim özelliklerine ait kalıtım derecelerinin orta düzeylerde tahmini, herhangi bir ıslah programında uygun seleksiyon yöntemiyle süt üretimini iyileştirme için yeterli eklemeli genetik varyasyonun olduğunu göstermektedir. Yine süt verim özellikleri arasındaki yüksek ve pozitif yönlü genetik korelasyonlar dikkate alınarak bu özelliklerin birisi için yapılacak seleksiyonla diğeri için de bir genetik kazanım elde edileceğini söylemek mümkündür. Fakat mandalarda da süt verimi ile süt bileşenleri (protein ve yağ miktarı) arasında genellikle negatif genetik korelasyonlar elde edilmekte ve bu durumda süt verimini artırma yönünde yapılacak seleksiyonun, süt protein ve yağ miktarında bir azalmayla sonuçlanacağı bildirilmektedir (Camila da vd. 2016). Dolayısıyla bu genellikle istenmeyen negatif genetik korelasyonun, Türkiye’de TAGEM tarafından yürütülen tüm manda genetik ıslah çalışmalarında mutlaka dikkate alınması gerekmektedir.

Mandalarda toplam laktasyon süt verimi başta olmak üzere süt ve üreme verimi özelliklerine ait kalıtım derecesi tahminleri araştırma, köy ve ticari sürülerde yapılan çalışmalara göre değişmekte ve araştırma ve ticari sürülerin bulundukları çevre koşulları daha homojen ise tahmin edilen kalıtım dereceleri daha yüksek çıkabilmektedir (Jakhar vd. 2017). Dolayısıyla bu sürülerden hesaplanan kalıtım dereceleri gerçek eklemeli genetik varyasyonu yansıtmayacaklarından bu kalıtım derecelerinin yer aldığı seleksiyon modellerine göre seçilen damızlıklarda ve bunların döllerinde özellikle farklı çevre koşullarında üzerinde durulan süt ve üreme özellikleri bakımından istenilen eklemeli genetik varyasyon ve genetik ilerleme görülmeyecektir. Bu nedenle bu durumda TAGEM tarafından yürütülen manda genetik ıslah çalışmalarında dikkate alınmasında yarar bulunmaktadır.

Mandalarda süt ve üreme özelliklerinin kantitatif genetik analizine yönelik çalışmalar son 20 yılda Murrah ve Nili-Ravi gibi sütçü nehir mandalarında gerçekleştirilmiş olup yeni olduğu kabul edilebilir (Aziz vd.2001, Rosati ve VleckVan 2002, Camila da vd.

2016, Shao vd. 2021). Bununla birlikte yapılan çalışmalarda, laktasyon süt veriminin doğrudan ve/veya dolaylı seleksiyonu için laktasyon pik verimi ve ilkinde malaklama yaşı üzerinde önemle durulmuş ve bu özelliklere ait genetik ve fenotipik parametre tahminleri gerçekleştirilmiştir. Türkiye’de Anadolu mandalarda başta bu iki özellik olmak üzere süt ve üreme verimi özelliklerine ait genetik parametre tahmin çalışmalarının sayısı yetersiz olup bu yönlü çalışmaların sayısının hızlandırılması bu manda ırkımızın genetik ıslahına çok önemli katkılar yapacaktır.

Anadolu mandalarında yaklaşık 2000’li yılların başına kadar seleksiyon yapılmadığı için yapılan seleksiyon çalışmalarına hızlı tepki verecekleri beklenmeli ancak bu tepkinin de kantitatif ve moleküler genetik analiz çalışmaları ile ölçülmesi gerekmektedir. Fakat İtalya başta olmak üzere dünyada birçok ülkede manda üretiminin geliştirilmesindeki önemli sorunlardan birisi de seleksiyon yoluyla manda ıslahına yönelik sistematik programların, köy düzeyinde sınırlı düzeylerde uygulanabilmeleridir (Thomas 2008) ve bu durumun, Türkiye’de TAGEM tarafından uygulanmakta olan manda genetik ıslah projesinde de mutlaka dikkate alınması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Abo-Gamil, Z. H. S., El-Bayomi, K. M., Abo-Salem, M. E. S., Ramadan, S., and Darwish, S. A. 2017. Estimation of genetic and phenotypic parameters for some productive and reproductive traits in Egyptian buffaloes. *Benha Journal of Applied Sciences*, 2(3), 53-59.
- Abdel-Aziz, M and A. E. Badran. 2000. Effect of data imbalance and small herd size on the heritability estimated by different methods a case study of milk yield in a buffalo herd). *Alexandria Journal of Agricultural Research*. 45(3):1.
- Abdel-Salam, S.A.M., Abou-Bakr, S., Ibrahim, M.A.M., Sadek, R.R., Abdel-Aziz, A. S. 2008. Estimation of breeding values of total milk yield of Egyptian buffalo under different production systems. ICAR Technical Series- No. 13. Proceeding of the 36th ICAR Biennial Session Held in Niagara Falls, USA-16-20 June 2008.
- Adhikari, S. K. and Sharma, S. P. 2018. Reproductive efficiency of introduced Gaddi buffalo (*Bubalus bubalis*) in Kalikot, Nepal. *Journal of Veterinary Science and Technology*, 7(3), 3-10.
- Agrawal, K.P. 2003. Augmentation of reproduction in buffaloes. *Proceedings of 4th Asian Buffalo Congress*, New Delhi, India: 121.
- Afzal, M., Anwar, M., Mirza, M.A. 2007. Some factors affecting milk yield and lactation length in Nili Ravi Buffaloes. *Pakistan Veterinary Journal*, 27(3): 113-117.
- Ahmad, N., Chaudhry, R.A. and Khan, B.B. 1981. Effect of months and season of calving on the length of subsequent calving interval on Nili Ravi buffaloes. *Anim. Reprod. Sci.*, 3: 301-306.
- Ahmad, N., Shabab. M., Anzar, M. and Arslan. M. 1988. Changes in behaviour and androgen levels during pubertal development of the buffalo bull. II th. International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination, June 26 - 30, 1988. University College Dublin. Irish Republic. Volume 3 Brief Communications 364.
- Ahmad, M., Javed, K. and Rehman, A. 2002. Environmental factors affecting some growth traits in Nili Ravi buffalo calves. *Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. Montpellier, France. Session, 7: 2002; 1- 4.
- Akhtar, P., Kalsoom, U., Ali, S., Yaqoob, M., Javed, K., Babar, M. E., Mustafa, M.I. and Sultan, J.I. 2012. Genetic and phenotypic parameters for growth traits of Nili-Ravi buffalo heifers in Pakistan. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 22(3): 347-352.
- Akman N. 2012. Hayvan Islahı. Hayvan Yetiştirme. M, Ertuğrul. (edt), Anadolu Üniversitesi Yayınları 44-82, Eskişehir. S. 35-79.
- Aksoy, M. ve Tekeli, T. 1993. Mandalarda Üreme Özellikleri (Derleme). *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 33(1-2), 85-94.

- Alexiev, A. 1998. The water buffalo. St. Kliment Ohridski University Press. SofiaBulgaria.
- Al-Khauzai, A, L, D. Estimation of Genetic Parameters For Weights at Different Ages in Local Iraqi Buffaloes. 2020. Plant Archives Vol. 20, Supplement 2, 2020 pp. 1801-1804.
- Alkoyak, K. and Sezer, Ö. Z. 2020. The effect of some environmental factors on lactation length, milk yield and calving intervals of Anatolian Buffaloes in Bartın province of Turkey. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 60(2), 54-61.
- Amimo, J. O., Wakhungu, J. W., Inyangala, B. O. and Mosi, R. O. 2007. The effects of non-genetic factors and estimation of genetic and phenotypic parameters and trends for milk yield in Ayrshire cattle in Kenya.
- Anonim. 2004.Yerli Hayvan Irk ve Hatlarının Tescili Hakkında Tebliğ (2004/39).12 Aralık 2004 Tarih ve 25668 Sayılı Resmî Gazete, Ankara.
- Anonim. 2012. WebSitesi: <https://www.dmymb.org/> Erişim Tarihi: 01.11.2022.
- Anonim. 2017. Bitlis ili tarım ve orman müdürlüğü. Web sitesi: <https://bitlis.tarimorman.gov.tr/Menu/18/Ilimizin-Tarimsal-Yapisi> Erişim Tarihi: 01.08.2023
- Anonim. 2021. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr> Erişim Tarihi: 28.05.2023
- Anonim 2022a. Türkiye istatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr> Erişim Tarihi: 28.05.2023.
- Anonim. 2022b. Web Sitesi: <https://tr.wikipedia.org/wiki/G%C3%BCroymak> Erişim Tarihi: 07.07.2022.
- Anonim. 2022c. Web Sitesi: <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=BITLIS> Erişim Tarihi: 28.07.2023
- Anonymous. 2019. Food and Agriculture Organization. Web Sitesi: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> Erişim Tarihi: 28.07.2022
- Anonymous. 2022. Food and Agriculture Organization. Web Sitesi: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> Erişim Tarihi: 28.05.2022
- Arya, J.S. and Madan, M.L. 2001. Post partum reproductive cyclicity based on ovarian steroids in suckled and weaned buffaloes. Buffalo J., 17 (3): 361-369.
- Ashfaq, M., and I. L. Mason, 1954. Environmental and genetical effects on milk yield in Pakistani buffalo. Empire J. Exper. Agric., 22(87): 161- 175.
- Aspilcueta-Borquis, R. R., Neto, F. A., Baldi, F., Bignardi, A. B., Albuquerque, L. G. D. and Tonhati, H. (2010). Genetic parameters for buffalo milk yield and milk quality traits using Bayesian inference. Journal of Dairy Science, 93(5), 2195-2201.
- Ashmawy, A. A. and El-Bramony, M. M. 2017. Genetic association for some growth and reproductive traits in primiparous buffalo females. Int J Genet, 7:25-30.

- Atasever, S. ve Erdem, H. 2007. Manda Yetiştiriciliği Ve Türkiye'deki Geleceği. OMÜ Ziraat Fak. Dergisi, 23(1);59-64.
- Atil, H., Khattab, S.A. and Yakupoğlu, Ç. 2001. Genetic Analysis for Milk Traits in Different Herds of Holstein Freisian Cattle in Turkey. On Line Journal of Biological Sciences, 1 (8), 737-741.
- Ayad, A. A., Abd-Allah, M.ve Kamal M. A. 2022. Non-genetic factors affecting phenotypic parameters of milk production and reproductive performance in lactating egyptian buffaloes. Archives of agriculturescience journal 5 (1) 10-24,
- Ayar, A. 2019. Animal Genetic Resources and Community Based Livestock Breeding Program R&D and Innovation under General Directorate of Agricultural Research and Policies, 12th World Buffalo Congress Book of Abstract 18-20 September 2019. İstanbul-Turkey.
- Aziz, M.A., Schoeman, S. J., Jordaan, G. F., El-Chafie, M. and Mahd, A.T. 2001. Genetic and phenotypic variation of some reproductive traits in Egyptian buffalo. South African Journal of Animal Science, 31(3)
- Bakır, G. ve Kaygısız, A. 2009. Siyah Alaca Sığırlarda Bazı Süt Verim Özelliklerinin Genetik ve Fenotipik Yönelimi ile Kalıtım ve Tekrarlama Derecelerinin Tahmini. Kafkas Univ Vet Fak Derg Research Article 15 (6): 879-884.
- Baldi, F., Lureano, M.M.M., Gordo, D.G.M., Bignardi, A.B., Borguis, R.R.A., Albuquerque, L.G. and Tonhati, H. 2011. Effects of lactation length adjustment procedures on 109 genetic parameter estimates for buffalo milk yield. Genetics and Molecular Biology, 34(1): 62-67.
- Barbosa, S.B.P., Lopes, C.R.A., Pereira, R.G.A., Santoro, K.R., Lopez, O.R.M. and Rezende, F.M. 2006. Environmental and inherited factors as sources of variation in buffalo birth weight. 8 th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. August 13-18, 2006. Belo Horizonte, Brazil.
- Bashir, M. K., Khan, M., Latif, S. M., Mustafa, M. I., Khalid, M. F., Reham, S. and Farooq. U. 2015. Environmental factors affecting productive traits and their trends in Nili Ravi buffaloes. Pakistan Journal of Life and Social Sciences. pp 137-144
- Barillet, F., Astruc, J.M., de Brauwier, P., Casu, P.S., Fabbri, G., Feddersen, E., Frangos, K., Gabina, D., Gama, L.T., Ruiz, T.J.L., Sanna, S.R., 1992. Int. Committee for Animal Recording Guidelines: International regulations for milk recording in sheep. Ins. de Elevage, Paris, France, pp. 15+appendix.
- Barkawi, A.H., Khattab, R.M. and El-Wardani, M.A. 1998. Reproductive efficiency of Egyptian buffaloes in relation to oestrus detection systems. Anim. Reprod. Sci., 51: 225-231.
- Barros, C. D. C., Aspilcueta-Borquis, R. R., Fraga, A. B. and Tonhati, H. 2016. Genetic parameter estimates for production and reproduction traits in dairy buffaloes. Revista Caatinga, 29-1, 216-221.
- Baruselli, P.S., Barnabe, V.H., Barnabe, R.C., Visintin, J.A., Molero-Filho, J.R. and Porto R. 2001. Effect of body condition score at calving on postpartum reproductive performance in buffalo. Buffalo J., 17 (1): 53-65).

- Bashir, M.K., Khan, M.S., Rehman, S. Mustafa, M.I. 2017. Estimation of genetic parameters using animal model for some performance traits of Nili-Ravi buffaloes. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, 15(2): 120-125.
- Bayrıl, T. ve Yılmaz, O. 2010. Kazova Vasfi Diren Tarım İşletmesinde yetiştirilen siyah alaca buzağılarda büyüme performansı ve yaşama gücü. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2010, 21 (3): 169 – 173.
- Becker, W.A. 1975. *Manual of Quantitative Genetics*. 3rd Edition. Pub. Program in Genetics, Washington State University, Washington, USA.
- Berkin, E. E., Küçükkebaşı, M. ve Kaptan, C. 2020. Balıkesir, Düzce ve Kütahya'daki Anadolu Mandalarında Bazı Çevre Faktörlerinin Büyüme ve Laktasyon Özelliklerine Etkisi. *Black Sea Journal Of Engineering And Science Open Access Journal*. Cilt 3- Sayı 4: 146-150.
- Bhat, P.N., 1992. Genetics of river buffaloes. In: Tulloh, N.M., Holmes, J.H.G. (Eds.), *Buffalo Production*. Elsevier, Amsterdam, pp. 13–58.
- Bhattarai, N. 2020. Seasonal Variation In Milk Yield, Fat And Snf Content Of Murrah Crossbred Buffalo In Mid-Western Terai Region Of Nepal. *Journal of Agriculture and Forestry University* (2020), Vol. 4.
- Bilal, M.Q., Suleman, M. and Raziq, A. 2006. Buffalo: Black Gold of Pakistan. *Livestock Res. For Rural Development*, 18(9):128.
- Bolivar, D. M., Cerón-Muñoz, M. F., Boligon, A. A., Elzo, M. A. and Herrera, A. C. 2013. Genetic parameters for body weight in buffaloes (*Bubalus bubalis*) in Colombia using random regression models. *Livestock Science*, 158(1-3), 40-49.
- Borghese, A., Barile, V.L., Terzano, M.G., Annichiarico, G., De Benedetti, A. and Malfatti, A. 1993. Anoestrous length in Italian buffalo cows. Note I. In: *Proc. International Symposium "Prospect of Buffalo Production in the Mediterranean and in the Middle East"*, Cairo, Egypt, 9- 12 November 1992. EAAP Publication, Pudoc, Wageningen, n. 62: 389-392).
- Borghese, A. (2005). Buffalo production and research. *REU technical series*, (67). Food And Agriculture Organization Of The United Nations. Rome.
- Boldman, K.G., Kriese, L.A., Van Vleck, L.D., Kachman, S.D. 1995. A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances. ARS-USDA, Clay Center, NE.
- Cady, R. A., Shah, S. K., Schermerhorn, E. C. and McDowell, R. E. 1983. Factors affecting performance of Nili-Ravi buffaloes in Pakistan. *Journal of Dairy Science* 66(3): 578-586.
- Chaudhry, M. A. 1992. Factors affecting the lactation length and milk yield in Nili-Ravi buffaloes. *Asian-Australas J AnimSci* 5: 375-382.
- Chaudhari, M. 2015. Genetic studies on production, fertility and longevity traits in Murrah and Niliravi buffaloes.
- Chander, R. 2002. Prediction of the breeding value of sire's for life time performance traits in Murrah buffaloes. Ph.D. Thesis, CCS Haryana Agricultural University, Hisar

- Chakravarty, A.K., Chatterjee, P.N., Pal, A. 2012. Genetic Study of Dairy Cattle and Buffalo Bulls Based on Growth, Milk Production and Reproductive Traits Iranian Journal of Applied Animal Science. 239-245.
- Cassiano, L. A. P., Mariante, A. D. S., McManus, C., Marques, J. R. F. and Costa, N. A. D. 2004. Parâmetros genéticos das características produtivas e reprodutivas de búfalos na Amazônia brasileira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 39, 451-457.
- Campo, E., Alons, O. J.C., Hincapie, J.J., García, L., Faure, O. and Fernández, O. 2002. Seasonal influence on uterine involution and postpartum ovarian activity in river buffaloes. Bubalus bubalis, 8 (3): 59-63.
- Camila da, C. B., Rúsel raul, A. B., Angelina Bossi, F. and Humberto, T. 2016. Genetic parameter estimates for production and reproduction traits in dairy buffaloes. Revista Caatinga, vol. 29, no. 01, 2016.
- Catillo, G., Moiola, B., & Napolitano, F. 2001. Estimation of genetic parameters of some productive and reproductive traits in italian buffalo. Genetic evaluation with blup-animal model. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 14(6), 747-753.
- Cebeci, Z. 1990. Süt Sığırlarında Damızlık Seçiminde En İyi Doğrusal Yansız Tahmin (BLUP) Yöntemi, Yönteme İlişkin Bilgi İşlem Algoritmaları ve Ceylanpınar Tarım İşletmesi Siyah Alaca Sığır Popülasyonuna Uygulanması. Doktora Tezi. Ç. Ü. Fen Bil. Enstitüsü, Adana.
- Chakraborty, D., Dhaka, S.S., Pander, B.L., Yadav, A.S. and Danpat 2010. Genetic studies on 305 days and test day milk yield records in Murrah buffaloes. Ind. J. Anim. Sci., 80(8): 729-732.
- Charlini, B. C. and Sinniah, J. 2015. Performance of Murrah, Surti, Nili-Ravi buffaloes and their crosses in the intermediate zone of Sri Lanka. Livestock Research for Rural Development, 27(3).
- Chendge, P. D., Waghmare, S. U., Harane, S. P., Khatke, S. L., Bhagat, D. J. and Hanmante, A. A. 2022. Milk Production and Reproduction Performance of Non-descript Buffaloes in Konkan Region. Asian Journal of Dairy and Food Research, 41(1), 33-37.
- Chonkasikit, N. 2002. The Impact of Adaptive Performance on Holstein Breeding in Northern Thailand. (Phd. Thesis), Georg August University, Göttingen, Germany.
- Cockrill, R.W. 1974. The Husbandry and Health of Domestic Buffalo. FAO, Rome, Italy.
- Çelebi, C. 1999, Bitlis: Vadideki Güzel Şehir, Betav Yayınları, Ankara.
- Çelikelioğlu, K., Koçak, S., Erdoğan, M., Bozkurt, Z. and Tekerli, M. 2019). The investigation of viability and body measurements for water buffalo calves. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 43(1), 60-67.
- Çelikelioğlu, K., Erdoğan, M., Koçak, S., Zemheri, F. and Tekerli, M. 2015. The effect of environmental factors and growth hormone receptor gene polymorphism on growth curve and live weight parameters in buffalo calves. Lalahan Hayvancılık Araştırma Dergisi, 55 (2): 45-49.

- Çiftçi, S. 2017. Bitlis İli Anadolu Mandası İşletmelerinin Yapısal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt.
- Danev, A. D. 1991 Effect of some factors on the length of calving-interval in buffalo cows. 3 rd World Buffalo Congress. Varna-Bulgaria, May 13-18 1991. International Buffalo Federation Papers Proceedings. (7) 40-44.
- De Camargo, G. M. F., Aspilcueta-Borquis, R. R., Fortes, M. R. S., Porto-Neto, R., Cardoso, D. F., Santos, D. J. A. and Tonhati, H. 2015. Prospecting major genes in dairy buffaloes. *BMC genomics*, 16, 1-14.
- Dellal, G., 1994. Dişi Mandalarda Üreme. Hayvancılık araştırma dergisi. Cilt: 4 sayı:1 T.C. Tarım Köy İşleri Bakanlığı Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü. Konya.
- De Araujo Neto, F. R., Takada, L., Dos Santos, D. J. A., Aspilcueta-Borquis, R. R., Cardoso, D. F., do Nascimento, A. V. and Tonhati, H. 2020. Identification of genomic regions related to age at first calving and first calving interval in water buffalo using single-step GBLUP. *Reproduction in Domestic Animals*, 55(11), 1565-1572.
- Dev, K., Dhaka, S. S., Yadav, A. S. and Sangwan, S. K. 2015. Genetic parameters of early performance traits in Murrah Buffaloes. *Haryana Veterinarian* 54(2): 144-4
- Dhar, Y.M., Deshpande, K.S.: Factors Affecting Production Efficiency Traits in Murrah Buffaloes. *Indian J. Dairy Sci.*, 1995; 48: 40-42.
- Duangjinda, M., I. Misztal. and Tsuruta, S. 2005. BlupF90–PCPAK version 2.5 Khon Kaen University and the University of Georgia.
- Duncan, W.R. 1955. Multiple Range And Multiple F Test. *Biometrics*, 11, 1-42.
- Düzgüneş, O., Akman, N. ve Eliçin, A. 1996. Hayvan Islahı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 3. Baskı Yay. No:1437. Ankara.
- Düzgüneş, O., Akman, N. ve Eliçin, A. 2012. Hayvan Islahı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 5. Baskı, Yay. No:1599, Ders Kitabı 551, Ankara.
- El-Arian, M. N., Shalaby, N. A., Khattab, A. S., Darwish, S. A., ve Abou-Gamous, R. H. 2012. Phenotypic and genetic trends for some milk yield traits of Egyptian buffaloes. *Journal of Animal and Poultry Production*, 3(7), 353-364.
- El-Bramony, M. M., Fooda, T. A. and Gebreel, I. A. 2008. Estimation of direct genetic and maternal effects for weaning traits in Egyptian buffalo. *Egyptian Journal of Animal Production*, 45, 1-9.
- El-Bramony M. 2011. Genetic and phenotypic parameters of milk yield and reproductive performance in the first three lactations of Egyptian buffalo. *J Anim Prod.* 48:1– 10.
- El-Bramony M. 2014. Estimation of genetic and phenotypic parameters for milk yield, lactation length, calving interval and body weight in the first lactation of Egyptian buffalo. *Life Sci J.* 11:1012–1119.

- El-Bramony, M. M. and Reclamation, D. 2014. Estimation of genetic and phenotypic parameters for milk yield, lactation length, calving interval and body weight in the first lactation of Egyptian buffalo. *Life Science Journal*, 11(12), 1012-1019.
- El-Fouly, M.A., Kotby, E.A. and El-Soubhy, H.E. 1976. Post partum ovarian activity in suckled and milked buffaloes. *Theriogenology*, 5: 69-79.
- EL-Hedainy, D. K. E. H., Elbanhawy, K. E. A., Amin, A., Salem, M. M., Hammoud, M. H., and El-Barbary, A. S. 2020. Genetic trend for milk production and longevity traits of Egyptian buffalo. *Egyptian Journal of Animal Production*, 57(3), 95-100.
- El-Naser, I. A. A. and Ghazy, A. A..2020. Effect of Inbreeding on Prewaning Growth Traits in Egyptian Buffaloes. *Journal of Animal, Poultry & Fish Production*, 9(1), 61-66.
- El-Naser, I. A. M. 2020. Expected Genetic Gain for Selection of Prewaning Growth Traits in Egyptian Buffaloes. *Journal of Animal and Poultry Production*, 11(11), 465-467.
- Elsayed, M., Al-Momanib, A.Q., Amin, M. Jc. and Al-Najjarb, K. A. 2020. Genetic, phenotypic, and environmental trends towards improving birth and weaning weights of Syrian buffalo calves *Livestock sci.* 12: 76-84.
- Erdem, H., Atasever, H., Kul, E., Önder, H. and Demirci, H., 2015. Growth characteristics of anatolian buffalo calves reared in farm conditions: A case study in Samsun province of Turkey, 8th Asian Buffalo Congress, p25 April 21-25, Istanbul, Turkey.
- Eskandari, G. ve Karimpour, F. 2012. Genetic and phenotypic parameters estimates of milk yield traits in Iranian Khuzestan buffalos. *Global Veterinaria*, 8(1), 51-53.
- Fakruzzaman, M., Sufian, M. K. N. B., Akter, Q. S., Paul, R. C., Hasan, M. S., and Matin, M. A. (2020). Effect of parity on productive and reproductive performance of buffaloes reared under farmers' management at coastal districts in Bangladesh. *IOSR J. Agric. Vet. Sci.(IOSR-JAVS)*, 13, 21-23.
- Falleiro, V., Silveira, E. S., Ramos, A. A., Carneiro, P. L. S., Carrillo, J. A. ve Malhado, C. H. M. 2013. Genetic parameters for growth traits of Mediterranean buffaloes from Brazil, estimated by Bayesian inference. Editorial Board. *Buffalo Bulletin* 2013 Vol.32 (Special Issue 2): 627-631.
- Fisher, H. 1975. The water buffalo. A physiological survey of types and uses. *Animal Research and adevelopment*. Vol:1, 118-130.
- Flores, E. B.2017. Phenotypic Trend and Estimates Of Genetic Parameters For Growth Traits Of Philippine Swamp Buffaloes In A Nucleus Herd, Cagayan Province, Philippines. *Philipp J Vet Anim Sci* 2017 43 (2): 67-72.
- Fooda, T. A., Shahin, K. A., Kawther A. Mourad, K. A and Abdallah, O. Y. 2009. Selection Indexes For Genetic Improvement Of Body Weight At 12 Month Of Age In Egyptian Buffaloes. *Proc. of 2nd Animal Wealth Research Conf. In the Middle East & North Africa. Egypt*, 24 – 26 October, (2009) pp. 89-100.

- Galsar, N.S., Shah, R.S., Gupta, J.P., Pandey, D.P., Prajapati, K.B. and Patel, J.B. 2016. Genetic estimates of reproduction and production traits in Mehsana buffalo. *Indian J Dairy Sci.* 69(6).
- Gandhi, R. S., Singh, S. and Sachdeva, G. K. 2009. Evolving correction factors for economic traits using time series analysis in Murrah buffaloes. *Indian Journal of Animal Sciences* 79(9): 897–900
- Ganguli, N. C. 1981. Buffalo as a candidate for milk production. *International Dairy Federation Bulletin* 137.
- Garcia, Y., Fraga, L. M., Tonhati, H., Abreu, D., Aspilcueta, R., Hernandez, A. ve Quinonez, D. 2013. Genetic parameter estimates for milk yield and lactation length in buffalo. *Editorial Board*, 714.
- Genç, S. 2014. Türkiye'de siyah alaca sığır popülasyonlarında genetik parametreler ve genetik yönelim tahminleri. Doktora Tezi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Genç, S., Aksel, M., Ünal, Ö. E ., Soysal, İ. M. and Gürcan, K. 2019. Environmental Effects on Birth Weight and Growth of Anatolian Water Buffaloes in Istanbul. 12th World Buffalo Congress. 18-20 September 2019; İstanbul/TÜRKİYE
- Ghaffar, A., Ansari, M. H., Jokhio, M. H. and Bhutto, N. M. 2007. Genetic analysis of a purebred herd of Kundhi buffaloes in Pakistan. *Italian Journal of Animal Science*, 6(Suppl. 2). <https://doi.org/10.4081/ijas.2007.s2.271>
- Gill, S.S. and Rurki, G.S. 1985. Effect of season of calving on the reproductive behaviour of water buffalo (*Bubalus bubalis*). In: *Proc. First World Buffalo Congress*, Cairo, Egypt: 604-612.
- Groeneveld, E. and L. A. García Cortés, L. A. G. 1998. VCE 4.0, a (co)variance compont package for frequentists and Bayesians. *Proc.6th World Congress on Genetics Applied to Livstock production*. Vol. 27, pp.455-456.
- Godara, A. 2003. Genetic studies on performance traits in different lactation of Murrah buffaloes. M.Sc. Thesis, CCS Haryana Agricultural University Hisar, India.
- Agudelo-Gómez, D. A., Pelicioni Savegnago, R., Buzanskas, M. E., Ferraudo, A. S., Prado Munari, D., & Cerón-Muñoz, M. F. (2015). Genetic principal components for reproductive and productive traits in dual-purpose buffaloes in Colombia. *Journal of Animal Science*, 93(8), 3801-3809.
- Gupta, J.P., Sachdeva, G. K., Gandhi, R. S. and Chakarvarty, A.K. 2012. Non-genetic factors infuencing growth and production performance in Murrah buffaloes. *Indian J. Dairy Sci.*, 65(3): 239-241.
- Gupta, J. P., Gulshan, K. S., Gandhi, R. S. and Chakaravarty, A. K. 2015. Developing Multiple-Trait Prediction Models Using Growth and Production Traits In Murrah. *Buffalo Buffalo Bulletin* (September 2015) Vol.34 No.3.
- Hamad, M. N. F. and El-Moghazy, M. M. 2015. Influence of sex and calf weight on milk yield and some chemical composition in the Egyptian buffalo's, *Journal of Animal and Veterinary science*, 2, 22-27

- Han, Y., Vural, M. E., Karatas, A., Keskin, B., Yakışan, R. ve Bakır, G. 2019. Some Yield Features Of Anatolian Water Buffaloes Grown People's Hand in Diyarbakır Province. 1st International Livestock Science Congress. 31 Oct - 3 Nov 2019 Antalya / TURKEY ORAL: ILSC_19_024 p.,93.
- Harvey, W. R. 1990. User's Guide for LSMLMW. Mixed model least squares and maximum likelihood computer program. PCVersion 2, Columbus, USA.
- Harvey, W.R. 1960. Least-square Analysis of Data with Unequal Subclass Numbers. Technical Report ARS-20-8, USDA National Agricultural Library.
- Hosseini-Zadeh, N. G. 2016. Estimates of genetic parameters and genetic trends for production and reproduction traits in Iranian buffaloes (*Bubalus bubalis*). *Animal Production Science* 57, 216–222.
- Hussain, Z., K. Javed, S.M.I. Hussain and G.S. and Kiyani. 2006. Some Environmental effects on productive performance of Nili-Ravi buffaloes in Azad Kashmir. *J. Anim. Pl. Sci.* 16(3-4).
- Iam, A. E-N. 2019. Assessment of genetic relationships between growth traits and milk yield in Egyptian buffaloes. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 24(4): 143-150.
- Ibrahim, M. A. M. 2012. Effect Of Enrollment In Milk Recording Systems On Improving Milk Production Of Egyptian Buffalo. *J. Animal and Poultry Prod, Mansoura Univ.*, Vol.3 (1): 39 - 46.
- İlaslan M., Karabulut, A., Aşkın Y. ve İzgi, A. 1983 Yerli Mandalarda Vücut Yapısı, Döl ve Süt Verimi Üzerine Araştırmalar. *Afyon Ziraî Araştırmalar İstasyonu Yayın No: 14*
- İzgi, A.N ve Asker, R. 1988. Çeşitli çevre faktörlerinin mandalarda doğum ağırlığı üzerine etkileri. *Mandacılık Araştırma Enstitüsü Yayın No.18, Afyon*.
- Jainudeen, M.R., Bongso, T.A. and Tan, H.S. 1983. Postpartum ovarian activity and uterine involution in the suckled swamp buffalo (*Bubalus bubalis*). *Anim. Reprod. Sci.*, 5: 181-190.
- Jainudeen, M.R., 1986. Reproduction in water buffalo. In: Morrow, D.A. (Ed.), *Current Therapy in Theriogenology*. W.B. Saunders, Philadelphia, PA, pp. 443–449.
- Jakhar, V., Vinayak, A.K. and Singh, K.P. 2016. Genetic evaluation of performance attributes in Murrah buffaloes. *Haryana veterinarian*, 55(1): 66-69.
- Jakhar, V., Yadav, A.S. and Dhaka, S.S. 2017a. Estimation of genetic parameters for production and reproduction traits in Murrah buffaloes. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(11): 4297-4303.
- Jakhar, V., Yadav, A.S. and Dhaka, S.S. (2017b). Analysis of different non-genetic factors on production performance traits in Murrah buffaloes. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(11): 4265-4272.
- Jamuna, V., Chakravarty, A. K., Singh, A. ve Patil, C. S. 2015. Genetic parameters of fertility and production traits in Murrah buffaloes. *Indian Journal of Animal Research*, 49 (3): 288-291.

- Joshi, P., Gowane, G. R., Alex, R., Gupta, I. D., Worku, D., George, L. and Verma, A. 2022. Estimation of genetic parameters of growth traits for direct and maternal effects in Murrah buffalo. *Tropical Animal Health and Production*, 54(6), 352.
- El-den, K., Mohammed, K. M. and Saudi, E. M. 2020. Estimation of Genetic and Non-Genetic Factors Influencing Growth Traits Performance of Egyptian Buffalo. *J. of Animal and Poultry Production*, Mansoura Univ., Vol 11 (10): 383-388, 2020
- Kan, A. ve Direk, M. 2004. Konya İlinde Kırmızı Et Fiyatlarının Seyri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(34); 35-40.
- Kaplan, Y. 2021. Yozgat İli Anadolu Mandalarında Bazı Büyüme, Üreme ve Üretim Özelliklerini Etkileyen Genetik ve çevresel Faktörlerin Tahmini. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Kay, H. D. 1977. Milk and meat production .In W.R.Cockrill (Ed). The water buffalo. FAO. Anim. Pro. Health Series.No:4
- Kaygısız, A. 2008. Akrabalı yetiştirmenin Türk mandalarının doğum ağırlığına etkisi. *Hindistan Hayvan Bilimleri Dergisi* , 78 (6), 655.
- Kennedy, B. W. 1981. Variance Component Estimation and Prediction of Breeding Values. *Canadian Journal of Genetics and Cytology*, 23(4): 565-578.
- Khan, M. A. 1986. GENETIC ANALYSIS OF A PUREBRED HERD OF NİLİ-RAVİ BUFFALO. Ph.D. Diss., Univ. Agri., Faisalabad (Pakistan).
- Khan, M.S. 1997. Response to selection for milk yield and lactation length in buffaloes. *Asian Journal of Applied Sciences*, 10(6): 567-570.
- Khattab, A. S., Ahmad, A. I., El-Komy, S. and Awad, S. E. H. S. 2017. Phenotypic and Genotypic Trends for Some Economic Traits in Egyptian Buffaloes. *Journal of Animal and Poultry Production*, 8(6), 129-133.
- Koçak, S., Tekerli, M., Çelikeloglu, K., Eerdoğan, M., Bozkurt, Z. and Hacan, Ö. 2019. An Investigation on Yield and Composition of Milk, Calving Interval and Repeatabilities in Riverine Buffaloes of Anatolia. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 29(3).
- Koçak, S., Tekerli, M., Özbeyaz, C. ve Demirhan, İ. 2008. Lalahan Merkez Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen Holştayn, Esmer ve Simental sığırlarda bazı verim özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2008, 48 (2): 51-57.
- Kour, G. and Narang, R. 2021. Estimates of Genetic Parameters of Economic Traits in Murrah Buffaloes. *Journal of AgriSearch*, 8(2): 173-176
- Kour, G., Narang, R., Kashyap, N., Kour, S. and Sodhi, S. S. 2021. Estimation of phenotypic and genetic trends in economic traits of Murrah Buffaloes. *Indian Journal of Animal Research*, 55(1), 15-18.
- Kul, E., Şahin, A., Çayiroğlu, H., Filik, G., Uğurlutepe, E., and Öz, S. 2016. Effects of calving age and season on some milk yield traits in Anatolian buffaloes. *Scientific Papers. Series D. Animal Science*, 59.

- Kul, E., Filik, G., Şahin, A., Çayıröğlu, H., Uğurlutepe, E. and Erdem, H. 2018. Effects of some environmental factors on birth weight of Anatolian buffalo calves. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6(4), 444-446.
- Kul, E., Şahin, A., S Hasan Abacı, S. H. ve Alkoyak, K. 2019. Factors Affecting Birth, 6-Month and 12-Month Weight in Anatolian Buffalo Calves. 1 st International Livestock Science Congress. 31 Oct - 3 Nov 2019. Antalya. ORAL: ILSC_19_064. p., 107.
- Kumar D, Singh H and Singh C V. 2000. Genetic studies of different components of milk production efficiency in Murrah buffaloes. *Indian Journal of Animal Sciences* 70: 82–83.
- Kumar, V., Chakravarty, A.K., Patil, C.S., Valsalan, J., Sharma, R. K. and Mahajan, A. 2014. Genetic Study of First Lactation Production Traits of Murrah Buffalo Under Network Project of Buffalo Improvement. *Indian Veterinary Journal*, 91(07): 26-28.
- Kumar, V. 2017. Genetic and breeding aspects of lactation. In *Trends and Advances in Veterinary Genetics*. IntechOpen.
- Kumar, A., Vohra, V., Verma, U. and Singh, U. 2022. Estimates Of Genetic Parameters For Production and Reproduction Traits In Murrah Buffaloes (Riverine Buffalo) In India. *Bufalo Bulletin* (January-March 2022) Vol.41 No.1.
- Kumlu, S. 2000. Damızlık ve Kasaplık Sığır Yetiştirme. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü No:3, 166s, Antalya.
- Kushwaha, B. P., Singh, S., Das, N., Maity, S. B., Singh, K. K. and Jayasankar, J. 2013. Production and reproductive performance of Bhadawari buffaloes in Uttar Pradesh, India.
- Küçükkebabçı, M. ve Şahin, M. 2002. Dünyada ve Türkiye’de Mandacılık Semineri. Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Afyon.
- Lawrence, T. L. J. and Fowler, W. R. 2002. Growth of farm animals. CABI Publishing.
- Lemcke, B. G. (2008). *Australian Water Buffalo: Genetic and Reproduction Improvements*. RIRDC.
- Ligda, D. 1998. Water buffalo. <http://ww2.netnitco.net/users/djligda/wbfacts2.htm> Erişim Tarihi:10.04.2019
- Lohan, I. S., Malik, R. K. ve Kaker, M. L. 2004. Uterine involution and ovarian follicular growth during early postpartum period of Murrah buffaloes (*Bubalus bubalis*). *Asian-australas J Anim Sci* 17, 313–316.
- Lundstrom, K., Abeygunawardena, H., Dei Silva, L. N. A. and Perera, B. M. A. O. 1982. Environmental influence on calving interval and estimates of its repeatability in the Murrah buffalo in Sri Lanka, *Animal Reproductive Science* 5(2), 99-109.
- Madad, M., Hossein-Zadeh, N. G. and Shadparvar, A. A. 2016. Estimation of genetic parameters for test-day milk yield in Khuzestan buffalo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 51, 890-897.

- Malhado, C. H. M., de Amorim Ramos, A., Carneiro, P. L. S., de Souza, J. C. and Piccinin, A. 2007. Parâmetros e tendências da produção de leite em bubalinos da raça Murrah no Brasil, Genetic and phenotypic parameters for milk production of Murrah buffaloes. *R. Bras. Zootec.*, v.36, n.2, p.376-379.
- Malhado, C.H.M., A.A. Ramos, P.L.S. Carneiro, D.M.M.R., Azevedo, P.R.A.M., Affonso, Pereira, D.G. and Souza, J.C. 2009. Estimativas de parâmetros genéticos para características reprodutivas e produtivas de búfalas mestiças no Brasil. *Rev. Bras. Saúde Prod. An.*, 10:830-839 (On-line Edition (<http://www.rbspa.ufba.br>))
- Malhado, M. C. H., Malhado, M. A. C., Amorim R, A., Souza C, P. L., Siewerdt, F. ve Pala, A. 2012. Genetic parameters by Bayesian inference for dual purpose Jaffarabadi buffaloes. *Archives Animal Breeding*, 55(6), 567-576.
- Malhado CHM, Malhado ACM, de Amorim Ramos A, Carneiro PLS, de Souza JC, Pala A. 2013a. Genetic parameters for milk yield, lactation length and calving intervals of Murrah buffaloes from Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia* **42**, 565-569.
- Malhado, C. H. M., Ramos, A. A., Carneiro, P. L. S., Souza, J. C. and Carilo, J. A. 2013b. Genetic Parameters for Milk Yield and Lactation Length of Crossbred Buffaloes from Brazil by Bayesian Inference. The 10th World Buffalo Congress and the 7th Asian Buffalo Congress May 6-8, 2013 Hilton Phuket Arcadia Resort and Spa, Phuket, Thailand.
- Malhado, C. H. M., Malhado, A. C. M., Ramos, A. D. A., Carneiro, P. L. S., Souza, J. C. D. and Pala, A. 2013c. Genetic parameters for milk yield, lactation length and calving intervals of Murrah buffaloes from Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42, 565-569.
- Mandaloglu, M. 2014. Bozkır Türklerinde Ekonominin Hayvancılık ve Tarıma Dayalı Olarak Değerlendirilmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*. 3(1); 75-93
- Marai, I., Daader, A., Soliman, A., ve El-Menshawy, S. 2009. Non-genetic factors affecting growth and reproduction traits of buffaloes under dry management housing (in sub-tropical environment) in Egypt. *Livestock Res Rural Develop*, 4, 6.
- Marai, I.F.M., Farghaly, H.M., Nasr, A.A., Abou-Fandoud, E.I. ve Mobamed, I.A.S. 2001. Buffalo cow productive, reproductive and udder traits and stayability under sub-tropical environmental conditions of Egypt. *Journal of Agriculture in the Tropics and Subtropics*, 102: 1-14.
- Maymone, B. e Pilla, A. M. 1961. L'intervallo interpartum della bufala in rapporto alla stagionalità dei parti ed all'effetto di altri fattori extragenetici. [Intercalving interval in the buffalo cow related to calving seasonality and other extragenetic factors]. *Ann. Istituto Sperimentale Zootecnico, Roma*, 15, 15-60.
- McCool, C.J., Townsend, M.P., Wolfe, S.G. and Entwistle, K.W. 1987. Endocrinological studies on pregnancy, post partum anoestrus and seasonal

- variation of ovarian activity in the Australian Swamp buffalo cow. *Buffalo J.*,1: 67-72.
- Meyer, K. 1997. DFREML: Programs to Estimate Variance Components by Restricted Maximum Likelihood, using a Derivative-Free Algorithm. User Notes, Ver. 3.0.
- Meyer, K. 2007. WOMBAT-A tool for mixed model analyses in quantitative genetics by restricted maximum likelihood (REML). *J. Zhejiang Univ.-Sci. B*, 8(11): 815-821. DOI:10.1631/jzus.2007.B0815.
- Minervino, A.H.H., Zava, M., Vecchio, D. and Borghese, A. 2020. *Bubalus bubalis*: A Short Story. *Front. Vet. Sci.* 7:5 doi: 10.3389/fvets.2020.570413
- Mourad, K.A., M.M. Mohamed and A.S. Khattab. 1991. Genetic parameters for milk production traits in a closed herd of Egyptian buffaloes. *Egyptian Journal of Animal Production*. 28: 11.
- Metry, G.H., J.C. Wilk, R.E. McDowell and H.A. El-Rigalaty. 1994. Factors affecting the performance of Egyptian buffalo. *Annals of Agricultural Science, Moshtohor*, 32: 827
- Moioli, B. and Borghese, A. 2005. *Buffalo Breeds and Management Systems*. Buffalo Production and Research.
- Marques, J.R.F. Avaliação genético-quantitativa de algumas características produtivas de grupos genéticos de búfalos (*Bubalus bubalis* L.). Botucatu: IB - UNESP, 1991. 147p. Tese doutorado.
- Morammazi, S., Torshizi, R., Rouzbehan, Y. and Sayyadnejad, M. 2007. Estimates of genetic parameters for production and reproduction traits in Khuzestan buffalos of Iran. *Italian J. Anim. Sci.* 6, 421–424.
- Mostafa, M.A., Darwish, S.A. and Abd El-Fatah, M.S. 2017. Estimation of Genetic Parameters for Some Production and Reproduction Traits Using Different Animal Models in Egyptian Buffaloes. *Journal of Animal and Poultry Production*, 8(2): 21-25.
- Nanda, A.S. and Nakao, T. 2003. Role of buffalo in the socioeconomic development of rural Asia: Current status and future prospectus, *Animal Science Journal*, 74(6):443-455.
- Naqvi, A.N. 2000. Effect of parity and season of calving on service period in Nili-Ravi buffalo in Pakistan. *Asian-Australasian J. Anim. Sci.*, 13 (3): 287-291.
- Nava-Trujillo, H., Escalona-Muñoz, J., Carrillo-Fernández, F. and Parra-Olivero, A. 2018. Effect of parity on productive performance and calving interval in water buffaloes. *Journal of Buffalo Science*, 7(1), 13-16.
- Öz, S., Alkoyak, K. and Küçükersan, S. 2022. Effects of calving year, season, and age on some lactation traits of Anatolian buffaloes reared at farmer conditions in Turkey. *Ankara Univ Vet Fak Derg.* 2022; 69(2): 157-162.
- Özder, M., Gaytancıoğlu, O. ve Yılmaz, İ. 2011. Et ve süt üretimini etkileyen faktörler. Süt ve Kırmızı Et Üretimi Kendine Yeterlilik Paneli. 02 Mart 2011, Tekirdağ.

- Özen, N., 1997. Et Sığırlarının Beslenmesi ve Sığır Besisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Notu: 2, Antalya.
- Özhan, M., Tüzemen, N. ve Yanar, M. 2004. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ders Notu Yayın No: 134, Erzurum.
- Pandya, G.M., Joshi, C.G., Rank, D.N., Kharadi, V.B., Bramkshtri, B.P., Vataliya, P.H., Desai, P.M. and Solanki, J.V. 2015. Genetic analysis of body weight traits of Surti Buffalo. *Buffalo Bulletin*, 34(2): 189-195.
- Patil, C S. 2011. Genetic evaluation of fertility in Murrah buffaloes. M.V.Sc. Thesis, NDRI (Deemed University), Karnal, Haryana, India
- Patil, H.R., Dhaka, S.S., Yadav, A.S. and Patil, C.S. 2018. Comparison of genetic parameters of production efficiency and fertility traits in Murrah buffaloes. *International Journal of Advanced Biotechnology Research*, 8(1): 82-85.
- Pawar, V., Dangar, N., Pandya, G., Brahmkshtri, B., Kharadi, V., and Bayan, J. 2019. Non Genetic Factors Affecting Calving Interval in Surti Buffaloes. *International Journal of Livestock Research*, 9(5), 144-148. doi: 10.5455/ijlr.20181119090710
- Perera, B. 2008. Reproduction in Domestic Buffalo. *Reprod Dom Anim* 43 (Suppl. 2), 200–206 (2008); doi: 10.1111/j.1439-0531.2008.01162.x ISSN 0936-6768.
- Perera, B. M. A. O., De Silva, L. N. A., Kuruwita, V. Y. and Karunaratne, A. M. 1987. Postpartum ovarian activity, uterine involution and fertility in indigenous buffaloes at a selected village location in Sri Lanka. *Animal Reproduction Science*, 14(2), 115-127.
- Poudel, D., Bhattarai, N., Kaphle, K., Sapkota, S. and Kandel, M. 2017. Effect of parity on lactational efficiency of Murrah crossbred buffaloes (*Bubalus bubalis* L.) in Central Nepal. *International Journal of Agriculture and Forestry*, 7(6), 140-144.
- Qureshi, M.S., Habib, G., Samad, H.A., Lodhi, L.A. and Usmani, R.H. 1999a. Study of factors leading to seasonality of reproduction in dairy buffaloes. II. Non nutritional factors. *Asian-Australasian J. Anim. Sci.*, 12 (7): 1025-1030.
- Qureshi, M.S., Safi, G.M., Dhanani, J. and Kaka, I. 1999b. Reproductive performance of dairy buffaloes in the northern hilly areas of Pakistan. *Buffalo J.*, 15 (3): 391-396).
- Ramos, A. A., Malhado, C. H. M., Malhado, A. C. M., Carneiro, P. L. S., Souza, J. C. and Pala, A. (2013). Productive and reproductive traits in Murrah breed from Brazil. *Buffalo Bulletin*, 32(Special issue 2), 654-657.
- Ramadan, S. I. 2018. Effect of some genetic and non-genetic factors on productive and reproductive traits of Egyptian buffaloes. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 5(4), 374.
- Ramos, A. D. A., Malhado, C. H. M., Carneiro, P. L. S., Gonçalves, H. C. and Azevedo, D. M. M. R. 2006. Phenotypic and genetic characterization of the milk yield and calving interval in buffalo of the Murrah breed. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 41, 1261-1267.

- Rana, Z.S., Dalal, D.S., Sangwan, M.L., Mali, C.P. 2002. Performance status of Murrah buffaloes for first lactation traits-A Review. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France.
- Ranjhan, K. S., Pathak, N. N., Tulloh, N. M. and Holmes, J. H. G. 1992. Buffalo production. 370-372.
- Rathod, A., Vaidya, M. and Ali, S. 2018. Genetic Studies of Productive and Reproductive Attributes of Surti Buffalo in Maharashtra. *International Journal of Livestock Research*, 8(8), 309-314.
- Rasali, D.P., Joshi, H.D., Patel, R.K and Harding, A.H. 1998. Phenotypic clusters and karyotypes of indigenous buffaloes in the western hills of Nepal. Lumle Agricultural Research Centre. Technical Paper, 98/2: 24
- Rege, J. E. O. 1991. Genetic analysis of reproductive and productive performance of Friesian cattle in Kenya. I. Genetic and phenotypic parameters. *Journal of Animal Breeding and Genetics*.
- Rey, J.F. and Povea, I.E. 2012. Water buffalo (*Bubalus bubalis*) and their technological advantages for the design in healthy meat product. *Journal of Buffalo Science*. (1), 183-187.
- Rezende, M. P. G. D., Carneiro, P. L. S., Araujo, J. I. M., Araujo, A. C., Campos, B., Moretti, R. and Malhado, C. H. M. 2020. Heritability and genetic correlations between weight gains in Murrah, Mediterranean, and Jaffarabadi buffaloes raised in Brazil, employing Bayesian inference. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 44(2), 337-342.
- Rodrigues, A. E., Marques, J. R. F., Araújo, C. V., Camargo Júnior, R. N. C., ve Dias, L. N. S. 2010. Estimation of genetic parameters of dairy buffaloes productive characteristics Eastern Amazon. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 62, 712-717.
- Rosati, A. and VleckVan, L. D. 2002. Estimation of genetic parameters for milk, fat, protein and mozzarella cheese production for the Italian river buffalo *Bubalus bubalis* population. *Livestock Production Science*, 74, 185–190.
- Sabra, H. A., Shalaby, S. I. A., Badawy, S. A., Hassan, S.G. and Nawito, M.F. 1997. Effect of Mineral Mixture Supplementation on Postpartum Period in Buffaloes. 5th World Buffalo Congress, 13-16 Oct., 1997, Caserta, Italy, Proceedings, 809.
- Sahin, A. and Ulutas, Z. 2013. Non genetic factors affecting various growth traits of Anatolian buffalo calves. VIth International Balkan Animal Conference, p.801-806, Balımalcon 2013.
- Sahoo, S. K., Singh, A., Gupta, A. K., Chakravarty, A. K., Singh, M., ve Ambhore, G. S. 2014. Estimation of genetic parameters of weekly test-day milk yields and first lactation 305-day milk yield in Murrah buffaloes. *Veterinary World*, 7(12).
- Salces, A. J., Bajenting, G. P. and Salces, C. B. 2013. Estimation of genetic parameters for growth traits of three genotypes of water buffalo bulls raised on a ranching operation. *Buffalo Bulletin*, 32(Special Issue 2), 760-763.
- Salerno, A. 1974. The buffaloes of Italy. In W.R. Cockrill (Ed). The husbandry and health of domestic buffalo. FAO. Rome.

- Sanghuayphrai, N., Nakavisut, S., Dongpaletum, C., Phothikanit, G. ve Supanun, S. 2013. Genetic parameters and trends for weaning weight and calving interval of department of Livestock Development swamp buffalo. Editorial Board, 717.
- Sansoucy, R. 1995. Livestock a driving force for food security and sustainable development. *World Animal Review*. 5-17.
- SAS. 2010. Statistical Analysis System, User's Guide Computers by SAS Institute Inc., Cary, NC, USA
- SAS. 2017. Statistical Analysis System, User's Guide Computers by SAS Institute Inc., Cary, NC, USA
- Sastry, N. S. R. 1983. Monograph: Buffalo Husbandry; Constraints to successful buffalo farming and overcoming the same through management. *Institute of Animal Management and Breeding, University of Hohenheim, Germany, Discipline-Milk Production*, 4-6.
- Saygılı, R. 2015. http://cografyaharita.com/turkiye_mulki_idare_haritalari2.html
- Shao, B., Sun, H., Ahmad, M. J., Ghanem, N., Abdel-Shafy, H., Du, C. and Hua, G. 2021. Genetic features of reproductive traits in bovine and buffalo: Lessons from bovine to buffalo. *Frontiers in genetics*, 12, 617128.
- Seno, L. O., Cardoso, V. L., El Faro, L., Sesana, R. C., Aspilcueta-Borquis, R. R., De Camargo, G. M. F. and Tonhati, H. 2010. Genetic parameters for milk yield, age at first calving and interval between first and second calving in milk Murrah buffaloes. *Livestock Research for Rural Development*, 22(2), 38.
- Shah, M. K., Hayashi, Y., ve Kumagai, H. 2016. Productive and Reproductive Performances of Indigenous Lime and Parkote Buffaloes in the Western hills of Nepal. *Journal of Buffalo Science*, 5(1), 14-17.
- Shahjahan, M.D., Khatun, A., Khatun, S., Hossain, S. and Huque, Q. M.E. 2021. Assessment of Growth Potentials Between Indigenous and Crossbred Buffaloes. *Journal of Agriculture, Food and Environment (JAFE)*, 2(1): 77-80.
- Shafique, P. and Usmani, R. H. 1996. Reproductive performance and milk production of Nili-Ravi buffaloes maintained under Barani (Rain-fed) Areas of Punjab. *Pakistan Veterinary Journal* 6(4), 168 - 171.
- Shafik, B., El-Bayomi, Kh. M., Abo-Salem, M. E. S. and Darwish, S. A. (2017). Environmental factors affecting some productive and reproductive traits in Egyptian buffaloes. *Benha Veterinary Medical Journal*, 32(1), 153-159.
- Sharma, H., Gajbhiye, P. U., Ramani, A. L., Ahlawat, A. R. and Dongre, V. B. 2017. Effect of Non-genetic Factors on Test Day Milk Yield and First Lactation 305 Day Milk Yield in Jaffarabadi Buffaloes. *Journal of Animal Research*, 7(2), 325-331.
- Sidgel, A., Bhattarai, N., Kolachhapat, S., Paudyal, S. 2015. Estimation of Genetic Parameters for Productive Traits of Murrah Buffaloes in Kaski, Nepal. *International Journal of Research*, 2(05): 1-11.

- Singh, C.V. and Barwal, R. S. 2012. Use of different animal models in prediction of genetic parameters of first lactation and herd life traits of Murrah buffaloes. *Ind. J. Dairy Sci.* 65 (5): 399-404.
- Smith, B.J. 2005. Bayesian output analysis program (BOA) for MCMC
- Soh, S.S., Salisi, M.S. and Goh Yong Meng, G.Y. 2018. Heritability estimate of birth weight of swamp buffalo calves in Sabah, Malaysia. 13th Proceedings of the Seminar on Veterinary Sciences, 20 - 22 February, Malaysia.
- Soysal, M. G., Genç, S., Aksel, M., Ünal Özkan, E., Gürcan, E. K. 2018. Effect of environmental factors on lactation milk yield, lactation length and calving interval of Anatolian Buffalo in Istanbul. *Journal of Animal Science and Products*, 1(1): 93-97.
- Soysal, M. İ. 2005. Hayvan Islahının Genetik Prensipleri. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No: 48, Ders Notu No:40. 314s. Tekirdağ.
- Soysal, M. İ. 2006. Manda ve Ürünleri Üretimi. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Ders Notları. Tekirdağ.
- Soysal, M. İ. 2009. Manda ve ürünleri üretimi, Ders Notları, Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ISBN NO: 978-9944-5405-3-7, 237s, Tekirdağ.
- Soysal, M.İ., Gürcan, E. K., Ünal Özkan, E. and Aksel, M. 2019. Some Production Traits Of Anatolian Water Buffaloes Raised In Istanbul Under The Community Based Water Buffalo Improvement Project. 1 st International Livestock Science Congress. 31 Oct - 3 Nov 2019. Antalya.. p., 151.
- Suhail, S.M., Qureshi, M.S., Khan, S., Ihsanullah and Durrani, F.R. 2009. Inheritance of economic traits of dairy buffaloes in Pakistan. *Sarhad J.Agric.* 25(1): 87-93
- Şahin, A ve Ulutaş, Z. 2010. Amasya hayvancılığının mevcut durumu. *Hasad Derg.* 26(305):50-57.
- Şahin, A. 2009. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğüne Bağlı İşletmelerde Yetiştirilen Farklı Sığır Irklarının Süt ve Döl Verim Özelliklerine Ait Genotipik ve Fenotipik Parametre Tahmini. Doktora Tezi. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Sahin, A and Ulutas, Z. 2013. Non genetic factors affecting various growth traits of Anatolian Buffalo calves. VIth International Balkan Animal Conference (BALNIMALCON). 3-5 October 2013, Tekirdag, Turkey.
- Şahin, A. ve Ulutaş, Z. 2014. Anadolu Mandalarının Değişik Metotlara Göre Tahmin Edilen Süt Verimleri Üzerine Bazı Çevresel Faktörlerin Etkilerinin Belirlenmesi, *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 20 (1): 79-85
- Şahin, A., Yıldırım, A., Ulutaş, Z. ve Aksoy, Y. 2020. Buzağılama Yaşı, Buzağılama Yılı ve Buzağılama Mevsiminin Tokat İlinde Yetiştirilen Anadolu Mandalarının Bazı Süt Verim Özelliklerine Etkisi. *Hayvan Bilimi ve Ürünleri Dergisi*, 3(1), 13-19.

- Şahin, G. 2015. Türkiye Zirai Hayatında Manda (*Bubalus bubalis*) Yetiştiriciliği ve Manda Ürünlerinin Değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi. 31 ISSN 1302-7212 (Elektronik) ISSN 1305-2128.
- Şekerden, Ö. 2001. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme (Manda Yetiştiriciliği). Temizyürek Ofset Matbaacılık, 1- 12 s., Hatay.
- Şekerden, Ö. 2002. Mandada Sıkça Karşılaşılan Sağlık Problemleri ve Bunlar Üzerinde Yapılan Araştırma Özetleri. Hayvansal Üretim, 43(1):74-80
- Sekerden, Ö. 2010. Anadolu ve Anadolu x İtalyan melezi manda buzağılarının büyüme özellikleri ve bunlar üzerine genotip, cinsiyet ve doğum yılı etkileri. *Hayvansal Üretim*, 51(2), 34-43.
- Şekerden, Ö. ve Küçükkebabçı, M. 2013. Afyon Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsü Anadolu Mandalarında Süt Verim ve Bileşiminin Laktasyon Dönemlerine Göre Değişimi, Süt ve Bazı Döl Verim Özellikleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 30(2).
- Şekerden, Ö. 2016. Her Yönüyle Manda. 174s, Antakya. <http://www.ozelsekerden.com/yukleme/sr186.pdf>, Erişim tarihi: 02 01 2019
- Tamboli, P., Bharadwaj, A., Chaurasiya, A., Bangar, Y. C. and Jerome, A. 2021. Genetic Parameters for First Lactation and Lifetime Traits of Nili-Ravi Buffaloes. *Front. Vet. Sci.* 8:557468.
- Tekerli, M. 2015-2019. Manda Yıldızı Veri Kayıt, Hesap ve Proje Takip Programı. Ver. 2019, 5.00 Akademik. Afyon Kocatepe Üniversitesi. Afyonkarahisar. <http://88.249.41.173:83/iletisim.aspx> erişim tarihi 05.07.2020
- Tekerli, M., Küçükkebabçı, M., Akalin, N.H. and Kocak, S. 2001. Effects of environmental factors on some milk production traits, persistency and calving interval of Anatolian buffaloes. *Livestock Production Science*, 68, 275–28.
- Tepe, Ö. 2019. Anadolu Mandalarının Süt Verimi ve Bileşenlerinin Malak Doğum Ağırlığı ve Büyüme Özellikleri Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootehni Anabilim Dalı. Kırşehir.
- Thevamanoharan, K., Vandepitte, W., Mohiuddin, G. ve Chantalakhana, C. 2001. Restricted maximum likelihood animal model estimates of heritability for various growth traits and body measurements of swamp buffaloes. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 38(1-2): 19-23.
- Thiruvankadan, A.K., Panneerselwam, S. and Rajendran, R. 2009. Non-genetic and genetic factors influencing growth performance in Murrah buffalos. *South African Journal of Animal Science*, 39(5): 102-106.
- Thiruvankadan, A.K., Panneerselwam, S., Rajendran, R. ve Murali, N. 2010. Analysis on the productive and reproductive traits of Murrah buffalo cows maintained in the coastal region India. *Applied Animal Husbandry and Rural Development*, 3: 1-5:
- Thiruvankadan, A.K. 2011. Performance of Murrah buffaloes at coastal region of Tamil Nadu, India. *Indian Journal of Animal Sciences*, 81(10): 1080-1083.

- Thomas, C.S. 2008. Efficient dairy buffalo production. De Leval International Ab, Tumba, Sweden, 2008.
- Tonhati, H., Munoz, M.F.C., Duarte, J.M.C., Reichert, R.H., Oliveira, J.A., Lima, A.L.F. 2004. Estimates of correction factors for lactation length and genetic parameters for milk yield in buffaloes. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 56(2): 251-257.
- Tonhati H, Cerón-Muñoz M.F, Oliveira, J, A. 2000a Parâmetros genéticos para produção de leite, gordura e proteína embubalinos. *Revista Brasileira de Zootecnia (suplemento 1)* 29 (6): 2051-2056
- Tonhati, H., Vasconcellos, F. B. and Albuquerque, I. G. 2000b. Genetic aspects of productive and reproductive traits in a Murrah buffalo herd in São Paulo. Brazil. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, Helsinki, v. 117, n. 5, p. 331-336.
- Uğurlu, M. 2017. Dünyada ve Türkiyede Manda Yetiştiriciliği, Manda Irkları ve Verim Özellikleri. *Türkiye Klinikleri Animal Nutrition and Nutritional Diseases-Special Topics*, 3(2):77-83.
- Urdaneta, N. S. M., Montiel, M., Ch, C. C., Berrios, N., Morillo, N. S., Blandria, J. and Arias, J. 2013. Index of Heritage's Weight at Birth and Effects of Some Environmental Factors on Buffalo Calf Using the Animal Model. *Buffalo Bulletin*, 32, 687-687.
- Uslu, N. T. 1970. Mandalarda Tabii ve Suni Emzirmenin Süt Verimine Tesiri ve Malakların Büyümelerine Mukayesesi. Tarım bakanlığı Yem Bitkileri Üretme ve Zootekni deneme İstasyonu Afyon.
- Usmani, R.H., Dailey, R.A. and Inskeep, E.K. 1990. Effects of limited suckling and varying prepartum nutrition on postpartum reproductive traits of milked buffaloes. *J. Dairy Sci.*, 73:1564-1570
- Uzun, F., Alay, F. ve İspirli, K. 2016. Bartın İli Meralarının Bazı Özellikleri. *Turk J. Agric. Res*, 3: 174-183
- Van Tassell, C. P. and Van Vleck, L. D. 1995. A set of Fortran programs to apply Gibbs sampling to animal models for variance component estimation. A Manual for use of MTGSAM. US Dept of Agriculture, Agricultural Research Service.
- Vyas, P., Pannu, U., Gaur, M. and Joshi, P. 2021. Genetic evaluation of Surti buffalo on the basis of reproduction traits by all repeatability univariate models of WOMBAT. *Buffalo Bulletin*, 40(3), 409-418.
- Wakchaure, R. S., Sachdeva. G. K. and Gandhi, R S. 2008. Comparison of heritability Estimates from time series and least squares adjustment in Murrah buffalo. *Indian Journal of Animal Sciences* 78: 1159–61.
- Williamson, G. and Payne, W.J.A. 1968. An introduction to animal husbandry in the tropics. 2nd Ed. Longmans Green and Co. Ltd. London.
- Yadav, B. S., Yadav, M. C., Singh, A. and Khan, F. H. 2001 Murrah buffaloes-I Birth weight, *Buffalo Bulletin*, 20(2), 29-31.
- Yıldırım, K. and Koçak, S. 2019.. Evaluation of Calf Management and Livability in Dairy Farms in Afyonkarahisar. *Kocatepe Vet J.* 12(3):310-316.

- Yılmaz, A. ve Kara, M. A. 2019. Dünyada ve Türkiye’de manda yetiştiriciliğinin durumu ve geleceği. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 6(3): 356-363.
- Yılmaz, M. A., Ünay, E. and Kaplan, Y. 2019 Age of First Calving Season and Calves Growth Data in Anatolian Water Buffaloes in Çorum Province Poster Presentations 12th World Buffalo Congress.18-20 september 2019, İstanbul.
- Zicarelli, L. 1997. Reproductive seasonality in buffalo. Bubalus bubalis, 4, Suppl.: 29 – 52.
- Zaidi, N. E. S. and Anwar, M. 2021. Effect Of Calving Season And Climatic Factors On Age At Puberty, Service Period And Successful Mating In Nili-Ravi Buffalo. Buffalo Bulletin, 40(3), 475-484.
- Zaman, G.; Goswami, R.N. and Aziz, A. 2007. Factors Affecting Gestation period and birth weight in Swamp Buffaloes of Assam. Indian J. Anim. Health, 46(1): 33-63