



**BALIKESİR BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN
SİMMENTAL SIĞIRLARDA SÜT VE DÖL VERİM
ÖZELLİKLERİ İÇİN GENETİK PARAMETRE VE
DAMIZLIK DEĞER TAHMİNİ**

BURAK GÜNDOĞAN



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BALIKESİR BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN SİMMENTAL SIĞIRLARDA SÜT
VE DÖL VERİM ÖZELLİKLERİ İÇİN GENETİK PARAMETRE VE
DAMIZLIK DEĞER TAHMİNİ**

BURAK GÜNDOĞAN
Orcid No: 0000-0002-9825-3035

Doç. Dr. Serdar DURU
(Danışman)
Orcid No: 0000-0001-5243-4458

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2019

TEZ ONAYI

Burak GÜNDOĞAN tarafından hazırlanan “BALIKESİR BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN SİMMENTAL SIĞIRLARDA SÜT VE DÖL VERİM ÖZELLİKLERİ İÇİN GENETİK PARAMETRE VE DAMIZLIK DEĞER TAHMİNİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Serdar DURU
Orcid No: 0000-0001-5243-4458

Başkan : Prof. Dr. Mehmet KOYUNCU
Orcid No: 0000-0003-0379-7492
Bursa Uludağ Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Zootekni Anabilim Dalı

İmza:

Üye : Doç. Dr. Serdar DURU
Orcid No: 0000-0001-5243-4458
Bursa Uludağ Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Zootekni Anabilim Dalı

İmza:

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Onur ŞAHİN
Orcid No: 0000-0002-3801-3881
Muş Alparslan Üniversitesi
Uygulamalı Bilimler Fakültesi
Hayvansal Üretim ve Teknolojileri
Anabilim Dalı

İmza:

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN
Enstitü Müdürü
25/10/2019

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

25/10/2019

BURAK GÜNDOĞAN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BALIKESİR BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN SİMMENTAL SIĞIRLARDA SÜT VE DÖL VERİM ÖZELLİKLERİ İÇİN GENETİK PARAMETRE VE DAMIZLIK DEĞER TAHMİNİ

Burak GÜNDOĞAN

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootečni Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Serdar DURU

Bu araştırmanın amacı Simmental sığırlarda süt ve döl verim özellikleri için genetik parametre ve damızlık değerleri tahmin etmektir. Araştırmanın materyalini Balıkesir’de özel bir işletmedeki 678 baş Simmental sığır oluşturmuştur. Araştırma, 2018 yılı Nisan ve Mayıs ayları içerisinde yapılmıştır. Süt ve döl verimi özelliklerine etkili faktörlerin belirlenmesi için ANOVA, genetik parametrelerin tahmini için REML, damızlık değerlerin tahmini için BLUP kullanılmıştır. Genetik parametrelerin tahmini için iki model kullanılmıştır. Birinci modelde random faktör olarak sadece hayvanın etkisi yer alırken ikinci modelde buna ek olarak kalıcı çevresel etkiler bulunmaktadır. Sürüde ortalama ikizlik oranı %18,9, güç doğum oranı %7,4, yavru atma oranı %2,4, buzağılarda ölü doğum oranı %7,7, ikizlerde ölü doğum oranı %15,7, güç doğumlarda ölü doğum oranı %33,3 bulunmuştur. Tek ve ikizlerde güç doğum oranı sırasıyla %7,1 ve %9,6 bulunmuştur. Dişilerde ve erkeklerde ölü doğum oranı sırasıyla %6,1 ve %8,4 bulunmuştur. Laktasyon süresi, kuruda kalma süresi, pik süt verimi, 305 gün süt verimi için en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 339,2 gün, 73,6 gün, 34,9 kg, 7602,6 kg bulunmuştur. İlk tohumlama yaşı, ilk buzağılama yaşı, gebelik başına tohumlama sayısı, gebelik süresi, buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, servis periyodu ve buzağılama aralığı için ortalamalar sırasıyla 15,9 ay, 27,3 ay 2,1 adet, 279,2 gün, 84,1 gün, 139,8 gün, 411,9 gün bulunmuştur. 305 gün süt verimi için kalıtım derecesi model 1’de $0,37 \pm 0,03$ ve tekrarlanma derecesi model 2’de $0,12 \pm 0,13$ olarak tahmin edilmiştir. İlk buzağılama yaşı için kalıtım derecesi $0,38 \pm 0,15$ ve buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre için tekrarlanma derecesi $0,87 \pm 0,06$ bulunmuştur. Diğer süt ve döl verim özelliklerinin kalıtım dereceleri ve tekrarlanma dereceleri çok düşük tahmin edilmiştir. 305 gün süt verimi ile gebelik başına tohumlama sayısı, servis periyodu ve buzağılama aralığı arasındaki genetik korelasyonlar sırasıyla +0,64, +0,52 ve +1,0 tahmin edilmiştir. Bu sonuçlar süt verimi ile döl verimi arasındaki ters ilişkiyi yansıtmaktadır. Sürüde ineklerde 305 gün süt verimi için yıllık genetik ilerleme $-38,6$ kg/yıl olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre 305 gün süt verimi için orta düzeyde genetik varyasyon bulunduğu ve seleksiyonla yeterli düzeyde genetik ilerleme elde edilebileceği söylenebilir. Ancak bununla birlikte sürüde etkili ve sürekli bir genetik seleksiyon uygulanmadığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Simmental, süt verimi özellikleri, döl verimi özellikleri, genetik parametre, damızlık değer, genetik yönelim, MTDFREML
2019, viii + 80 sayfa

ABSTRACT

MSc Thesis

ESTIMATION OF GENETIC PARAMETERS AND BREEDING VALUES FOR MILK YIELD AND REPRODUCTIVE PERFORMANCE TRAITS IN SIMMENTAL CATTLE IN BALIKESİR PROVINCE

Burak GÜNDOĞAN

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Serdar DURU

The aim of this study is to estimate genetic parameters and breeding value for milk and reproductive traits in Simmental cattle. The material of the study consisted of 678 Simmental cattle in a private enterprise in Balıkesir. The research was conducted in April and May 2018. ANOVA was used to determine the factors affecting milk and reproductive traits, REML was used to estimate genetic parameters, and BLUP was used to estimate breeding values. Two models were used for the estimation of genetic parameters. In the first model, only the effect of the animal is the random factor, while in the second model there are also permanent environmental effects. The average rate of twins in the herd is 18.9%, the dystocia rate is 7.4%, the rate of abort is 2.4%, the stillbirth rate in calves is 7.7%, the stillbirth rate in twins is 15.7%, and the stillbirth rate in dystocia is 33% were found. Dystocia rates in single and twins were 7.1% and 9.6%, respectively. The stillbirth rates in females and males were 6.1% and 8.4%, respectively. The least squares means for lactation length, dry period, peak yield, 305 day milk yield were 339.2 days, 73.6 days 34.9 kg, 7602.6 kg respectively. First insemination age, first calving age, the number of insemination per pregnancy, gestation length, length from calving to first insemination, service period and average of calving interval 15.9 months, 27.3 months 2.1 inceminations, 279.2 days, 84.1 days, 139.8 days, 411.9 days were found. The heritability of 305 days milk yield was estimated as 0.37 ± 0.03 in model 1 and the repeatability 0.12 ± 0.13 in model 2. The heritability for the first calving age was 0.38 ± 0.15 and the repeatability for time from calving to the first insemination was 0.87 ± 0.06 . The heritability and repeatability of other milk and reproductive traits were estimated to be very low. Genetic correlations between 305 days milk yield and number of insemination per pregnancy, service period and calving interval were estimated at +0.64, +0.52 and +1.0, respectively. These results reflect the antagonism between milk yield and fertility. The annual genetic progress for 305 day milk yield in cows in the herd was -38.6 kg/year. According to these results, there is moderate genetic variation for 305 day milk yield and sufficient genetic progress can be achieved by selection. However, it is seen that there is no effective and continuous genetic selection in the herd.

Key words: Simmental, milk yield traits, reproductive performance traits, genetic parameter, breeding value, genetic trend, MTDFREML
2019, viii + 80 pages

TEŐEKKÖR

Yüksek Lisans yaptığım süre içerisinde bana bu araştırmayı yapma olanağı tanıyan, çalışmalarım sırasında bana her yönden destek olan, bilgi ve tecrübeleriyle yardımlarını esirgemeyen başta değerli hocam danışmanım Sayın; Doç. Dr. Serdar DURU ve Araş. Gör. Süleyman Can BAYCAN'a ve bölümümün diğer tüm öğretim üyelerine, yüksek lisansımın devamı süresince desteklerini esirgemeyen başta sayın müdürüm Zir. Yük. Müh. Tamer ERMİŐ'e ve Tarım Kredi Yem A.Ő yöneticilerine, akademik bakıő farklı fikir ve sektör tecrübeleriyle katkılarını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. İbrahim ÇİFTCİ'ye, araştırmanın yürütölmesi esnasında destek olan Damızlık Sığır Yetiőtircileri Merkez Birliği çalışanlarına, her zaman düşünceleriyle bana yol gösteren destek olan ve özgün fikirlerinden istifade ettiğim değerli hocam Prof. Dr. Mete GÜNDOĞAN'a ve tabiki tüm eğitim hayatım boyunca yanımda olan beni her zaman destekleyen annem ve babama en içten duygularıyla teşekkürlerimi sunarım.

Burak GÜNDOĞAN
25/10/2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	6
2.1. Süt Verim Özellikleri.....	8
2.1.1. Laktasyon Süresi (LS).....	8
2.1.2. Kuruda Kalma Süresi (KKS).....	10
2.1.3. Süt verimi.....	11
2.2. Döl Verim Özellikleri.....	13
2.2.1. İlk Tohumlama Yaşı (İTY).....	13
2.2.2. İlkine Buzağılama Yaşı (İBY).....	14
2.2.3. Gebelik başına tohumlama sayısı (GBTS).....	15
2.2.4. Gebelik Süresi (GS).....	15
2.2.5. Servis Periyodu (SP).....	16
2.2.6. Buzağılama Aralığı (BA).....	17
2.3. Genetik Parametreler ve Damızlık Değer Tahminleri.....	19
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	22
3.1. Hayvan Materyali.....	22
3.2. Erginlerin ve Buzağuların Bakımı, Beslenmesi ve Çevre Şartları.....	22
3.3. Buzağılama Özellikleri.....	23
3.4. Süt Verimi Özellikleri ve Verilerin Analize Hazırlanması.....	23
3.5. Döl Verimi Özellikleri ve Verilerin Analize Hazırlanması.....	24
3.6. İstatistik Analiz.....	25
3.6.1. Varyans Analizleri ve Çoklu Karşılaştırma Testleri.....	25
3.6.2. Varyans Bileşenleri ve Genetik Parametre Tahminleri.....	25
3.6.3. Damızlık Değer Tahminleri ve Genetik Yönelim.....	29
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	30
4.1. Tanımlayıcı İstatistikler.....	30
4.2. Histogramlar, Kutu ve Serpilme Grafikleri.....	32
4.3. Buzağılama Özellikleri.....	36
4.3.1. Doğum Tipinin Dağılımı.....	36
4.3.2. Doğum Şeklinin Dağılımı.....	41
4.3.3. Buzağının Durumunun Dağılımı.....	43
4.3.4. Doğum Şekli, Doğum Tipi ve Buzağı Cinsiyeti Arası İlişkiler.....	49
4.4. Araştırmada İncelenen Özellikleri Etkileyen Faktörler.....	50
4.4.1. Süt Verimi Özelliklerini Etkileyen Faktörler.....	50
4.4.2. Döl Verimi Özelliklerini Etkileyen Faktörler.....	55

4.5. Varyans Bileşenleri ve Genetik Parametre Tahminleri.....	62
4.5.1. Süt Verimi Özellikleri için Varyans Bileşenleri ve Genetik Parametreler	62
4.5.2. Döl Verimi Özellikleri için Varyans Bileşenleri ve Genetik Parametreler	64
4.6. Özellikler Arasındaki Fenotipik ve Genetik Korelasyonlar	65
4.7. Damızlık Değerlerin ve Genetik Yönelimlerin Tahmini	66
5. SONUÇ	70
KAYNAKLAR	72
ÖZGEÇMİŞ	80



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
AIC	Akaike Bilgi Kriteri
kg	Kilogram
LogL	Maksimize Edilmiş Loglikelihood Değeri
max.	Maksimum
min.	Minimum
h^2	Kalıtım Derecesi
r	Tekrarlanma Derecesi
r_G	Genetik Korelasyon
r_P	Fenotipik Korelasyon
σ_a^2	Eklemeli Genetik Varyans
σ_e^2	Hata Varyansı
σ_p^2	Fenotipik Varyans
σ_{pe}^2	Kalıcı Çevresel Etkilerden Kaynaklanan Varyans

Kısaltmalar	Açıklama
305 GSV	305 Gün Süt Verimi
ANOVA	Varyans Analizi
BA	Buzağılama Aralığı
BİTGS	Buzağılamadan İlk Tohumlamaya Kadar Geçen Süre
BLUP	En İyi Doğrusal Yansız Tahmin
GBTS	Gebelik Başına Tohumlama Sayısı
GS	Gebelik Süresi
İBY	İlkine Buzağılama Yaşı
İDKY	İlkine Damızlıkta Kullanma Yaşı
İTY	İlkine Tohumlama Yaşı
KKS	Kuruda Kalma Süresi
KME	Karışık Model Eşitlikleri
LS	Laktasyon Süresi
LSV	Laktasyon Süt Verimi
MTDFREML	Çok Özellikli Türevsiz Kısıtlanmış Maximum Olabilirlik
REML	Kısıtlanmış Maksimum Olabilirlik
SP	Servis Periyodu
TDSYMB	Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği
TMR	Toplam Karıştırılmış Rasyon (Total Mixed Ration)

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 4.1. LS için histogram ve normal dağılım eğrisi	33
Şekil 4.2. KKS için histogram ve normal dağılım eğrisi	33
Şekil 4.3. Pik verim için histogram ve normal dağılım eğrisi	33
Şekil 4.4. LSV için histogram ve normal dağılım eğrisi	33
Şekil 4.5. 305 GSV için histogram ve normal dağılım eğrisi	33
Şekil 4.6. 305 GSV için normalite testi	33
Şekil 4.7. 305 GSV için kutu grafiği.....	34
Şekil 4.8. İTY için histogram ve normal dağılım eğrisi	34
Şekil 4.9. İBY için histogram ve normal dağılım eğrisi	34
Şekil 4.10. GBTS için histogram ve normal dağılım eğrisi	34
Şekil 4.11. BİTGS için histogram ve normal dağılım eğrisi	34
Şekil 4.12. GS için histogram ve normal dağılım eğrisi	35
Şekil 4.13. SP için histogram ve normal dağılım eğrisi.....	35
Şekil 4.14. KarekökSP için histogram ve normal dağılım eğrisi	35
Şekil 4.15. BA için histogram ve normal dağılım eğrisi	35
Şekil 4.16. Pik veriminin 305 GSV'ne göre dağılımı.....	35
Şekil 4.17. İkizlik oranının buzağılama yıllarına göre değişimi	37
Şekil 4.18. İkizlik oranının laktasyon sayısına göre değişimi	39
Şekil 4.19. Yavru atma ve güç doğum oranının buzağılama yıllarına göre değişimi	42
Şekil 4.20. Güç doğum ve yavru atma oranlarının laktasyon sayısına göre değişimi	43
Şekil 4.21. Ölü doğum ve ikizlik oranlarının laktasyon sayısına göre değişimi	45
Şekil 4.22. KKS'nin Buzağılama yılına göre değişimi.....	52
Şekil 4.23. Pik verimin buzağılama yıllarına göre değişimi	54
Şekil 4.24. 305 GSV'nin buzağılama yıllarına göre değişimi	54
Şekil 4.25. 305 GSV'nin laktasyon sayısına göre değişimi	55
Şekil 4.26. BİTGS'nin buzağılama mevsimine göre değişimi	59
Şekil 4.27. BİTGS'nin süt verim gruplarına göre değişimi	60
Şekil 4.28. SP'nin doğum tipine göre değişimi	61
Şekil 4.29. BA'nın buzağılama yıllarına göre değişimi.....	61
Şekil 4.30. BA'nın süt verimine göre değişimi.....	61
Şekil 4.31. 305 GSV için genetik yönelim	67
Şekil 4.32. 305 GSV için fenotipik yönelim.....	67
Şekil 4.33. BA için genetik yönelim.....	67

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1. Simmental sığırların laktasyon süresine ilişkin literatür bildirişleri.....	9
Çizelge 2.2. Simmental sığırların servis periyodlarına ilişkin literatür bildirişleri.....	17
Çizelge 2.3. Simmental ırkının döl verimi, süt verimi ve süt kalite özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler	19
Çizelge 2.4. Farklı ırklarda bazı süt verimi özellikleri için kalıtım dereceleri (h^2)	20
Çizelge 2.5. Farklı ırklarda bazı döl verimi özellikleri için kalıtım dereceleri (h^2).....	21
Çizelge 2.6. Farklı ırklarda bazı süt ve döl verimi özellikleri için tekrarlanma dereceleri (r).....	21
Çizelge 3.1. Analizlerde kullanılan modellerde yer alan faktörler	28
Çizelge 4.1. Araştırmada incelenen özellikler için tanımlayıcı istatistikler	31
Çizelge 4.2. Simmental sığırların süt ve döl verim özelliklerine ilişkin literatür bildirişleri	32
Çizelge 4.3. Doğum tipinin buzağılama yılına göre değişimi	36
Çizelge 4.4. Doğum tipinin buzağılama mevsimine göre değişimi	38
Çizelge 4.5. Doğum tipinin laktasyon sayısına göre değişimi.....	38
Çizelge 4.6. Doğum şeklinin buzağılama yılına göre değişimi	41
Çizelge 4.7. Doğum şeklinin buzağılama mevsimine göre değişimi.....	42
Çizelge 4.8. Doğum şeklinin laktasyon sayısına göre değişimi.....	43
Çizelge 4.9. Buzağı durumunun buzağılama yılına göre değişimi	44
Çizelge 4.10. Buzağının durumunun buzağılama mevsimine göre değişimi.....	44
Çizelge 4.11. Buzağının durumunun laktasyon sayısına göre değişimi	45
Çizelge 4.12. Buzağının durumunun doğum tipine göre değişimi	46
Çizelge 4.13. Buzağının durumunun doğum şekline göre değişimi	46
Çizelge 4.14. Buzağının durumunun cinsiyete göre değişimi	47
Çizelge 4.15. Doğum şeklinin doğum tipine göre değişimi.....	49
Çizelge 4.16. Buzağı cinsiyetinin doğum tipine göre değişimi	49
Çizelge 4.17. Laktasyon süresi ve kuruda kalma süresini etkileyen faktörlere ait ortalamalar ve standart hatalar	51
Çizelge 4.18. Pik verim, LSV ve 305 GSV'yi etkileyen faktörlere ait ortalamalar ve standart hatalar	53
Çizelge 4.19. İTY, İBY, GBTS ve GS'ni etkileyen faktörlere ait ortalamalar ve standart hatalar.....	56
Çizelge 4.20. BİTGS, SP ve BA'yı etkileyen faktörlere ait ortalamalar ve standart hatalar.....	58
Çizelge 4.21. Süt verimi özellikleri için varyans komponentleri ve genetik parametre tahminleri	62
Çizelge 4.22. Döl verimi özellikleri için varyans komponentleri ve genetik parametre tahminleri	64
Çizelge 4.23. 305 GSV ve döl verimi özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar	65
Çizelge 4.24. Süt ve döl verimi özellikleri için genetik yönelimler	66

1. GİRİŞ

Sosyo-ekonomik yaşamda binlerce yıllık geçmişi olan hayvancılık insanlık için oldukça önemlidir. Zamanla giyinme, barınma için hayvanlarla ilgilenen insanoğlu, evcilleştirme sürecini tamamlayarak hayvanların gerek iş gücünden gerekse ürünlerinden yararlanmıştır. Türkiye’de tarım işletmelerinin %96,4’ünde bitkisel ve hayvansal üretim beraber yürütülmekte %3,6’sında ise hayvancılık tek başına yürütülmektedir. Ancak hayvancılığın, bitkisel üretimin yoğun yapıldığı işletmelerde, genellikle aile ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla bir ek iş olarak yapılması verim seviyesinin gelişmesini olumsuz etkilemektedir. FAO’nun 2014 yılı aile işletmeciliği yılı ilan etmesinden de anlaşılacağı gibi aile işletmeciliğinin önemi tartışmasızdır. Türkiye’de birçok işletmede birim işletme başına düşen hayvan sayısı ekonomik büyüklüğün çok altında kalmaktadır. Süt sığırcılığı yapılan işletmelerin yaklaşık %71’inde 10 başın altında, %26’sinde 10-49 baş ve %3’ünde 50 başın üstünde inek bulunmaktadır (USK 2018).

Günümüzde yaklaşık 17,1 milyon baş olduğu belirtilen Türkiye sığır popülasyonunda yerli, melez ve kültür sığır genotiplerinin oranları sırasıyla %9,35, %41,25 ve %49,4 seviyelerine ulaşsa da halen ülke ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde değildir (TÜİK 2018).

Türkiye’de hayvan ıslahı çalışmalarına Cumhuriyetten sonra başlanabilmektedir. Esmer ve Simmental ırklarının yanı sıra zamanla Siyah Alaca, Jersey, Angler, Aberdeen Angus ve Hereford gibi ırklar da ithal edilmiştir. Günümüzde Türkiye’de en yaygın yetiştiriciliği yapılan sığır ırkı Siyah Alacadır. Bunu sırasıyla Simmental, Esmer ve Jersey ırkları izlemektedir (E-İslah 2018). İthal edilen kültür ırkları bir yandan saf olarak yetiştirilmeye çalışılırken aynı zamanda da sun’i ve doğal aşım ile yerli ırkların melezlenmesinde kullanılmaktadır.

1925 yılında Karacabey Tarım İşletmesi’ne yapılan ithallerle, hem saf kültür ırkı sığır yetiştiriciliğine hem de işletmede yerli sığır popülasyonunu oluşturan Boz ırkın çevirme melezlemesi ile ıslahına başlanmıştır. Avusturya’dan 1925 yılında 14 dişi ve 2 erkek Montafon (İsviçre Esmeri) ile Macaristan’dan 10 dişi ve 5 erkek Bonihad (Simmental) ırkı sığır Karacabey Tarım İşletmesi’ne getirilmiştir. Melez ve saf ırklardan oluşan

Montafonlar, Simmental ırkına göre mevcut ortam şartlarına daha fazla uyum göstermiş ve daha başarılı olmuştur. Bu sebeplerden dolayı Simmental yerine Montafon yetiştiriciliği tercih edilmiştir (Alpan ve ark. 1976).

Simmental et, süt, çeki gücü gibi özellikleri olan kombine bir ırktır. İsviçre'nin Simme Irmağı Vadisinden köken almıştır. Thal veya Tal Almanca'da vadi anlamına gelmektedir. Yani Simmental "Simme Vadisi" anlamındadır. İlk soykütüğü İsviçre'de 1806'da oluşturulmuş ve 1890'da Simmental Sığır Birliği kurulmuştur. Dünyadaki tüm sığır ırklarından daha eski ve yaygın şekilde yetiştirilen ve Orta Çağlardan beri bilinen Simmental ırkı, Montbeliarde (Fransa), Pezzata Rossa d'Oropa (İtalya), Fleckvieh (Almanya ve Avusturya) dâhil olmak üzere diğer birçok ünlü Avrupa ırkının oluşturulmasına katkıda bulunmuştur. İsviçre'den köken alan Simmental ırkının bu gün dünya çapında 40 ila 60 milyon başlık bir populasyona ulaştığı tahmin edilmektedir (Anonim 2019a, 2019b).

Türkiye'ye ilk kez 1925'te Macaristan'dan getirilen Simmental ırkı, Türkiye'de Ulusal İslah Projesi kapsamında uygulanan Döl Kontrolü Projesine 2011'de dâhil edilmiştir. Ayrıca Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği 2012 yılında Dünya Simental-Fleckvieh Federasyonuna üye olmuştur. Daha sonra Dünya Simental-Fleckvieh Konferansı 2017'de İzmir'de toplanmıştır.

Türkiye'de yıllara göre damızlık hayvan ithalatında Simmental ırkının payının son yıllarda arttığı görülmektedir. Damızlık ithal sığırlarda Simmental'in payı 2007'de %5 iken bu oran 2013'te %20'ye ulaşmıştır. Bundan sonra ithal edilen damızlık sığırlar içindeki oranı hızla artarak 2016'da %63, 2017'de %75'e ulaşmıştır. Benzer şekilde Türkiye'de üretilen spermalarda Simental'in oranı %43 ile ilk sırada yer alırken bunu %33 ile Siyah Alaca izlemektedir. Dış alımı yapılan spermalarda ise %46 ile Siyah Alaca ilk sırada yer alırken Simmental %32 ile ikinci sıradadır. Bu durumun doğal sonucu olarak Simmental ırkı spermalarla yapılan suni tohumlama sayılarında ciddi artışlar gözlenmiş ve 2012'de 500 bin adet olan tohumlama sayısı 2016'da 1 milyonun üzerine çıkmıştır (Anonim 2017).

Türkiye yaklaşık 1 milyon baş kayıtlı Simmental sığırı ile 3,5 milyon başa sahip Almanya'dan sonra dünyada en fazla Simmentale sahip ikinci ülkedir. Türkiye'de saf

ırklar arasında Simmental'in oranı 2015'te %15,1 iken 2017'de %18,4'e çıkmıştır. Aynı yıllarda Esmer ırkın oranı %10,3'ten %11,6'ya çıkmış ancak Siyah Alaca'nın oranı ise %70,5'ten %65,6'ya gerilemiştir. Simmental yetiştirilen işletmelerin %91'inde 10 başın altında inek bulunurken kapasitesi 50 baştan büyük işletme oranı %0,35'tir. Türkiye'de Simmental ırkının en yaygın olduğu bölgeler Karadeniz, İç Anadolu ve Ege bölgeleri olup oranları aynı sırayla %30, %23 ve %18'dir (Şahin 2017).

Nüfusu hızla artış gösteren Türkiye, ıslah planlamasında birim sığırdan elde edilen ürün miktarı ve kalitesini iyileştirmenin yanında insanların sağlıklı ve dengeli beslenme ihtiyaçlarını dikkate alarak çalışmalarını yürütmesi gerekir. Uzun süren hayvan ıslahı çalışmalarından dikkate değer olumlu sonuçlar alabilmek için bazı parametreler önem arz etmektedir (Düzgüneş ve ark. 1996). Özellikle de ekonomik önemli özelliklerin düzenli ve doğru şekilde kayıt edilerek hayvan ıslahı programındaki başarının arttırılacağı bildirilmiştir (Kumlu 2000, Ertuğrul ve ark. 2002).

Sığır yetiştiriciliğinde süt ve et verimi ile doğrudan ilişkisi olan döl verimi kârlılık için en önemli bir faktördür. Aynı zamanda, adaptasyon yeteneğinin bir göstergesi olan döl veriminin, hayvanların durumunu ifade etmede kullanılacak en önemli özelliklerden biri olduğu belirtilmiştir (Akbulut ve ark. 1992, Özçelik ve Arpacık 2000). Döl verim özellikleri sığırlarda verimi etkileyen en önemli ölçütlerden biri olup, süt verimi dâhil diğer verim ölçütlerinin de döl verimiyle yakından ilişkili olduğu bildirilmektedir. Döl verimi neslin devamını sağladığından düzenli olarak döl vermeyen canlılar nesillerini sürdürmekte yetersiz kalmaktadır. Döl veriminin önemini ortaya koyan neden ise etkin bir seleksiyona olanak vermesidir. Ayrıca planlanan düzeyde süt üretilebilmesi başka birçok etkenin yanı sıra düzenli ve yeterli döl verimine bağlıdır. Buzağılamayan ineklerden süt alınamayacağı gibi, et verimi de döl verimi ile doğrudan bağlantılıdır (Duru ve Tuncel 2002b).

Süt sığırı işletmelerinde buzağılama aralığı, işletmede uygulanan yönetim başarısının değerlendirilmesinde ve döl verimliliğinin ortaya konulmasında öne çıkan önemli bir özelliktir. Servis periyodu ve gebelik süresi, buzağılama aralığını belirlemektedir. Bu yüzden servis periyoduna bağlı olarak buzağılama arası süre değişiklik gösterir. Başarılı bir süt sığırı işletmesi her yıl bir inekten bir buzağı alma üzerine kurgulanır ancak bu başarı tam olarak sağlanamamaktadır. Buzağılama aralığının süt sığırcılığı yapan

işletmelerde başarıyı ortaya koyan en güvenilir bilgi kaynağı olduğu bildirilmiştir (Harrinson ve ark. 1990, Akman 1998, Österman 2003).

Elde edilen veriler ve kayıtlar doğrultusunda populasyon parametreleri ve varyans bileşenleri tahmininde kullanılan modeller 1940'lı yıllarda geliştirilmeye başlanmıştır. Bu konudaki ilk çalışmaları gerçekleştiren Crump (1946) olmuştur, ilk olarak ciddi çalışmaları 1953 yılında Henderson ortaya atmıştır. Henderson'dan günümüze birçok araştırmacı, varyans unsurları ve genetik parametrelerin tahmininde birçok model geliştirmiş ve çalışmalar tüm hızıyla devam etmiştir. 1971 yılında ise Thompson ve Patterson tarafından REML (Restricted Maximum Likelihood) "kısıtlanmış en yüksek olabilirlik metodu" geliştirilerek çalışmalar tüm hızıyla devam etmiştir (Searle 1968, Meyer 1991, Meyer 1998).

Damızlık değerlerinin hesaplanması için birçok farklı yöntem geliştirilmiştir. 1947 yılında Henderson'un geliştirmiş olduğu BLUP (Best Linear Unbiased Production) 'En İyi Doğrusal Yansız Tahmin' yöntemi, tesadüfi (random) etkili damızlık değerlerinin ve sabit faktörlerin (fixed) etki miktarlarının aynı anda tahmin edilmesine imkn sağlamıştır. Özellikle de gelişen bilgisayar teknolojisi ile daha da kolay hale gelmiştir. 1990'lı yıllarda süt sığırcılığı ıslahında kullanımı Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Kanada, Avrupa lkeleri ve Avustralya'da başarı ile uygulanmıştır. Diğer hayvan türlerinde ise günümüzde yapılan ıslah çalışmalarında kullanımı sağlanmıştır (Kumlu 2000, Ertuğrul ve ark. 2002, şahin 2009).

Süt sığırını yetiştiriciliğinde özellikle ABD, Avustralya, Almanya, İngiltere ve Yeni Zellanda gibi süt sığırcılığında ilerlemiş birçok ülkenin damızlık değerlerini tahminde kullandığı yöntem BLUP'tır. Teknolojinin ilerlemesi ve sektörün gelişmesi ile beraber yöntemlere olan ilgi ve bilgi birikimi de her geçen gün artmaya devam etmektedir (Meyer 1998, Ulutaş ve ark. 2000).

Aynı zamanda BLUP yöntemi sürüler arasında kıyaslama imknı sunmaktadır. Ayrıca üzerinde durulan ve araştırma yapılan özellikler bakımından genetik yönelim konusunda bilgi sunmaktadır. Her sürüde aynı anne ve babadan olan hayvanların bulunması halinde sürüler arasındaki durumu karşılaştırmak mümkün olabilmektedir. Gen paylaşımlarının artmasıyla damızlık değer tahminlerindeki doğruluk da artmaktadır. Türkiye'de BLUP

yönteminin uygulanması ve yaygınlaştırılması mümkündür. BLUP yöntemi, Türkiye’de bireysel damızlık değerlerini tahmin etmede güvenle kullanılacak bir yöntemdir. Bu sayede yıllar itibariyle fenotipik ilerlemeler doğrultusunda genetik yapıda meydana gelen değişimleri izlemek mümkün olacaktır (Kumlu 2000, Şahin 2009).

Balıkesir’de 512 487 baş büyükbaş hayvan mevcut olup kültür ırkı sığır oranı %76’dır (Anonim 2018). Bu oran ile Balıkesir Türkiye’de üçüncü sırada yer almaktadır. Ayrıca toplam büyükbaş hayvan sayısında ve büyükbaş hayvan süt üretiminde ülkemizde dördüncü sıradadır. İlde yıllık 716 926 ton süt üretimi gerçekleştirilmektedir. Süt üretiminin büyük bir çoğunluğu küçük işletmeler tarafından gerçekleştirilmektedir ve sütün taşınmasında soğuk zincir yeterli düzeydedir. Balıkesir’de hayvancılık sektöründe çok iyi işleyen bir örgütlenme mevcuttur. İlde 991 521 baş küçükbaş hayvan mevcut olup Merinos ırkı koyun sayısında ve süt üretiminde Türkiye’de dördüncü sıradadır (Anonim 2018).

Bu araştırma ile Balıkesir bölgesinde Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine kayıtlı bir işletmede yetiştirilen Simental sığırların buzağılama, süt ve döl verim kayıtlarına ilişkin bilgileri değerlendirilmiştir. Bir başka ifade ile işletmenin teknik analizi yapılmıştır. Süt ve döl verim özelliklerini etkileyen faktörlerin belirlenmesinin yanı sıra, varyans bileşenleri, genetik parametreler ve damızlık değerler tahmin edilerek işletmede bu özellikler için genetik yönelim belirlenmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Türkiye süt üretiminin artmasına katkı sağlayan ve melezleriyle birlikte sığır popülasyonunun büyük bölümünü oluşturan kültür ırkı Siyah Alaca ırkıdır. Ayrıca kültür ırkları iri cüsselerinden ve hızlı canlı ağırlık kazancından dolayı karkas ağırlık ortalamasına da katkı sağlamaktadır. Siyah Alaca ırkının yüksek süt verimine karşın bazı dezavantajları bulunmaktadır. Bunlar; döl veriminde görülen düşüş ve hastalıklara karşı dayanıksız olmasıyla, sürü ömrünün kısa olmasıdır. Bu durum ülkemizde yaşanan süt/yem paritesinin düşük seyretmesi ve kırmızı et fiyatlarında yaşanan ani yükselişler ile beraber üreticileri alternatif ırk aramaya yöneltmiştir. Türkiye’de süt ve kırmızı et sektöründe yaşanan dalgalanmalar ile yetiştiricileri et üretim kapasitesi yüksek olan ve daha fazla gelir elde edeceğini düşündüğü Simmental ırkına yönlendirmiştir. Bu gelişmeler ışığında en başta Almanya ve Avusturya ülkeleri olmak üzere Türkiye’ye çok sayıda damızlık Simmental ırkı gebe düve ithal edilmeye başlanmıştır. Bunun sonucunda Simmental Türkiye’de Siyah Alaca’dan sonra en fazla yetiştirilen ırk olmuştur (Koç 2016).

Döviz ödeyerek ithal edilip Türkiye’ye getirilen damızlık sığırların, planlanan verim düzeylerine ne kadar sürede ulaşacağı bunun yanında Türkiye’de hedeflenen amaçlara ne kadar sürede ulaşılacağı konusunda sınırlı çalışmalar bulunmaktadır. İthal edilen damızlık sığırlar ile ihtiyaç duyulan yüksek verimli damızlık sığır materyalini çözmek imkânsızdır. Türkiye’de mevcut sığır popülasyonunun melez genotipler ve kültür ırklarıyla uzun sürede de olsa hedeflenen seviyelere yükseltilmesinde ithal edilen damızlık materyallerin payının büyük olduğu bildirilmiştir (Özkan ve Güneş 2007).

Türkiye’de süt sığırcılığı 2008’deki küresel kuraklık sonrası yaşanan gelişmelerden olumsuz etkilenmiştir. Artan yem maliyetlerine karşın çiğ süt fiyatının yeteri kadar artmaması ineklerin kesilmesine yol açmıştır. Bunun doğal ve beklenen sonucu olarak izleyen yıl besi materyali üretimi azalmış ve kırmızı et fiyatları hızla yükselmeye başlamıştır. Bu sonuçlar Türkiye gibi çoğu bölgesinin doğal koşullarının meraya dayalı sığır eti üretimine uygun olmayan ülkelerde süt ve kırmızı et üretiminin birlikte değerlendirilmesi gerçeğini bir kez daha ilgili çevrelerin, kamuoyunun ve özellikle politika yapıcıların gözü önüne sermiştir. Bu doğrultuda son yıllarda piyasada oluşan talep ve sığır yetiştiricilerinin tercihleri sonucunda Türkiye’de Simmental ve Esmer

sığır yetiştiriciliği yapan işletme sayılarında artış gözlenmiştir. Söz konusu ırklar hızlı gelişme, süt verimi, yağ ve peynir üretimi, çeki gücü, yüksek adaptasyon yeteneği ve uysallığından dolayı tercih edilen hayvanlar olmuşlardır. Bunların sonucunda besiciler tarafından da tercih edilen besi materyali olmuştur. Besi performansının ve et kalitesinin yüksekliğinin yanında süt veriminin ve kalitesinin azımsanmayacak düzeyde olması talebi artıran diğer özellikleridir.

Amasya'da yürütülen ve Simental yetiştiricilerinin bu ırkı tercih nedenlerinin sorulduğu ve birden fazla cevabın verilebildiği bir araştırmada; süt ve et verimi %72, et verimi %24, döl verimi %16, buzağısının iyi fiyattan satılması diyenler %12 oranına sahiptir (Tatar 2016). Şen (2015) tarafından Simmental genotipinin genel özellikleri şöyle tanımlanmıştır: a) süt ve et verimi yeterli, b) uzun ömürlü ve sağlıklı, c) güçlü meme yapısı ve somatik hücre sayısı ve mastitis olasılığı daha düşük, d) üreme ve analık özellikleri iyi, e) sürüye uyumu iyi ve sakin mizaçlı, f) günlük ağılık artışı yüksek ve et kalitesi iyi, g) melezlemede başarılı ve canlı damızlık ve sperma temini kolay, h) çevreye uyumu iyi, adaptasyonu yüksektir. Aynı araştırmada Simmental ile sütçü ırklarla yapılan melezlemelerin avantajları ise şu şekilde sıralanmıştır: a) heterozis etkiden yararlanarak, melezlerde ömür uzunluğunda ve işlevsel özelliklerde %10'luk iyileşme beklenmektedir, b) melezlerde yaşama gücünün yüksekliği dolayısıyla ölüm oranının daha düşük olması kârlılığı artırmaktadır, c) Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Danimarka, Yeni Zelanda ve Kanada gibi ülkelerde melezlemeler giderek artmaktadır. Örneğin Yeni Zelanda'da kayıtları tutulan sütçü sığırların %36'sı, ABD'de %10'u ve Hollanda'da %9'u melez genotiplerden oluşmaktadır (Şen 2015).

Türkiye tarihinde ilk defa resmi olarak 2010 ve 2011 yıllarında kurbanlık hayvan, 2012 yılında da saman ithal edilmiştir. Yetkililer kırmızı et fiyatlarının artmasını üretim yetersizliğine değil spekülasyona bağlamış, kesinlikle ithalat yapılmayacağını taahhüt ettikten kısa bir süre sonra ithalata başlanmıştır. Ağustos 2010 - Ağustos 2016 arasında 200 bin ton sığır eti ile kasaplık olarak değerlendirilmek üzere 2,1 milyon baş koyun ve kuzu, 1,6 milyon baş kasaplık ve besilik sığır ithal edilmiştir (Akman 2016).

Türkiye'de kırmızı et üretimini artırmak için dikkat edilmesi gereken noktalar şöyle sıralanabilir. a) süt üretimini çok hızlı artırmadan inek sayısını ve buna bağlı olarak kesilecek hayvan sayısı artırılmalıdır, b) büyük ölçekli işletmelerin kurulması hemen

her zaman mera-hayvan bağlantısının kopması anlamına geleceğinden bunların teşvik edilmesinden vazgeçilmelidir, c) mera hayvan bağlantısının kopması doğal olarak hayvan sayısının azalması anlamına gelecektir, d) günümüzde yapılmaya çalışıldığı gibi, et üretiminin entansif sistemde yetiştirilecek başta sığır olmak üzere etçi hayvanlardan sağlanması öngörülürse; bu koşullarda yetiştirilen etçi damızlık sürülerden elde edilecek besi materyalinin maliyetinin yüksek olması, karkas maliyetinin düşmemesi, et üretiminin istenilen düzeyde artmaması, daha yüksek maliyetlerin ortaya çıkması sürpriz olmamalıdır. Kırmızı et üretiminde yeterlilik hedefleyen politikanın özünün; doğrudan süt üreten sürülere ek olarak; verim seviyesine bakılmaksızın, ülkenin hemen her yerindeki otlak ve meralarda koyun, sığır ve keçiden uygun genotiplerin yetiştirilmesini ekonomik kılacak üretim biçiminin yaygınlaştırılması olması gerektiği bildirilmektedir (Akman 2016).

2.1. Süt Verim Özellikleri

2.1.1. Laktasyon Süresi (LS)

Laktasyon süresi, hayvanın buzağılamasından kuruya çıkıncaya kadar geçen sağım süresini tanımlayan, ırklar ve işletme içi-dışı sürüler arasındaki değişikliği ifade etmektedir. Çevresel ve genetik faktörler bu durumun ortaya çıkmasına etki etmektedirler. İnekler ve sürüler arasındaki kıyaslamalarda belirlenen bir laktasyon uzunluğu baz alınabilir. Yapılan çalışmalar ile bu sürenin 305 gün olması istenmektedir. İşletmede bu sürenin daha kısa olması bakım ve besleme yönünden sorunlar olduğunu göstermektedir. Sürenin uzamasıyla da döl verim sorunlarının yanında, işletme yönetim ve kayıt tutma sorunlarının olduğu söylenebilir. Tüm sorunların yanı sıra laktasyon süresinin kısalması ve uzaması bakım, besleme ve ırk faktörlerinin değişikliğini bildirmektedir (Şahin 2009).

Türkiye ve başka ülkelerde yapılmış araştırma sonuçlarına göre, Simmental sığırlarda laktasyon süresinin ortalama 243 - 318 gün arasında değişiklik gösterdiği bildirilmiştir. Laktasyon süresi ile ilgili geçmiş yıllarda yapılmış araştırmalardan bazıları Çizelge 2.1'de sunulmuştur.

Frahm (1982), Simmental sığırların 1970 ile 1980 yıllarında, Almanya’da laktasyon süresinin 311-313 gün, Fransa’da 276-280 gün, İtalya’da ise 301-303 gün arasında olduğunu bildirmiştir.

Uğur ve ark. (1995), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Çiftliği’nde süt verim özellikleri yönünden incelenen Simmental sığırların laktasyon süresini ortalama 305,3 gün olarak bildirmişlerdir.

Çizelge 2.1. Simmental sığırların laktasyon süresine ilişkin literatür bildirişleri

Araştırmacı	Araştırma Yeri	LS (gün)
Alpan ve ark. (1976)	Karacabey	280
Skvortsov ve Soltatova (1976)	B.D.T	286
Ivanov (1979)	Bulgaristan	267
Stanciu ve ark. (1979)	Romanya	300
Frahm (1982)	İtalya	301-303
Frahm (1982)	Fransa	276-280
Frahm (1982)	Almanya	311-313
Tümer ve ark. (1985)	E.T.A.Enst.	314
Csanyı ve Meszaros (1987)	Macaristan	288
Chen (1988)	Çin	285
Brem (1990)	Almanya	307
Anononymous (1990)	Fransa	283
Uğur ve ark. (1995)	A.Ü.Z.F.Tarm. İşlt	305,3
Deliömeroğlu ve ark. (1996)	Kazova TİM	287
Kaygısız (1997)	Kazova TİM	315
Yurdalan (1997)	A.Ü.Z.F.Tarm. İşlt	317,87
Akbulut (1998)		291
Sezer ve Ulutaş (2003)	Kazova TİM	299
Çilek ve Tekin (2005)	Kazova TİM	300,4
Koçak ve Özbeyaz (2005)	Ceylanpınar TİM	242,8
Ulutaş ve Sezer (2009)	Kazova TİM	299
Özkan ve Güneş (2011)	Kayseri	312,71
E-İslah (2018)	Türkiye	359
Bolacalı ve Öztrük (2018)	Çorum	329,8

Deliömeroğlu ve ark. (1996), Kazova Tarım İşletmesi’ne Almanya’dan ithal edilen Simmental sığırların 1980-1982 yıllarını kapsayan iki yıllık sürede, laktasyon süresini 278-287 gün olarak belirlemişlerdir.

Çilek ve Tekin (2005), Tokat'ta Kazova Tarım İşletmesi'nde yetiştiriciliği yapılan Simmental sığırlarda laktasyon süresinin 286,3 gün ile 309,7 gün arasında değiştiğini ve ortalama 300,4 gün olduğunu bildirmişlerdir.

Koçak ve Özbeyaz (2005), Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde Simmental x Kilis melezlemesiyle elde edilen F₁, G₁ ve F₁ x G₁ genotiplerinin verim özelliklerini inceledikleri araştırmada laktasyon süresini, yukarıdaki genotip sırası ile 198,4 gün, 261,9 gün, 270,1 gün ve 242,8 gün olarak bulmuşlardır.

Almanya'daki sığır yetiştiricileri birliklerine kayıtlı hayvanların kontrollerini yapan Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w. V. tarafından Simmental sığırların 2004 yılındaki laktasyon süreleri, 297 gün olarak bildirilmiştir (VIT 2006).

Bolacalı ve Öztürk (2018), Çorum'da özel bir işletmede 2011-2014 arasında yetiştirilen 706 Simmental ineğin süt ve döl verim özelliklerini incelemişler ve laktasyon süresini ortalama 329,8 gün bulmuşlardır.

2.1.2. Kuruda Kalma Süresi (KKS)

Bir laktasyon boyunca süt veren bir ineğin, gebeliğin son 2 ayında buzağı gelişimi ve yeni laktasyon dönemine hazırlık yapabilmesi için sonraki buzağılamaya kadar sağlanmaması kuruya çıkarılması gerekmektedir. Kuruya çıkarmanın en önemli etkisi ve faydası, sütün salgılanması sırasında oluşan hücre parçalanmasının durması ve alveollerin kendisini yenilemesidir (Olson 1950). Kuru dönemde hayvanın vücudu dinlenir ve meme epitel dokusunun rejenerasyonu gerçekleşir (Capuco ve ark. 1997).

Güneş (1996), Kumkale Tarım İşletmesi'ndeki Siyah Alaca sığırların 10 yıllık dönemdeki kuruda kalma süresinin 74,72 gün olduğunu bildirmiştir.

Duru ve Tuncel (2002a), Koçaş Tarım İşletmesinde 1988 ve 1995 yılları arasında yetiştirilen Siyah Alaca Sığırlarda kuruda kalma süresini ortalama 65,37±0,78 gün olarak bildirmiştir. Bolacalı ve Öztürk (2018), Simmentallerde KKS ortalama 57,7 gün olarak bulmuşlardır. Buna karşın Durnalı (2008), aynı işletmede 1995-2005 yılları arasında yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda KKS'ni 69,5 gün olarak bulmuşlardır.

Sezer ve Ulutaş (2003), Kazova Tarım İşletmesi'nde, Almanya'dan 1989 yılında ithal edilerek 200 sığır ile başlanan Simmental yetiştiriciliğinde, işletme koşullarında kuruda kalma süresini 72 gün olarak bulmuşlardır.

Çilek ve Tekin (2005), Kazova Tarım İşletmesi'ndeki Simmental sığırların kuruda kalma süresini 1110 kayıttan hesaplamışlar ve 80,9 gün olarak bildirmişlerdir.

Bolacalı ve Öztürk (2018), Çorum'da yetiştirilen Simmentallerde KKS'ni ortalama 57,7 gün olarak bulmuşlardır.

2.1.3. Süt verimi

Laktasyon süt verimi (LSV) veya gerçek süt verimi (GSV) sığırın bütün laktasyon boyunca verdiği toplam süt miktarını belirtmektedir. Eldeki ham veriler ile belirlenen parametreler, işletmede sürü yönetimi, çevre koşulları ve materyalin durumunu gösteren bir unsurdur. Ancak, söz konusu verinin düzeltilmesi gerekir (Şahin 2009).

Süt sığırcılığında laktasyon süresinin etkisini gidermek ve birörnek bir işletme yönetimi amacıyla, GSV yerine 305 GSV kullanılır. 305. günden sonraki süt veriminin çıkarılmasıyla hesaplanan değer seleksiyonda yani gelecek generasyonun ebeveynlerinin tespit edilmesinde önemli bir ölçüttür. Hayvan normal olarak kuruya çıkarılmış ve 305 günden daha kısa süreli laktasyonlarda herhangi bir değişiklik yapılmadan, genetik olmayan özel nedenlerle (ölüm vs.) laktasyonu bitmiş ise bu amaçlarla hazırlanan katsayılar kullanılarak 305 GSV belirlenir (Şahin 2009).

Delioeroğlu ve ark. (1996), Almanya'dan Kazova Tarım İşletmesi'ne ithal edilen Simmental sığırların ilk iki laktasyonuna ait gerçek süt verimlerini 2832 kg ve 3321 kg, 305 günlük süt verimlerini ilk üç yılda 2779 kg, 3321 kg ve 3351 kg düzeylerinde, Kazova doğumlu Simmentallerin ilk laktasyondaki 305 günlük süt verimini 2354 kg olarak belirlemişlerdir.

Akbulut (1998), Türkiye'deki Simmental sığırların verim özelliklerinin incelendiği 16 çalışmadan yararlanarak hazırladığı değerlendirmede, sığırların gerçek süt verimine ait ortalama düzeyin 3072 kg olduğunu bildirmiştir.

Şekerden (1999), Kazova Tarım İşletmesi'nde 1994-1996 yılları arasında yetiştirilen Simmental sığırlarının verilerini kullanarak, laktasyon sayısının ve buzağılama mevsiminin süt verimi ve komponentlerine etkisini araştırmış olup, 305 günlük süt veriminin kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde sırası ile 4628,8 kg, 4666,78 kg, 4131,73 kg ve 4199,63 kg, laktasyon sırasına göre ise 3974,58 kg, 4400,10 kg ve 4740,80 kg düzeylerinde olduğu bulunmuştur.

Sezer ve Ulutaş (2003), Kazova Tarım İşletmesi'ne Almanya'dan ithal edilen Simmental sığırların süt verimi özelliklerini, 10 yıllık sürede 642 hayvan üzerinde incelemişler ve gerçek süt verimini 4196 kg, 305 gün süt verimini ise 4111 kg olarak belirlemişlerdir.

Çilek ve Tekin (2005), Kazova Tarım İşletmesi'nde 1992 ile 2001 yılları arasında yetiştirilen 1473 baş Simmental sığırın 305 GSV'nin 3789 kg ile 6236 kg arasında değiştiğini ve ortalama 4700 kg olduğunu bildirmişlerdir.

Sönmez ve ark. (2007), Simmental ırkının süt verim özellikleri üzerinde yapmış oldukları çalışma laktasyon süt verimini (LSV) $4227,0 \pm 65,66$ kg, kuruda kalma süresini (KKS) $75,31 \pm 3,09$ gün, 305-gün süt verimini (305-GSV) $4254,4 \pm 56,38$ kg ve laktasyon süresini de (LS) $300,6 \pm 2,10$ gün olarak bildirmişlerdir.

Türkiye'de E-İslah veri tabanından Simmental için yaklaşık 235000 laktasyondan hesaplanan 305 GSV 4632 kg olarak bildirilmektedir (E-İslah 2018). Bu değer için Siyah Alaca için yaklaşık 6 milyon laktasyonda 6041 kg, Kırmızı Alaca 10 bin laktasyonda 6275 kg, Esmer'de 200 bin laktasyonda 4382 kg ve Jersey'de 5000 laktasyonda 4263 kg olduğu bildirilmektedir.

Almanya'da yetiştirilen ve süt verim kontrolleri yapılan yaklaşık 880 bin Simmental sığırın süt verim ortalamasının 7872 kg, yağ ve protein oranlarının %4,15, %3,53 kg ve birliklere kayıtlı 740 bin Simmental sığırın süt verim ortalamasının ise 8047 kg, yağ ve protein oranlarının %4,14, %3,53 olduğu belirlenmiştir (ASR 2018).

Braun (2004), İsviçre'deki Simmental yetiştiriciliği yapılan 18 sürünün süt veriminin 5926 kg ve 8202 kg düzeyinde olduğunu belirlemiştir.

İsviçre’de yaklaşık %47’si dağlık bölgelerde yetiştirilen toplam 209781 Simmental sığırandan 156966’nın tamamlanmış standart süt veriminin 5708 kg ile 7845 kg arasında değiştiği ve ortalama 6978 kg düzeyinde olduğu bildirilmiştir (SFZV 2006).

Tarkowski ve ark. (1994), Polonya’da Pakosowka Hayvancılık Yetiştirme Merkezi’nde (Brzozow) bulunan Simmental sığırların, laktasyon süt veriminin 4332 kg olduğunu bildirmişlerdir. Aynı merkezde daha sonraki çalışmalarında Tarkowski ve Trautman (1997), laktasyon süt veriminin 1. ile 4. laktasyondaki Simmentallerde 2806 kg ile 3483 kg, 3424 kg ile 3526 kg, 3625 kg ile 3715 kg ve 3746 kg ile 4150 kg arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

2.2. Döl Verim Özellikleri

Her yıl bir buzağı elde edebilmek süt sığırı yetiştiriciliği için istenilen bir durumdur. Döl verimi işletme ekonomisini önemli düzeyde etkilediği gibi hayvanların barındıkları çevre şartlarına uyumun en iyi ölçütlerinden biridir. Buzağılama dönemi ile beraber diğer hayvan türlerinde de olduğu gibi ekonomik katkı başlamaktadır. Seleksiyon üstünlüğünü artırmanın yollarından biri de döl veriminin artırılmasıdır. Kısacası düzenli döl verimi seçilen hayvanların oranını düşürerek seleksiyon üstünlüğünü ve dolayısıyla verimliliğini artırmaktadır (Tuncel 2014, Şahin 2009).

2.2.1. İlk Tohumlama Yaşı (İTY)

Akbulut ve Tüzemen (1992), cinsi olgunluk çağına ulaşmış bir hayvanın büyümesini çiftleşmek için yeterli derecede tamamladığı çağ olarak tanımlanmaktadır. Cinsi olgunluk çağını damızlıkta kullanma çağı takip eder ve Siyah Alaca, Simmental ve Esmer gibi kültür ırklarında ortalama 15-16 ay olarak kabul edilebilir. Ancak E-İslaha kayıt için 13 ay yeterli görülmektedir. Genel kaide olarak, her hayvanın ait olduğu tür ve ırkın ergin canlı ağırlığının 3/4'üne (yaklaşık %75) ulaşan hayvanların damızlıkta kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

İlk tohumlama yaşı bir döl verimi özelliğidir. Hayvanın ilk defa hangi yaşta tohumlanacağını ve hayvanın buzağılayacağı zaman ile ilgili bilgileri ortaya koymaktadır. Hayvanın ilkinde buzağılayacağı zaman sürü yönetimi ve hayvan genotipiyle bağlantılıdır. Erken yaşlarda damızlıkta kullanılan hayvanlar, hızlı fiziksel

olgunluğa ulaşan ve gelişen genotiplerden oluşan ırklardır. Genel olarak ilk kez tohumlanacak düvelerin ergin yaş ağırlığının 3/4 lük dilime ulaşması istenmektedir. Örneğin doğru bir bakım ve besleme ile 600 kg ergin canlı ağırlığı olan bir hayvanın, İDKY yaklaşık 400 kg canlı ağırlığa ulaştığı yaştır.

E-İslah veri tabanından yaklaşık 40000 Simental ineğin ilk tohumlama yaşı 19,0 ay olarak belirlenirken, Siyah Alaca, Jersey ve Esmer için 17,7, 18,4, 19,8 ay bulunmuştur (E-İslah 2015).

2.2.2. İlkine Buzağılama Yaşı (İBY)

İneklerin ilk defa buzağıladığı yaştır. Bu da doğrudan ilkine damızlıkta kullanma yaşıyla bağlantılıdır. Hayvanın gelişmesi, yaşam boyu verimi ve kondüsyon yönünden ergin yaşlarda bir gerileme yaşanmaması için İTY düvelerde önem arz etmektedir.

Alpan (1993), Simmental ırkı üzerinde yaptığı araştırmada geç doğum ve erken yaşlarda ölüm oranlarının diğer ırklara göre yüksek olduğunu ve bir dişi Simmental'den hayatı boyunca ortalama 5 buzağı alındığını belirterek, ilk buzağılama yaşının 27-30 ay arasında değiştiğini bildirmektedir.

Kaya ve ark. (1998), erken yaşta damızlıkta kullanmanın olumlu tarafları olarak; düve bakım ve yetiştirme maliyetinin düşmesi, hayvanın yaşamı boyunca süt ve döl veriminin yükselmesi, generasyonlar arası sürenin kısalması, seleksiyonla sağlanacak genetik ilerleme ile başarının artması ve sürüde üreme hızının yükselmesini göstermişlerdir.

Söğüt ve Bakır (1998), İBY'nin 1. ve 2. laktasyonda, 305 GSV ve LSV'ne etkisinin ve aralarındaki korelasyonların önemli bulunmadığını belirtmiş, en uygun İBY'nı 24 ay olduğunu belirtmiştir.

Demirgüç (2003), Amasya'da yetiştirilen Simmentallerde yaptığı araştırmada İBY'nı $34,23 \pm 0,241$ ay olarak bildirmiştir.

Şekerden ve ark. (1999), Kazova Tarım İşletmesi'nde 1994 ile 1996 yılları arasında yetiştirilen Simmental sığırlarda İBY ortalamasını 974,5 gün (32,1 ay) olarak

bulmuştur. Almanya’da 4738 baş Simmental sığırın, 2004 yılındaki İBY 32 ay olarak bildirilmiştir (VIT 2006).

Türkiye’de 2015 yılında Simmental, Kırmızı Alaca, Siyah Alaca, Jersey ve Esmer sığırlarda ilk buzağılama yaşı ortalama sırasıyla 26,1, 23,6, 24,5, 26,3 ve 26,6 ay olarak bildirilmiştir (E-İslah 2015).

2.2.3. Gebelik başına tohumlama sayısı (GBTS)

Kaya ve ark. (1998), her bir gebelik için doğal aşımında 1.2-1.3 tohumlama normal kabul edilirken, yapay tohumlamada ise her bir gebelik için maksimum 2 tohumlamanın normal kabul edildiğini bildirilmiştir.

Şekerden ve Özkütük (2000), gebelik başına tohumlama sayısını, her bir gebelik için bir sürüde gerek duyulan ortalama tohum sayısı olarak ifade edip idealinin 1 olduğunu ancak, buna ulaşmanın mümkün olmadığını bildirmişlerdir. Günümüzde bu özelliğe sperma sarfiyatı da denilmektedir.

Önenç ve Kaya (2002), bir işletmedeki toplam inek başına düşen ortalama tohumlama sayılarının artmasının, o işletmede yaşanan üreme gücünün zayıflığı, başarısız sürü yönetimi ve çok sayıda tohumlamayla gebe kalmış ineklerin sayısından olumsuz etkilendiğini belirtmişlerdir.

Yüksel ve ark. (2000), bir ineğin gebe kalabilmesi için gerekenden çok fazla tohumlama yapılmasıyla, sürü içerisinde düşük döl verimli ineklerin ya da kızgınlık teşhisindeki sorunların işareti olarak yorumlamıştır.

Türkiye’de 2015 yılında GBTS en yüksek iki ırk Siyah Alaca (1,89) ve Kırmızı Alaca (1,85) bulunurken; Esmer, Simmental ve Jersey’de sırasıyla 1,60, 1,63 ve 1,69 olarak bulunmuştur (E-İslah 2015).

2.2.4. Gebelik Süresi (GS)

Akbaş ve Türkmüt (1990), 1968-1987 yılları arasında Ege Bölgesi Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde yetiştirilen Simmental, Siyah Alaca ve Esmer sığırların GS’ni sırasıyla 278,75 gün, 283,15 gün ve 282,95 gün olarak belirtmişlerdir.

Deliömeroğlu ve ark. (1996), Kazova Tarım İşletmesi'ne ithal edilen ve işletmede yetiştirilen Simmental sığırlarda, GS'nin 282,4 - 287,3 gün arasında değiştiği belirtilmiştir.

Sezer ve Ulutaş (2003), Kazova Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Simmental sığırların süt ve döl verimini inceledikleri çalışmalarında, Simmental sığırların GS'ni 284,9 gün düzeyinde belirlemişlerdir.

Özkan (2007), yaptığı çalışmada Simmental sığırlarda gebelik süresini 282,5 gün olarak belirtmiştir. Hayvanların barındırıldıkları işletme tipleri, gebelik yılı, mevsimi, gebelik sırası ve doğan buzağuların cinsiyetinin gebelik sürelerine etkisinin önemsiz olduğunu ancak tek ve ikiz doğum yapan sığırlarda ise en belirgin farklılığın olduğu bildirilmiştir.

2.2.5. Servis Periyodu (SP)

Sığırlarda, buzağılama tarihi ile sonraki gebelik arasındaki süre servis periyodu (days open, services period) olarak tanımlanmaktadır. Sığırların buzağılamadan sonraki ilk 60 gün yerine, 60-90. günler arasındaki sürede tohumlanmasının uygun olduğu ve tohumlanmanın 100. güne kadar da olabileceği bildirilmektedir (Pelister 1998).

Servis periyodu için hayvanın buzağıladığı tarihi ile tekrar gebe kaldığı son tohumlama tarihi arasında geçen süre gün olarak hesaplanır (Ata 2013).

Akbulut (1998), Türkiye'ye getirilerek yetiştirilen Simmental sığırların verim özelliklerinin incelendiği 16 çalışmayı incelediği değerlendirmede, bu ırktan sığırların, SP'na ait en küçük ve en büyük değerler sırasıyla 92-154 olurken, ortalama değer 116 gün olduğu bildirilmiştir.

Prandi ve ark. (1999), İtalya'da açıkta ve ahırda bakılan sığırların döl verim özellikleri arasındaki korelasyon katsayılarını saptayabilmek için yapmış oldukları çalışmalarında, Siyah Alaca sığırlarda, SP'nın 72,2 gün ve 81,8 gün, ahırda bakılan Simmental sığırlarda ise 90,6 gün düzeylerinde olduğunu bildirmişlerdir.

Şekerden ve ark. (1999), Kazova Tarım İşletmesi'nde 1994-1996 yılları arasında yetiştirilen Simmental sığırlar üzerinde bazı döl verimi özelliklerini de incelemişler ve değerlendirilen 126 SP'nun ortalamasını 70,2 gün düzeyinde belirlemişlerdir.

Literatürde servis periyodu ile ilgili bulunan sonuçlardan bazıları Çizelge 2.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.2. Simmental sığırların servis periyodlarına ilişkin literatür bildirişleri

Araştırmacı	Araştırma Yeri	SP (gün)
Akbaş ve Türkumut (1990)	Ege Tar. Arş. Enst.	118
Tarkowski ve ark. (1994)	Avusturya	103
Deliömeroğlu ve ark. (1996)	Kazova TİM	91-129
Akbulut (1998)	Türkiye	116
Şekerden ve ark. (1999)	Kazova TİM	70
Sezer ve Ulutaş (2003)	Kazova TİM	87
Çilek ve Tekin (2005)	Kazova TİM	93
Koçak ve Özbeyaz (2005)	Ceylanpınar TİM	123-161
Özkan ve Güneş (2011)	Kayseri	95
E-İslah (2015)	Türkiye	91,9

2.2.6. Buzağılama Aralığı (BA)

Sığırlarlarda bir buzağılamadan diğetine kadar geçen süre, buzağılama aralığı olarak tanımlanmaktadır (Pelister 1998).

Çilek ve Tekin (2005), Tokat’ta yetiştirilen Simmental sığırların 1992-2001 yılları arasındaki BA’nı 379,1 gün olarak bildirmişlerdir.

Akbulut (1998), Türkiye’ye getirilerek yetiştirilen Simmental sığırların verim özelliklerinin incelendiği 16 çalışmayı kullandığı değerlendirmede, BA’na ait ortalama değerin 408 gün olduğunu bildirmiştir.

Deliömeroğlu ve ark. (1996), Kazova Tarım İşletmesi’ndeki ithal ve bunlardan elde edilen Simmental sığırlarda BA’nın 378,4 gün ile 416,4 gün arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Willam ve ark. (2002), Avusturya’da Simmental ve İsviçre Esmeri ırkları üzerinde yürüttükleri progeny test çalışmalarında, ülkedeki sığırların büyük bir kısmının sun’i tohumlama yoluyla tohumlandığını ve bu ırklarda BA’nın sırası ile 1,07 yıl (380,5 gün) ve 1,13 yıl (412,5 gün) olduğunu bildirmişlerdir.

Fuerst ve Sölkner (1994), Avusturya’da yetiştirilen en büyük iki popülasyonu oluşturan Simmental ve Esmerlerin, Avusturya Sığır Yetiştiricileri Federasyonu’ndan alınan kayıtlardan süt verimi, döl verimi ve yaşam boyu performans özellikleri üzerinde eklemeli ve eklemeli olmayan genetik varyansı inceledikleri çalışmalarında Simmental sığırların BA’nın 389-391 gün, Simmental melezlerinde 389-390 gün, Esmer ile melezlerinde 396-401 gün arasında değiştiğini belirlemiştir.

Thieme ve Karazeybek (1994), Orta Anadolu’da yetiştirilen İsviçre Esmeri ve Siyah Alacaların BA’nı 420,3 gün ve 401,1 gün düzeylerinde bulmuşlardır.

Şekerden ve ark. (1987), Almanya ve Danimarka’dan ithal edilen Siyah Alaca sığırların yetiştirildiği Amasya’daki 31 işletmede yürüttükleri çalışmalarında, BA’nı Almanya orijinlilerde 434 gün, Danimarka orijinlilerde 409 gün olarak bildirmişlerdir.

Akbaş ve Türkmüt (1990), bazı verim özellikleri ve akrabalı yetiştirme katsayısı arasındaki ilişkileri, 1968-1987 yılları arasında Ege bölgesi Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde yetiştiriciliği yapılan Simmental, Siyah Alaca ve Esmer sığırlarda inceledikleri çalışmalarında, BA’nı sırayla 388,52 gün, 405,69 gün ve 396,56 gün düzeylerinde olduğunu bildirmişlerdir.

Türkiye’de yetiştiriciliği yapılan saf Simmental ırkı sığırlara ait döl verimi, süt verimi ve süt kalite özelliklerine ait çalışılan çeşitli araştırmalardaki tanımlayıcı istatistikler Çizelge 2.3’te sunulmuştur.

Simmental sığırlarda ikizlik oranı %3,53 olarak bildirilmiştir. Simmental ırkına ait buzağların doğum ağırlıkları ise erkeklerde $40,99 \pm 0,30$ kg, dişiler ise $37,5 \pm 0,46$ kg olduğu belirtilmiştir (Koç 2016). Simmental ırkının bazı özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler Koç (2016)’dan yararlanarak Çizelge 2.3’te verilmiştir.

Çizelge 2.3. Simmental ırkının döl verimi, süt verimi ve süt kalite özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler

Özellik	Araştırma Sayısı	n	Ortalama	Std. Hata	En Küçük	En Büyük
İlkine Buzağılama Yaşı, gün	8	531	913	37.03	815	1231
Servis Periyodu, gün	8	2545	96.8	2.74	70.2	154
Buzağılama Aralığı, gün	9	2799	386.7	2.4	373.2	439
Gebelik Başına Tohumlama Sayısı, adet	3	1939	1.85	0.03	1.76	1.96
Gebelik Süresi, gün	4	300	286	0.4	285	287
İkizlik Oranı, %	1	1389	3.53	-	-	-
Erkek Buzağı Doğum Ağırlığı, kg	1	88	40.99	0.3	-	-
Dişi Buzağılarda Doğum Ağırlığı, kg	8	388	37.5	0.46	34	43.2
Laktasyon Süresi, gün	8	3017	300.6	2.1	280	315
305-Gün Süt Verimi, kg	11	3711	4254.4	56.38	2350	5700.4
Laktasyon Süt Verimi, kg	8	1508	4227	65.66	2350	5746.5
Kuruda Kalma Süresi, gün	3	1945	75.31	3.09	66.6	80.9
Süt Yağı Oranı, %	4	351	4	0.14	3.87	4.3
Süt Protein Oranı, %	1	134	3.9	0.41	-	-
Kazein Oranı, %	1	132	2.7	0.27	-	-
Yağsız Kuru Madde Oranı, %	1	134	8.6	0.32	-	-
Toplam Kuru Madde Oranı, %	1	134	12.6	0.81	-	-

2.3. Genetik Parametreler ve Damızlık Değer Tahminleri

Akman ve Kumlu (2004), sığırlarda süt verimi gibi kantitatif özelliklerden parametrelerin tahmin edilebilmesi için, verilerin normal dağılım göstermesi ve alt gruplardaki gözlem sayısının farklı olması durumunda, en uygun yöntemin REML (Kısıtlanmış en yüksek olabilirlik) olduğunu belirtmişlerdir.

Tekerli ve Gündoğan (2005), BA ve süt verimi arasındaki fenotipik korelasyonu 0,55 olarak bulmuş ve yüksek verime sahip olan ineklerin daha uzun bir BA'na sahip olduğunu ileri sürmüşlerdir. Aynı zamanda süt verimi 7000 kg düzeyini aşan hayvanlarda döl veriminde sorunların başladığını belirtmişlerdir.

Ünalın ve Çankaya (2012), genetik parametre ve varyans unsurları tahminlenmesinde ANOVA (Varyans analizi), ML (En yüksek olabilirlik), REML ve MIVQUE (Minimum varyanslı kuadratik sapmasız tahminleyici) yöntemleri tercih edilmiştir. Boğa modeli altında kalıtım derecesi tahminleri ML, REML, ANOVA ve MIVQUE yöntemleriyle

süt verimi için sırasıyla 0.459, 0.477, 0.317 ve 0.135 olarak belirlenirken hayvan modeli altında DFREML yöntemiyle 0.481 olarak bulunmuştur.

Duru ve ark. (2012), 100 boğanın 3000 kızına ait 150 işletmede yetiştirilen hayvanların verimlerini kullanmışlar, varyans unsurları ve damızlık değerleri MTDFREML (Çok Özellikli Türevsiz Kısıtlanmış Yüksek Olabilirlik) ile BLUP birey modelini kullanarak tahminlemişlerdir. Araştırmacılara göre, sığır ıslah programında ülkemizde sadece süt veriminin kullanılmasının yeterli olmadığı bunun yanında döl veriminin de eklenerek günümüzde bu konuda gelişmiş ülkelerin geldiği noktaya ulaşılabileceği bildirilmiştir.

Özyurt ve Akman (2009), Çağdaşlarıyla Karşılaştırma metodunu, boğalar için 11 ayrı damızlık değeri tahmininde En İyi Doğrusal Yansız Tahmin (Best Linear Unbiased Prediction- BLUP) metodunu, Sürü Arkadaşlarıyla Karşılaştırma metodunu kullanmışlar, Gerçek Verim Yeteneği ile birlikte kızlarda 12 ayrı damızlık değeri tahmini yapmışlardır. Damızlık değeri tahmininde, gelişmiş bilgisayar programlarından faydalanmaya ihtiyaç duyan yeni yöntemlerle birlikte, klasik yöntemlerin de tahminlerde isabet derecesinin yüksek olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada, bahsedilen yöntemlerden faydalanılarak tahmin edilen boğa damızlık değerleri arasında yüksek ($P<0,01$) ilişki bulunduğu bildirilmiştir.

Sığırlarda bazı özellikler için tahmin edilen kalıtım ve tekrarlanma dereceleri Çizelge 2.4, 2.5 ve 2.6'da verilmiştir.

Çizelge 2.4. Farklı ırklarda bazı süt verimi özellikleri için kalıtım dereceleri (h^2)

Araştırmacı	İrk	LS	KKS	LSV	305 GSV
Chonkasikit (2002)	Siyah Alaca		0.03		0.35
Çilek ve Tekin (2005)	Simmental	0,024			
Atil ve Khattab (2005)	Siyah Alaca	0.07		0.26	
Ulutaş ve ark. (2008)	Jersey	0,04			0,37
Petrovic ve ark. (2009)	Simmental				0,29
Şahin (2009)	Esmer	0,05		0,19	0,22
Şahin (2009)	Jersey	0,02		0,35	0,33
Ulutaş ve Sezer (2009)	Simmental	0,04			0,15
Genç (2014)	Siyah Alaca	0,01			0,22

Çizelge 2.5. Farklı ırklarda bazı döl verimi özellikleri için kalıtım dereceleri (h^2)

Araştırmacı	İrk	GBTS	GS	SP	BA
Silva ve ark. (1992)	Jersey			0,05	0,05
Campos ve ark. (1994)	Jersey			0,02	0,02
Chonkasikit (2002)	Siyah Alaca	0,01	0,37		0,01
Wall ve ark. (2003)	Siyah Alaca	0,02		0,04	0,04
Gonzalez ve Alenda (2005)	Siyah Alaca			0,05	0,04
Zotto ve ark. (2007)	Esmer				0,05
Şahin (2009)	Esmer			0,01	0,02

Çizelge 2.6. Farklı ırklarda bazı süt ve döl verimi özellikleri için tekrarlanma dereceleri (r)

Araştırmacı	İrk	LSV	305 GSV	BA	SP	LS
Erdem (1997)	Siyah Alaca		0,41	0,14	0,27	0,23
Bakır ve ark.(1998)	Siyah Alaca	0,39		0,03	0,13	0,35
Kadarmideen ve ark. (2000)	Siyah Alaca		0,58	0,05	0,09	
Ojango ve Pollott (2001)	Siyah Alaca	0,34		0,06		0,11
Zülkadir ve Boztepe (2003)	Esmer	0,18			0,08	0,23
Çilek ve Tekin (2005)	Simmental	0,44				
Tekerli ve Gündoğan (2005)	Siyah Alaca	0,43		0,10		
Ilatsia ve ark. (2007)	Sahiwall	0,49		0,11		0,40
Şahin (2009)	Jersey	0,42	0,42	0,02	0,02	0,03
Şahin(2009)	Esmer	0,29	0,28	0,01	0,03	0,07

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Hayvan Materyali

Araştırmanın hayvan materyalini Balıkesir Bölgesinde özel bir süt sığırı işletmesinde yetiştirilen 231 baba ve 467 anadan doğan 678 baş Simmental inek oluşturmuştur. İşletme 2010'da kurulmuş, ilk buzağılar 2011'de doğmuştur. Araştırma için 2018 Mart ayında işletmeye gidilerek incelemelerde bulunulmuş ve işletme ziyaretlerine devam edilerek işletme koşulları izlenmiş ve veriler toplanmıştır. Süt ve döl verim özellikleri üzerine yapılacak çalışmalar için hayvanların doğum, tohumlama, buzağılama ve süt verim kayıtları alınmıştır. İşletmeden elde edilemeyen bazı bilgiler Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliğinden sağlanmıştır.

3.2. Erginlerin ve Buzağuların Bakımı, Beslenmesi ve Çevre Şartları

Simmental düveler işletmeye ilk olarak 2010 yılında Avusturya'dan 4-5 aylık gebe olarak ithal edilmiştir. Hayvanlar Avusturya'da iken bulunduğu bölgenin iklim elverişliliğinden dolayı mera koşullarından faydalanmış, hava şartlarına göre de kapalı ortamlarda barınmışlardır.

Balıkesir üç iklimi bir arada yaşayan bir şehirdir. Ege kıyılarında Akdeniz iklimi görülürken kuzeyde Marmara, iç bölgelerde ise kara iklimi egemen olmaktadır. Ege ve Marmara denizine kıyısı olan Balıkesir ve ilçeleri yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 14,3°C, ortalama oransal nem ise %71,3 tür (Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2019).

Araştırmanın yürütüldüğü işletmede hayvanlar duraklı serbest ve açık gezinme anıtlı ahırlarda barındırılmaktadır. Kapalı serbet alanlarda yemlik yolu, otomatik suluk, otomatik hidrolik gübre sıyırıcı, kilit sistemli yemlik, yemlik yolu, serinletici fanlar ve kauçuklu yataklık mevcuttur. İşletmede gece ve gündüz vardiyalı sistemle çalışılarak işler yürütülmektedir.

İşletmede eşit aralıklarla sabah (08.00), akşam (16.00) ve gece (24.00) olmak üzere günde üç sağım yapılmaktadır. Çiftlikte yandan açılır sisteme sahip 2x24'lük sağımhane bulunmakta olup, sürü yönetimi için bir sürü yönetim yazılımı kullanılmaktadır. İşletmede kullanılan kaba yemler, belli oranda civardaki üreticilerle sözleşme yapılarak

tedarik edilmekte kalanı ise satın alınmaktadır. Karma yem özel bir firmadan satın alınmakta, bazı hammadde ve katkı maddeleri eklenerek komple rasyon (total mixed ration, TMR, toplam karıştırılmış rasyon, tam rasyon) olarak ineklere günde iki kez verilmektedir.

İşletmede ayrı bir doğum ve buzağı bölümü yer almaktadır. Kuru dönemin son 15 günü Kuru Dönem-2 padoğuna ayrılan inekler doğuma 1 gün kala doğum bölmesine alınmaktadır. Doğan buzağılar bireysel bölmelere alınıp sağlık kontrolleri yapılarak kayıt işlemleri tamamlanmaktadır.

3.3. Buzağılama Özellikleri

İkizlik Oranı, %: İkiz buzağılayan inek sayısının toplam buzağılayan inek sayısına oranı.

Güç doğum oranı, %: Güç doğuran inek sayısının toplam doğuran inek sayısına oranı.

Abort (yavru atma) oranı, %: Yavru atan inek sayısının toplam inek sayısına oranı.

Buzağılarda ölü doğum oranı, %: Ölü doğan buzağı sayısının toplam buzağı sayısına oranı.

3.4. Süt Verimi Özellikleri ve Verilerin Analize Hazırlanması

İşletmede süt verimini değerlendirmek için aşağıdaki özellikler ve kısaltmaları kullanılmıştır. Ayrıca değerlendirilen özelliklerin uç değeri (outlier) veri dosyasından silinmiştir.

Laktasyon süresi, gün (LS): Buzağılamadan kuruya çıkana kadar geçen süre. 220 günden kısa 14, 550 günden uzun 220 ve toplam 234 kayıt silinmiştir.

Kuruda kalma süresi, gün (KKS): Kuruya çıkma tarihinden buzağılama tarihine kadar geçen süre. 200 günden uzun olan 44 kayıt silinmiştir.

Laktasyon süt verimi, gerçek süt verimi, kg (LSV): Bir ineğin tüm laktasyon boyunca verdiği toplam süt verimi.

305 gün süt verimi, kg (305 GSV): Bir ineğin 305 güne göre düzeltilmiş süt verimi. 3000 kg'ın altında olan 3 kayıt silinmiştir.

Pik süt verimi, kg (Pik): İneğin bir laktasyonda verdiği günlük en yüksek süt verimi. 15 kg'ın altında bir, 70 kg'ın üstünde olan 2 ve toplam 3 kayıt silinmiştir.

3.5. Döl Verimi zellikleri ve Verilerin Analize Hazırlanması

İlk tohumlama yaşı (İTY), ilk damızlıkta kullanma yaşı, ay (İDKY): Bir dvenin ilk kez tohumlandığı yaş. 20 aydan büyük 6 kayıt silinmiştir.

İlk buzağılama yaşı, ay (İBY): İneklerin ilk buzağılarını verdikleri yaş. 20 aydan küçük 3, 36 aydan büyük 23 ve toplamda 26 kayıt silinmiştir.

Gebelik başına tohumlama sayısı (GBTS), sperma sarfiyatı, adet: Bir gebeliği oluşturmak için yapılan tohumlama sayısı.

Buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, gün (BİTGS): Buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre. 150 günden uzun 24 kayıt silinmiştir.

Gebelik süresi, gün (GS): Gebeliğin sağlandığı son tohumlamadan buzağılamaya kadar geçen süre. 260 günden kısa 55, 297 günden uzun 20 ve toplamda 75 kayıt silinmiştir.

Servis periyodu, gün (SP): Buzağılamadan sonra tekrar gebe kalıncaya kadar geçen süre. 30 günden kısa 9, 400 günden uzun 41 ve toplamda 50 kayıt silinmiştir.

Buzağılama aralığı, gün (BA): İki buzağılama arasındaki süre. 310 günden kısa 16, 650 günden uzun 21 ve toplamda 37 kayıt silinmiştir.

3.6. İstatistik Analiz

3.6.1. Varyans Analizleri ve Çoklu Karşılaştırma Testleri

Çevre faktörlerinin süt ve döl verimi özelliklerine etkilerini belirlemek için varyans analizi (ANOVA) ve gruplar arasındaki farklılıkları belirlemek için Tukey ve Fisher'in LSD çoklu karşılaştırma testleri yapılmıştır. Analizlerde Minitab (17.0) programının ANOVA, GLM ve Comparison menüsü kullanılmıştır. Normal dağılmayan özelliklerde karekök dönüşümü yapılmıştır (Minitab 2014).

3.6.2. Varyans Bileşenleri ve Genetik Parametre Tahminleri

Varyans-kovaryans bileşenleri ve genetik parametre tahminleri REML ile iki farklı model kullanılarak yapılmıştır. Analizler model 1'de ilk önce tek özellikli olarak; Tek Ölçümlü ve Tekrarlanan Gözlemler (Repeatability) içeren modellerde MTDFREML ile yapılmıştır (Boldman ve ark. 1995). Model 1'de tesadüfî faktör olarak hayvanın genetik etkisi kullanılırken model 2'de buna ek olarak hayvanı etkilemesi muhtemel kalıcı çevresel etkiler de modele dâhil edilmiştir. Böylece eklemeli genetik varyansın yanı sıra kalıcı çevresel etkilerden kaynaklanan varyans unsurları ve dolayısıyla tekrarlanma derecesi tahmin edilmiştir. Daha sonra analizler iki özellikli olarak tekrarlanmıştır.

Sonuçta; varyans bileşenleri olarak; eklemeli genetik varyans (σ_a^2), kalıcı çevresel etkilerden kaynaklanan varyans (σ_{pe}^2), hata varyansı (σ_e^2) ve özellikler arası kovaryanslar ile fenotipik varyans (σ_p^2) tahmin edilmiştir. Sonunda bu varyans komponentlerini kullanarak her özellik için kalıtım derecesi (h^2), tekrarlanma derecesi (r) ve kovaryanslardan yararlanarak özellikler arası genetik (r_G) ve fenotipik korelasyonlar (r_p) tahmin edilmiştir.

Yakınsama kriteri (Convergence criteria) olarak ilk önce 10^{-6} daha sonra 10^{-9} alınmıştır. Her özellik için en uygun model seçiminde eşitliği aşağıda verilen Akaike Bilgi Kriteri (Akaike's Information Criterion, AIC) kullanılmıştır (Akaike 1974). Sonuçta AIC değeri küçük olan modelin daha uygun olduğu kabul edilmiştir.

$$AIC = -2\text{Log}L + 2p \quad (3.1)$$

Burada;

$\text{Log}L$: Maksimize edilmiş Log likelihood değeri

p : Modelde kullanılan parametre sayısı

Analizlerde kullanılan tüm faktörlerin yer aldığı istatistiksel modelin doğrusal gösterimi aşağıdaki gibidir. Her özellik için kullanılan faktörleri topluca göstermek için Çizelge 3.1 oluşturulmuştur.

$$Y_{ijklmno} = \mu + LN_i + BY_j + BM_k + DT_l + SV_m + \text{interaksiyon} + pe_n + e_{ijklmno}$$

$Y_{ijklmno}$ = i . laktasyondaki, j . buzağılama yılındaki, k . buzağılama mevsimindeki, l . doğum tipindeki, m . Süt verim grubundaki n ineğine ait değer

gebelik durumundaki, m . süt verim grubundaki, n . inek için ölçülen bir özelliğe ait değeri

μ = popülasyonun beklenen ortalaması

LN_i = i . laktasyon numarasının sabit etkisi ($i = 1, 2, 3, 4, 5+$)

BY_j = j . buzağılama yılının sabit etkisi ($j = 2011, 2012, \dots, 2017$)

BM_k = k . buzağılama mevsiminin sabit etkisi. İlk önce ay olarak belirlenen bu faktör etkisi önemsiz bulununca mevsime dönüştürülmüştür ($k =$ ilkbahar, yaz, sonbahar, kış)

SV_m = m . süt verim grubunun sabit etkisi (inekler 305 günlük süt verimine göre düşük (6000 kg'ın altında), orta (ortalamanın yaklaşık bir standart sapma altında ve üstündekiler yani 6000-8000 kg arasında bulunanlar), yüksek (8000 kg'ın üzerindeki olarak gruplandırılmıştır)

pe_n = n . kalıcı çevrenin tesadüfi etkisi

$e_{ijklmno}$ = Ortalaması 0, varyansı σ_e^2 olan, normal dağılım gösteren hata etkisi

Pik Verim, LSV ve 305 GSV için kullanılan modelde faktörler arasına Süt Verimi grubu dâhil edilmemiştir. Varyans bileşenlerini ve damızlık değerleri tahmin ederken kullanılan modele sadece varyans analizinde önemli bulunan faktörler dâhil edilmiştir.

Modellerin matris gösterimleri ise aşağıdaki gibidir (Henderson 1984, Mrode 2014).

$$\mathbf{Y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Za} + \mathbf{e} \quad (\text{Model 1})$$

$$\mathbf{Y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Za} + \mathbf{Spe} + \mathbf{e} \quad (\text{Model 2})$$

Y = Her özellik için gözlem değerleri içeren vektörü

X = Sabit faktörlere ait tasarım matrisini

S = Kalıcı çevresel etkilere ait tasarım matrisini

Z = Tesadüfi faktörlere ait desen matrisini

b = Sabit etkiler vektörünü

a = Tesadüfi etkiler (damızlık değerleri) vektörünü

pe = Kalıcı çevresel etkiler vektörünü

e = Hata etkileri vektörünü göstermektedir.

Çizelge 3.1. Analizlerde kullanılan modellerde yer alan faktörler

Özellik	Laktasyon Sayısı (LN)	Buzağılama Yılı	Buzağılama Mevsimi	Süt Verimi Grubu	Doğum Tipi	İnteraksiyonlar
LS	+	+ ✓	+	+	+	Yıl x Mevsim** + Mevsim x LN*
KKS	+ ✓	+ ✓	+ ✓	+ ✓	+ ✓	Yıl x Mevsim** + Mevsim x LN**
KarekökKKS	+	+	+	+	+	
Pik	+ ✓	+ ✓	+	+	+	Mevsim x LN** + LN x Doğ.Tipi
LSV	+	+ ✓	+	+	+	Yıl x Mevsim**
305 GSV	+	+ ✓	+	+	+	Yıl x Mevsim**
İTY		+	+			
İBY		+ ✓	+ ✓			Yıl x Mevsim**
GBTS	+ ✓	+ ✓	+ ✓	+ ✓	+ ✓	Yıl x Mevsim** + Yıl x SV** + Mevsim x SV* + LN x SV**
KarekökGBTS	+	+	+	+	+	
GS	+	+ ✓	+ ✓		+ ✓	
BİTGS	+ ✓	+ ✓	+ ✓	+	+	
KarekökBİTGS	+	+	+	+	+	
SP	+	+ ✓	+	+ ✓	+	Yıl x SV + LN x SV
KarekökSP	+	+	+	+	+	
BA	+	+ ✓	+	+ ✓	+	Yıl x SV + Mevsim x LN
KarekökBA	+	+	+	+	+	

LS: Laktasyon süresi, KKS: Kuruda kalma süresi, LSV: Laktasyon süt verimi, 305 GSV: 305 Günlük süt verimi, İTY: İlk tohumlama yaşı, İBY: İlk buzağılama yaşı, GBTS: Gebelik başına tohumlama sayısı, BİTGS: Buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, GS: Gebelik süresi, SP: Servis periyodu, BA: Buzağılama aralığı, LN: Laktasyon sayısı/numarası.

+ Varyans analizinde kullanılan faktörler, ✓ Varyans komponentleri tahmininde kullanılan faktörler

*: P<0,05, **: P<0,01.

3.6.3. Damızlık Değer Tahminleri ve Genetik Yönelim

Damızlık değer tahmininde kullanılan BLUP, Karışık Model Eşitliklerinin (KME, Mixed Model Equations, MME) katsayılar vektörü aşağıdaki gibidir (Henderson 1984, Mrode 2014).

$$\begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{a} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + \alpha \cdot A^{-1} \end{bmatrix}^{-1} * \begin{bmatrix} X'Y \\ Z'Y \end{bmatrix} \quad (3.2)$$

Tekrarlanan gözlemler içeren karışık model eşitliklerinde katsayılar vektörü ise şu şekildedir.

$$\begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{a} \\ \widehat{pe} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'X & X'Z & X'S \\ Z'X & Z'Z + \alpha_1 \cdot A^{-1} & Z'S \\ S'X & S'Z & S'S + \alpha_2 \cdot I_{pe} \end{bmatrix}^{-1} * \begin{bmatrix} X'Y \\ Z'Y \\ S'Y \end{bmatrix} \quad (3.3)$$

Analizde kullanılan varsayımlar aşağıdaki gibidir;

$$V(a) = A\sigma_a^2, V(pe) = I_n\sigma_{pe}^2, V(e) = I_n\sigma_e^2, \alpha_1 = \sigma_e^2/\sigma_a^2, \alpha_2 = \sigma_{pe}^2/\sigma_a^2$$

Burada; **A** akrabalık ilişkiler matrisidir. **I_n** hayvan sayısına eşit birim matristir. σ_a^2 , σ_{pe}^2 ve σ_e^2 direkt eklemeli genetik varyans, kalıcı çevresel varyans ve çevre (hata) varyansdır.

Araştırmada genetik yönelim; hayvanların doğum yıllarına göre damızlık değer ortalamalarındaki değişim belirlenerek hesaplanmıştır. Yıllık genetik ilerleme ise damızlık değerlerin yıla göre regresyon katsayısı olarak aşağıdaki modele uygun olarak tahmin edilmiştir.

$$Y_{ij} = a + b_{yx}X_i + e_{ij}$$

Y_i = i. hayvanın tahmini damızlık değeri

a = Regresyon sabiti

b_{yx} = Yıllık genetik ilerleme

X_i = i. doğum yılı

e_{ij} = Hata Terimi

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Araştırmada değerlendirilen özellikler için bazı tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Ortalama, standart hata, standart sapma, varyasyon katsayısı, kartiller, en küçük ve en büyük değerler gibi istatistikler hesaplanmıştır. Ayrıca özelliklerin normal dağılımlarını kontrol etmek için kullanılan Kolmogorov Smirnov (KS) test değerleri de burada verilmiştir. Verilerde ortalama-medyan karşılaştırması, eğiklik ve basıklık katsayıları, kutu grafikleri ve normal dağılım eğrisinin bulunduğu histogramlara bakıldığında çoğu özelliğin normal dağıldığı görülmektedir.

Bununla birlikte GBTS, SP ve KKS için hesaplanan varyasyon katsayısı değerleri %50’nin üzerindeyken karekök dönüşümleriyle bunun altına inmiştir. Ayrıca dönüşüm yapılan özelliklerde ortalama ve ortanca değerler birbirine yaklaşmıştır. Dağılımın şekli ve yönü konusunda bilgi veren eğiklik (skevness) katsayılarının normal dağılım için -1 ile +1 arasında olması beklenir. KKS, GBTS, SP ve BA için +1’in biraz üzerinde olmasına rağmen dönüşümle bu değerler düşürülmüştür. Bununla birlikte ortalama ve ortanca (medyan) değerlerin birbirine yakın olması normal dağılım için bir gösterge oluşturmaktadır. Burada Karekök KKS, GBTS, BİTGS, SP ve BA için verileri dönüştürmenin olumlu etkisi açıkça görülmektedir.

LS ve KKS için aritmetik ortalamalar 336,4 ve 67,5 gün, pik, LSV ve 305 GSV için sırasıyla 34,6, 7785,8 ve 7591,9 kg, İTY ve İBY için 15,9, 27,7 ay, GBTS için 1,9 tohumlama, GS için 279,4 gün, BİTGS ve SP için 76,6 ve 124,2 gün, BA için 401,7 gün olarak bulunmuştur. LS 220-549 gün, KKS 2-200 gün, pik verimi 20,1-69,1 kg, LSV 2128-17432 kg ve 305 GSV ise 3542-13776 kg arasında değişmektedir. İTY ve İBY için en küçük değerler 13,9 ve 20,1 ay iken en büyük değerler ise 19,5 ve 35,9 aydır. İşletmede en yüksek GBTS 9 (2 inekte) bulunurken, 3 inekte 8, 5 inekte 7 ve 8 inekte 6 kez tohumlama yapıldığı belirlenmiştir. GS 260-297 gün, BİTGS 35-150 gün, SP 30-389 gün, BA 310-648 gün arasında değişmektedir. Ayrıca veriler küçükten büyüğe doğru sıralandığında ilk %25. değeri veren 1. Kartil (Q_1), medyana eşit olan 2. kartil (Q_2) ve %75. değeri veren üçüncü kartil (Q_3) değerleri de çizelgede görülmektedir.

Çizelge 4.1. Araştırmada incelenen özellikler için tanımlayıcı istatistikler

	Özellik	N	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı	En Küçük	Q1	Medyan	Q3	En Büyük	Skewness (Eğiklik)	Kurtosis (Basıklık)	Kolmogorov Smirnov
Süt Verim Özellikleri	LS	1515	336.4	1.8	70.8	21	220	287	320	377	549	0.8	0.22	0.095
	KKS	1360	67.5	0.9	34.7	51.4	2	50	60	82	200	1.16	1.8	0.204
	KarekökKKS	1360	7.9	0.1	2.1	26.3	1.4	7.1	7.7	9.1	14.1	0.17	0.77	0.156
	Pik	1323	34.9	0.2	7.3	21	20.1	29.8	35.1	39.5	69.1	0.26	0.13	0.02
	LSV	1385	7785.8	59.9	2229	28.6	2128.5	6339	7583	9017.5	17432	0.68	1.23	0.047
	305 GSV	1296	7591.9	41.5	1493.9	19.7	3542	6525.3	7547	8586.8	13776.3	0.24	-0.06	0.028
Döl Verim Özellikleri	İTY	93	15.9	0.1	1.2	7.8	13.9	15	15.8	16.5	19.5	0.76	0.62	0.082
	İBY	650	27.7	0.1	3	10.8	20.1	25.6	27.3	29.5	35.9	0.58	0	0.081
	GBTS	1118	1.9	0	1.2	63.9	1	1	2	2	9	1.78	4.21	0.259
	KarekökGBTS	1118	1.3	0	0.4	29.6	1	1	1.4	1.4	3	1.07	0.76	0.286
	GS	1056	279.4	0.2	6.4	2.3	260	276	280	284	297	-0.51	0.51	0.093
	BİTGS	440	76.6	1.2	24.9	32.5	35	57.3	71	94	150	0.68	-0.22	0.104
	KarekökBİTGS	440	8.6	0.1	1.4	16.1	5.9	7.6	8.4	9.7	12.2	0.39	-0.6	0.077
	SP	1499	124.2	1.8	70.2	56.5	30	73	104	156	389	1.33	1.55	0.132
	KarekökSP	1499	10.8	0.1	2.9	27.2	5.5	8.5	10.2	12.5	19.7	0.75	0.11	0.085
	BA	1532	401.7	1.8	69.8	17.4	310	352	381	435	648	1.27	1.25	0.13
KarekökBA	1532	20	0	1.7	8.4	17.6	18.8	19.5	20.9	25.5	1.1	0.7	0.116	

LS: Laktasyon süresi, KKS: Kuruda kalma süresi, LSV: Laktasyon süt verimi, 305 GSV: 305 Günlük süt verimi, İTY: İlk tohumlama yaşı, İBY: İlk buzağılama yaşı, GBTS: Gebelik başına tohumlama sayısı, BİTGS: Buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, GS: Gebelik süresi, SP: Servis periyodu, BA: Buzağılama aralığı,

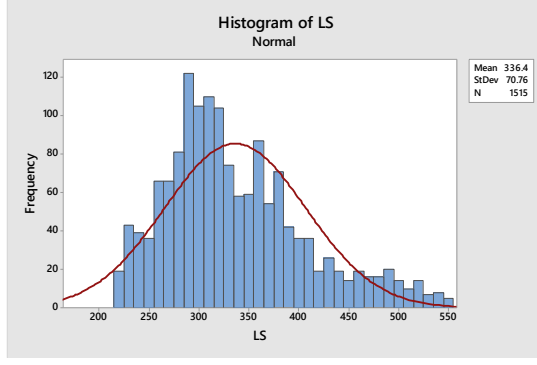
Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi literatür bildirişlerinde LS için en küçük değer 242,8 gün, en büyük değer 300,4 gün bildirilirken bu araştırmada 336,4 gün, BA için min. 372 max. 448 gün bildirilirken bu araştırmada 401,7 gün, 305 GSV için min. 1984,1 max. 4700 kg bildirilirken bu araştırmada 7591,9 kg, LSV için min.1704,9 max. 3506,2 kg bildirilirken bu araştırmada 7785,8 kg, SP için ise min. 70 max. 161 gün bildirilirken yapılan araştırmada 124,2 gün bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Simmental sığırların süt ve döl verim özelliklerine ilişkin literatür bildirişleri

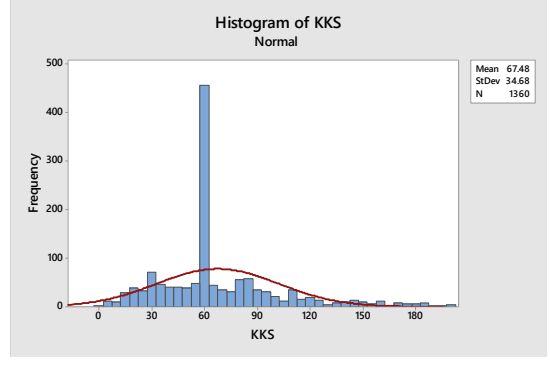
Araştırmacı	Araştırma Yeri	LS, gün	BA, gün	305 GSV, kg	LSV, kg	SP, gün
Alpan ve ark. (1976)	Karacabey	280	474	2620	2350	
Akbulut (1998)		291	408		3072	116
Şekerden ve ark. (1999)	Kazova TİM		380	4353,3		70
Sezer ve Ulutaş (2003)	Kazova TİM	299		4111	4196	87
Çilek ve Tekin (2005)	Kazova TİM	300,4	379	4700		93
Koçak ve Özbeyaz (2005)	Ceylanpınar TİM	242,8	404-448	1984,1	1704,9	123-161
Ulutaş ve Sezer (2009)	Kazova TİM	299	372	4150		
Özkan ve Güneş (2011)	Kayseri	312,7	377	3412	3506,2	95

4.2. Histogramlar, Kutu ve Serpilme Grafikleri

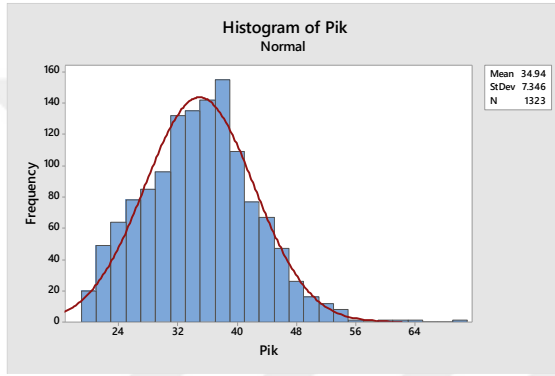
Araştırmada incelenen süt (Şekil 4.1-4.7) ve döl verimi (Şekil 4.8-4.15) özelliklerindeki dağılımın şeklini göstermek için çizilen histogramlar normal dağılım eğrileriyle birlikte bu başlıkta verilmiştir. 305 GSV için bunların yanı sıra kutu grafiği ve normalite testi grafiği de çizilmiştir. Bazı özelliklerdeki verilerin normal dağılım eğrisinin altında toplandığı görülmesine rağmen bazılarında eğrinin dışında olduğu belirlenmiştir.



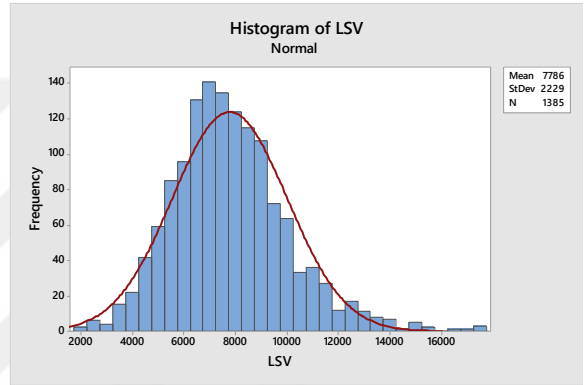
Şekil 4.1. LS için histogram ve normal dağılım eğrisi



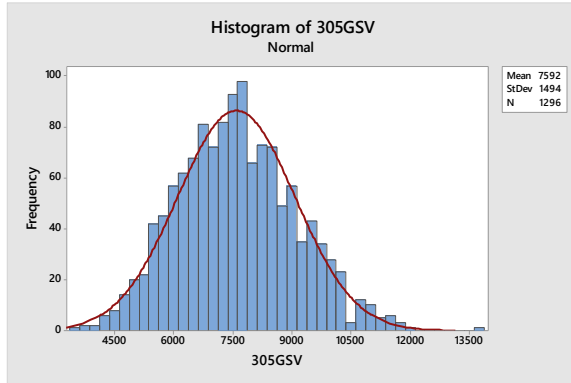
Şekil 4.2. KKS için histogram ve normal dağılım eğrisi



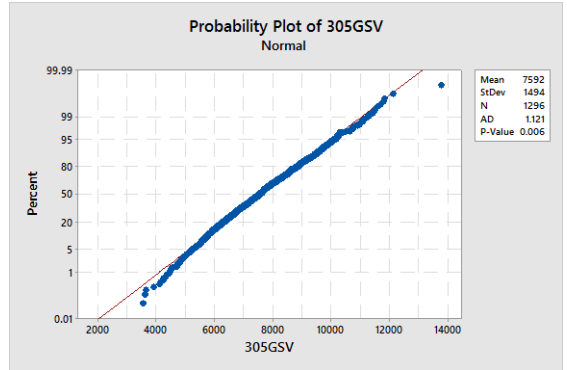
Şekil 4.3. Pik verim için histogram ve normal dağılım eğrisi



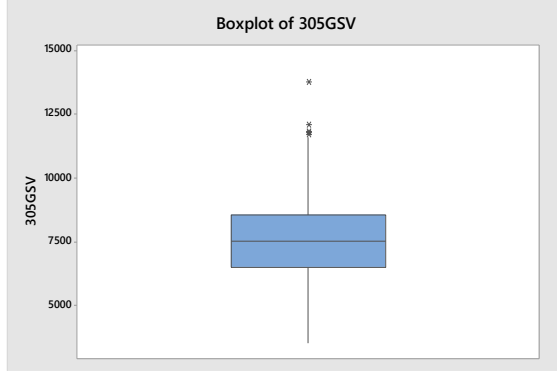
Şekil 4.4. LSV için histogram ve normal dağılım eğrisi



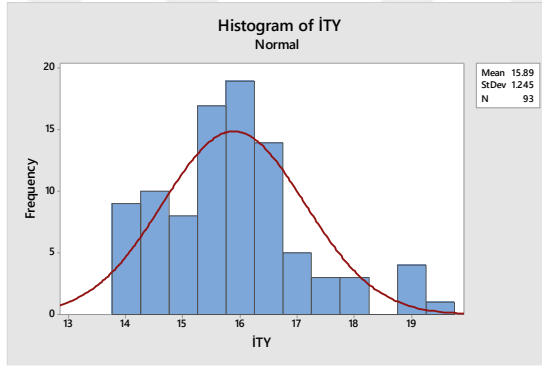
Şekil 4.5. 305 GSV için histogram ve normal dağılım eğrisi



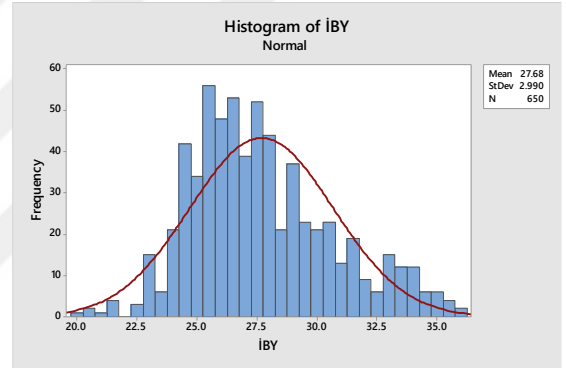
Şekil 4.6. 305 GSV için normalite testi



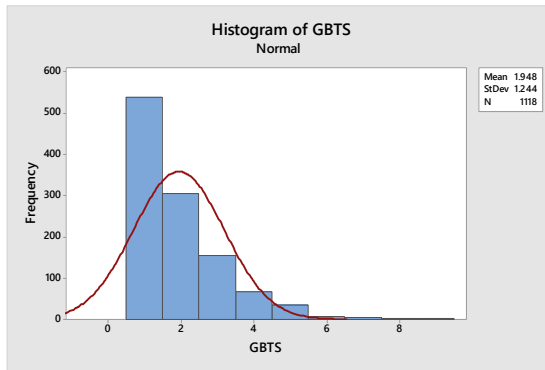
Şekil 4.7. 305 GSV için kutu grafiği



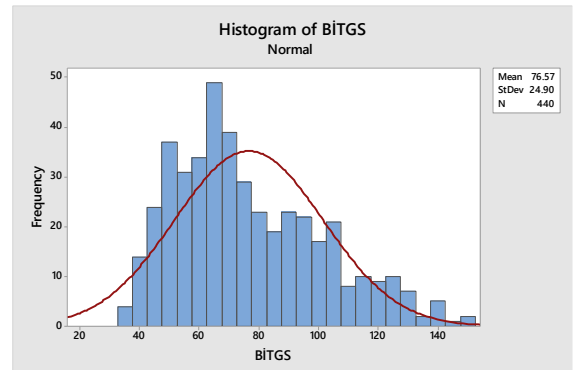
Şekil 4.8. İTY için histogram ve normal dağılım eğrisi



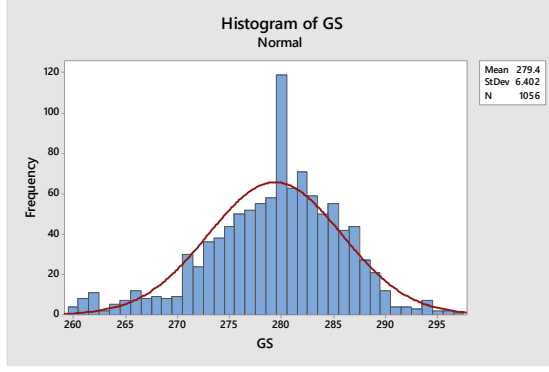
Şekil 4.9. İBY için histogram ve normal dağılım eğrisi



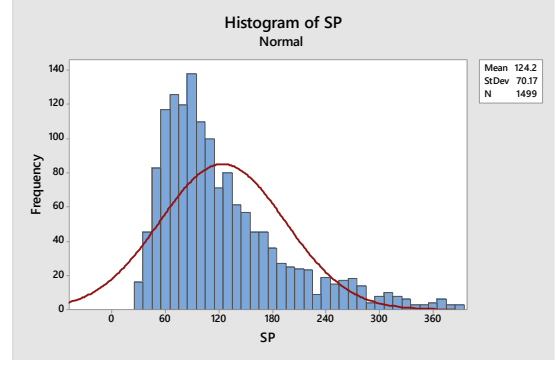
Şekil 4.10. GBTS için histogram ve normal dağılım eğrisi



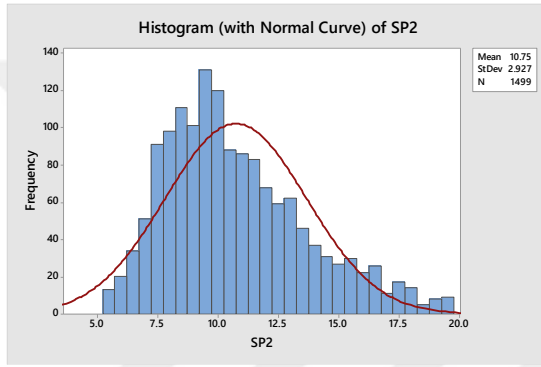
Şekil 4.11. BITGS için histogram ve normal dağılım eğrisi



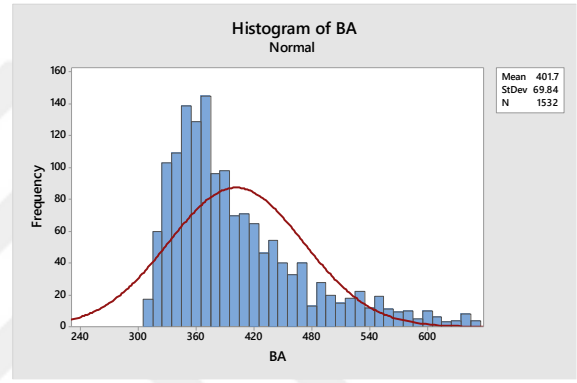
Şekil 4.12. GS için histogram ve normal dağılım eğrisi



Şekil 4.13. SP için histogram ve normal dağılım eğrisi

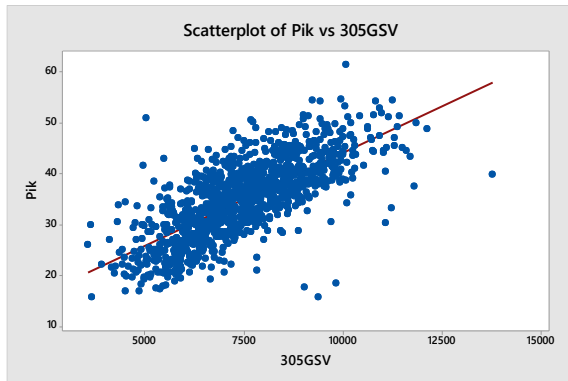


Şekil 4.14. KarekökSP için histogram ve normal dağılım eğrisi



Şekil 4.15. BA için histogram ve normal dağılım eğrisi

İneklerin pik verimi ile 305 GSV arasındaki serpilme diyagramı ise Şekil 4.16'da verilmiştir. Pik verimi ile 305 GSV arasındaki doğal ve beklenen doğrusal pozitif bir ilişki açıkça görülmektedir.



Şekil 4.16. Pik veriminin 305 GSV'ne göre dağılımı

4.3. Buzağılama Özellikleri

4.3.1. Doğum Tipinin Dağılımı

İşletme doğumhane kayıtlarında 1345 doğuma ait doğum tipi bilgilerine ulaşılmıştır. Buna karşın E-İslah veri tabanında 2055 doğum için doğum tipi bilgilerinin olduğu görülmüş ve değerlendirmeler bunlardan yararlanarak yapılmıştır. Doğum tipinin buzağılama yıllarına göre değişimi Çizelge 4.3'te sunulmuştur.

Çizelge 4.3. Doğum tipinin buzağılama yılına göre değişimi

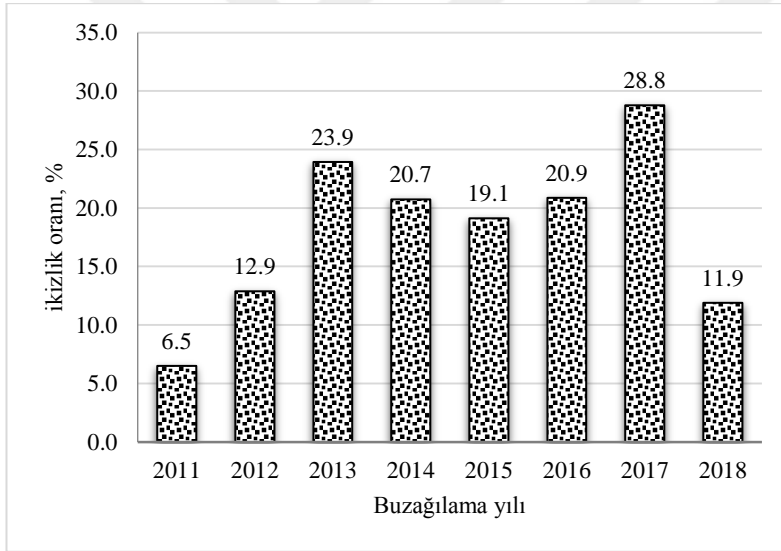
Buzağılama Yılı	Doğum Tipi				Toplam	
	Tek		İkiz		N	%
	N	%	N	%		
2011	259	93.5	18	6.5	277	100.0
2012	237	87.1	35	12.9	272	100.0
2013	197	76.1	62	23.9	259	100.0
2014	237	79.3	62	20.7	299	100.0
2015	258	80.9	61	19.1	319	100.0
2016	239	79.1	63	20.9	302	100.0
2017	203	71.2	82	28.8	285	100.0
2018	37	88.1	5	11.9	42	100.0
Toplam	1667	81.1	388	18.9	2055	100.0

$P < 0,01$, χ^2 : 59,475

E-İslahtan derlenen bilgilere göre buzağılama yılının doğum tipine etkisi önemlidir ($P < 0,01$). Sürüde ortalama ikizlik oranı %18,9 olarak hesaplanmıştır. 2011 yılında %6,5 olan ikizlik, 2012'de iki kat, 2013'te ise yaklaşık 4 kat artarak %23,9 bulunmuştur. Bununla birlikte en yüksek ikizlik oranı 2017 yılında %28,8 olarak belirlenmiştir. Bu değerler genel bilgilere ve literatür bildirişlerine göre oldukça yüksektir. İşletmeye ilk gidişte işletme yöneticisi tarafından sürünün öne çıkan en önemli özelliğinin çok yüksek ikizlik oranına sahip olması ve hatta çok az olsa da üçüz doğumların olduğu belirtilmiştir. Nitekim yapılan değerlendirmede 271 ineğin toplamda 388 defa ikiz doğurduğu belirlenmiştir. Bunlar detaylı incelendiğinde 4 ineğin 4 defa, 20 ineğin 3 defa, 65 ineğin 2 defa ve 182 ineğin de 1 defa ikiz buzağıladığı hesaplanmıştır. İşletmede ikizlik yönünden seleksiyon yapılmakta ve ikiz ineklerin dişi dölleri işletmede tutulmaktadır. Ancak yapılan değerlendirmede doğum tipi bilinen 167 anadan ikiz doğuran 102'sinin kızlarından 85'i tek 17'si ikiz doğururken, tek doğuran 65 ananın

49 kız tek, 16 kız ikiz doğurmuştur. Yapılan ki kare analizinde ($\chi^2=1,554$) ananın doğum tipi ile yavrunun doğum tipi arasında bir ilişki bulunmadığı görülmüştür. İşletmede buzağılamadan sonra erken laktasyondaki ineklere özel bir besleme programının uygulanması ve bazı hayvanlarda kızgınlığın uyarılması ikizliğin artmasına neden olmuş olabilir. Bu sonuç döl veriminin genellikle düşük kalıtım dereceli bir karakter olduğu dolayısıyla çoğunlukla çevre faktörlerinden etkilendiği bilgisiyle de uyumludur. Yıllara göre ikizlik oranının değişimi Şekil 4.17’de gösterilmiştir.

Walton (2010), Nebraska, Clay Center’deki USDA Araştırma merkezinde son 24 yıldır yürüttükleri ikizlik konulu araştırmada, 250 ineklik sürüde yaklaşık %50-60 ikizlik oranını yakaladıkları ve sadece sürünün %80’i yavrulama oranına sahipken ikizlik oranının yüksek olması sebebiyle sürünün hala %120 buzağılama oranına sahip olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.17. İkizlik oranının buzağılama yıllarına göre değişimi

Buzağılama mevsiminin doğum tipine etkisi önemli değildir (Çizelge 4.4). En düşük ikizlik oranı sonbahar ve kış mevsimlerinde gözlenirken ikizliğin en yüksek olduğu mevsim yaz mevsimidir. Burada dikkati çeken bir nokta 2011-2018 arasında kış mevsiminde buzağılayan toplam inek sayısının diğer mevsimlerde buzağılayanlardan %30 (120-200) baş daha az olduğudur. Bu durum doğumların olabildiğince kış aylarına denk getirilmemeye çalışıldığını göstermektedir.

Çizelge 4.4. Doğum tipinin buzağılama mevsimine göre değişimi

Buzağılama Mevsimi	Doğum Tipi				Toplam	
	Tek		İkiz			
	N	%	N	%	N	%
İlkbahar	479	81.2	111	18.8	590	100.0
Yaz	403	79.2	106	20.8	509	100.0
Sonbahar	464	82.1	101	17.9	565	100.0
Kış	321	82.1	70	17.9	391	100.0
Toplam	1667	81.1	388	18.9	2055	100.0

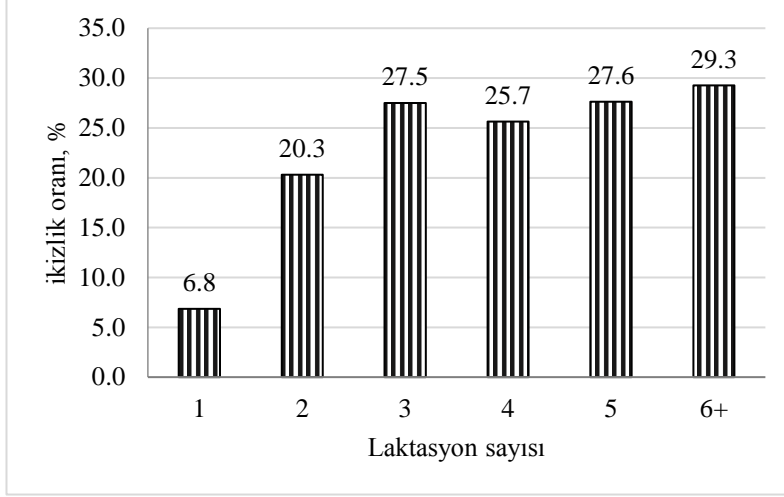
ÖD: χ^2 : 1,873

Laktasyon sayısının doğum tipine etkisi Çizelge 4.5'te görüldüğü gibi önemlidir ($P<0,01$). En düşük ikizlik oranı düvelerde %6,8 bulunurken, 2. laktasyonda üç katı artışla %20,3, 3. laktasyonda ise %27,5'e ulaşmıştır. En yüksek artış oranı 1. laktasyondan 2. laktasyona geçerken yaşanmıştır. Bu sonuç Wakchaure ve Ganguly (2016)'nın bildirişiyle uyumludur. Bununla birlikte en yüksek ikizlik oranı 6+ laktasyondaki en yaşlı ineklerde ve %29,3 olarak hesaplanmıştır. İkizlik oranının laktasyon sayısına göre değişimi Şekil 4.18'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Doğum tipinin laktasyon sayısına göre değişimi

Laktasyon Sayısı	Doğum Tipi				Toplam	
	Tek		İkiz			
	N	%	N	%	N	%
1	626	93.2	46	6.8	672	100.0
2	404	79.7	103	20.3	507	100.0
3	269	72.5	102	27.5	371	100.0
4	171	74.3	59	25.7	230	100.0
5	110	72.4	42	27.6	152	100.0
6+	87	70.7	36	29.3	123	100.0
Toplam	1667	81.1	388	18.9	2055	100.0

$P<0,01$, χ^2 : 105,356



Şekil 4.18. İkizlik oranının laktasyon sayısına göre değişimi

Sığırlarda ikizlik oranı genetik seleksiyon, hormonal işlemler, embriyo transferi ve hormonlar tarafından kontrol edilip düzenlenebilir. İkizlik oranındaki varyasyonun bir kısmı laktasyon sayısı, ana yaşı ve mevsim gibi bazı çevresel faktörlerden kaynaklanmaktadır. Genel olarak, ikizlik oranının süt sığırlarının ırklarında et sığır sığırlarından daha fazla olduğu bilinmektedir. İkizlik oranı çoğu etçi sığır sürülerinde genellikle %1'i ve sütçü sürülerde ortalama %3 ila %5'i geçmemekte ve ana yaşından ve laktasyon sayısından önemli derecede etkilenmektedir. Mevsimin ikizlik oranına etkisinin önemli olduğu ve ilkbahar ve sonbahar aylarında daha yüksek bulunduğu bildirilmektedir (Wakchaure ve Ganguly 2016). Ananın laktasyon arttıkça ikizlik oranının arttığı ve bu artışın en fazla ilk laktasyon ile ikinci laktasyon arasında olduğu belirtilmektedir. Yüksek verimli süt sığırlarında ikizliğin yaklaşık %1, düvelerde ve ikinci laktasyondaki ineklerde ise sırasıyla %6 dan %7'ye yükseldiği bildirilmiştir (Wakchaure ve Ganguly 2016). Yüksek süt verimi ile çift yumurtlama artışı arasında doğrudan bir ilişki olması ikizliğe neden olabilir. Bu nedenle, sığırlardaki ikizlik oranının, çevresel faktörler tarafından modifiye edilmiş birçok genin kombine etkisi ile kontrol edilen tipik bir kantitatif özellik olarak kalıtsal olması muhtemeldir.

İkizliğin hem olumlu hem de olumsuz etkileri olabilir. İkizliğin olumlu yönü, genetik açıdan üstün bir dişiden daha fazla neslin elde edilmesine imkan verir ve büyükbaş hayvanlarda üretim verimini önemli ölçüde artırabilir. İkizlik ilgi çekici istenen bir özelliktir, bu, bir hayvanın üreme kapasitesinin arttığına işaret eder. Bununla birlikte, inek gibi tek doğuran bir türde, çoğuz doğum nadiren meydana gelir. İkizlik, üreticiler

için sığır eti üretim verimliliğini artırma şansı sunmaktadır. Artan İkizlik, genetik olarak üstün bir dişiden daha fazla soy elde etme potansiyelini artıracak, böylece bu dişilerin bir seleksiyon programında daha büyük bir rol oynamalarına olanak sağlayacaktır.

İkizlik, yalnızca güç doğum, sonun atılamaması, yavru atma oranının artışına, doğum ilk östrus arası sürenin uzamasına, freemartinlerin sık görülmesine, üreme performansının düşmesine ve ineklerde ayıklama oranının ve hızının yükselmesine değil, aynı zamanda ikiz buzağılarda buzağı yaşama gücünün düşmesiyle ölüm oranının artmasına neden olmaktadır. Süt sığırlarında ikiz doğumlar ana ve buzağıdaki sorunların artması nedeniyle maliyetlerin artmasına neden olduğu için genellikle zararlı olarak kabul edilmiştir. Doğumdan sonra ilk östrus ikiz doğuranlarda tek buzağılayanlara göre 12 gün daha geç gerçekleşir. Mısır'da yapılan bir çalışmada, ayıklama oranı tek buzağılayanlarda %30.73, ikiz buzağılayanlarda %61.53 olarak hesaplanmıştır. Kanada'da etçi sığır sürülerinde yapılan bir çalışmada, ikizlerde gebelik süresinde azalma gözlenmiştir (Wakchaure ve Ganguly 2016).

İkizliğin süt verimine olumlu etkisinin olup olmadığı hala tartışmalıdır (Lett ve ark. 2018). Bazı araştırmalarda ikizliğin süt verimine olumlu etkisi olduğu belirtilirken (Kinsel ve ark. 1998, Hossein- Zadeh 2010, Sawa ve ark. 2015), diğer bazı araştırmalarda olumsuz etkisi bulunduğu bildirilmektedir (Nielsen ve ark. 1989, Fricke 2001), ikizliğin Siyah Alaca, Jersey, Esmer, Guernsey, Ayrchire ve sütçü Shorthon için sırasıyla; %1,8, %2,7, %4,6, %3,2, %2 ve %5,7 bulunduğu belirtilmiştir (Lett ve ark. 2018).

İkizliğin kalıtım derecesi doğrusal baba ve ikili eşikli-logit (binary treshold-logit) baba modellerinde sırasıyla; 0,019 ve 0,142 olarak tahmin edilmiştir (Lett ve ark. 2018). Süt sığırcılığında ABD'de her ikiz doğumunun 50-250 \$ arasında büyük bir ekonomik kayba yol açtığı, yaklaşık 9 milyon ineğin bulunduğu popülasyonda yıllık kaybın 22,5-112,5 milyon \$ arasında olabileceği bildirilmektedir (Lett ve ark. 2018).

Buzağılama veya tohumlama ayı veya mevsiminin ikizliğe etkisinin önemli olduğu ve Eylül-Ekim ve Mart-Nisan'da tohumlanan hayvanlarda ikizliğin en yüksek olduğu bildirilmektedir. LN ikizliği etkilemektedir ve en yüksek artış oranı 1. laktasyondan 2. laktasyona geçişte görülmektedir.

4.3.2. Doğum Şeklinin Dağılımı

E-İslah veri tabanında 2055 doğum için doğum şekli bilgisi yer almaktadır. Ancak doğum şekli işletmede daha detaylı ve düzenli olarak tutulan doğumhane kayıtlarından ve 1345 doğuma ait bilgilerden yararlanılarak değerlendirilmiştir. Bu bilgilerden 2011 ve 2012 yıllarında oldukça az sayıda ineğin bilgilerine ulaşılırken 2018 yılı için veri alınamamıştır. Doğum şeklinin buzağılama yılına göre değişimi Çizelge 4.6'da verilmiştir.

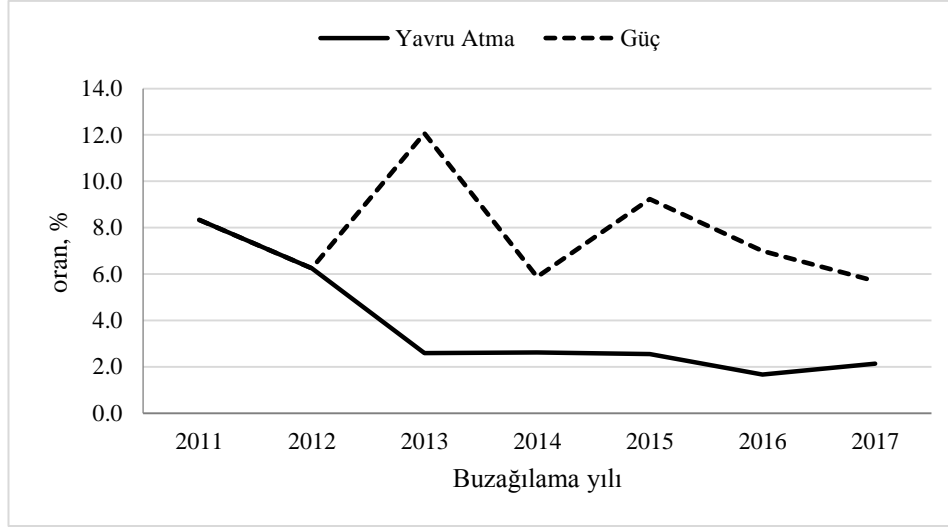
İşletmede ortalama abort oranı %2,4, güç doğum oranı ise %7,4 olarak hesaplanmıştır. Yıllar arasında abort ve güç doğum oranları arasındaki farklar önemsizdir. 2011 ve 2012 dikkate alınmadığında abort oranları birbirine çok yakındır. Buna karşın güç doğum oranları daha değişken değerler göstermiştir. 2013'te güç doğum oranı %12,1 iken 2017'de %5,7 olarak belirlenmiştir. Abort ve güç doğum oranının buzağılama yılına göre değişimi Şekil 4.19'da gösterilmiştir.

Kaygısız ve Harmanlar (2018) tarafından Siyah Alacalarda ve Simmentallerde yavru atma oranlarını birbirine yakın ve sırasıyla %8,9 ve %8,3 olarak bildirilmiştir. Sehar ve Özbeyaz (2005), Siyah Alacalarda yavru atma oranını %1,9 bulmuşlardır.

Çizelge 4.6. Doğum şeklinin buzağılama yılına göre değişimi

Buzağılama Yılı	Doğum Şekli						Toplam	
	Abort (Yavru Atma)		Güç		Normal		N	%
2011	1	8.3	1	8.3	10	83.3	12	100
2012	1	6.3	1	6.3	14	87.5	16	100
2013	3	2.6	14	12.1	99	85.3	116	100
2014	8	2.6	18	5.9	280	91.5	306	100
2015	8	2.5	29	9.2	277	88.2	314	100
2016	5	1.7	21	7	274	91.3	300	100
2017	6	2.1	16	5.7	259	92.2	281	100
Toplam	32	2.4	100	7.4	1213	90.2	1345	100

ÖD, $\chi^2 = 11,340$



Şekil 4.19. Yavru atma ve güç doğum oranının buzağılama yıllarına göre değişimi

Doğum şekli bakımından mevsimler arasındaki farklar önemsizdir (Çizelge 4.7). En yüksek yavru atma oranı (%2,7) ve en düşük güç doğum oranı (%5,1) ilkbaharda bulunurken, kış mevsiminde güç doğum oranı (%9,6) ilkbaharın yaklaşık iki katına ulaşmaktadır.

Çizelge 4.7. Doğum şeklinin buzağılama mevsimine göre değişimi

Buzağılama Mevsimi	Doğum Şekli						Toplam	
	Yavru Atma		Güç		Normal		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%
İlkbahar	8	2.7	15	5.1	269	92.1	292	100.0
Yaz	8	2.6	24	7.7	278	89.7	310	100.0
Sonbahar	10	2.1	35	7.4	426	90.4	471	100.0
Kış	6	2.2	26	9.6	240	88.2	272	100.0
Toplam	32	2.4	100	7.4	1213	90.2	1345	100.0

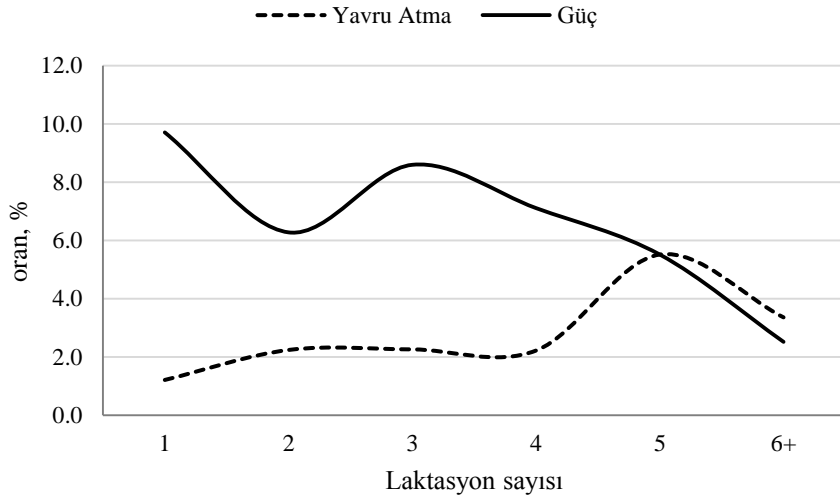
ÖD, $\chi^2 = 4.390$

Laktasyon sayısının doğum şekline etkisi önemsizdir (Çizelge 4.8). En düşük yavru atma oranı %1,2 ile düvelerde gözlenirken bu oran 5. laktastondaki ineklerde %5,5'tir. Buna karşın en yüksek güç doğum oranı beklendiği gibi düvelerde %9,7 olarak gözlenmiş ve en düşük güç doğum oranı ise yine beklendiği gibi 6+ laktasyondaki en yaşlı ineklerde %2,5 olarak bulunmuştur. Bu durum Şekil 4.20'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. Doğum şeklinin laktasyon sayısına göre değişimi

Laktasyon Sayısı	Doğum Şekli						Toplam	
	Yavru Atma		Güç		Normal			
	N	%	N	%	N	%	N	%
1	5	1.2	40	9.7	367	89.1	412	100.0
2	5	2.2	14	6.3	204	91.5	223	100.0
3	5	2.3	19	8.6	197	89.1	221	100.0
4	5	2.2	16	7.1	204	90.7	225	100.0
5	8	5.5	8	5.5	129	89.0	145	100.0
6+	4	3.4	3	2.5	112	94.1	119	100.0
Toplam	32	2.4	100	7.4	1213	90.2	1345	100.0

ÖD, $\chi^2 = 17,530$



Şekil 4.20. Güç doğum ve yavru atma oranlarının laktasyon sayısına göre değişimi

4.3.3. Buzağının Durumunun Dağılımı

İşletmeden 1345 ineğin 1568 buzağına ait doğum bilgileri derlenmiş ve değerlendirmeler bunlara göre yapılmıştır. Buzağının durumunun buzağılama yıllarına göre değişimi Çizelge 4.9'da verilmiştir. İşletmede ortalama ölü doğum oranı %7,7 ve canlı doğum %92,3'tür. Yılın yaşama gücü ve ölüm oranı üzerine etkisi önemli değildir. En fazla ölü doğum 2012 yılında yaşanmıştır. Bu sonuç veri azlığından kaynaklanmış olabilir. 2013 yılında yarı yarıya azalan ölü doğum oranı %10,2 bulunurken daha sonraki yıllarda ölüm doğum oranı ortalama değere yakın seyretmiştir.

Çizelge 4.9. Buzağı durumunun buzağılama yılına göre değişimi

Buzağılama Yılı	Buzağının Durumu				Toplam	
	Ölü doğum		Canlı		N	%
	N	%	N	%		
2011	1	8.3	11	91.7	12	100.0
2012	4	21.1	15	78.9	19	100.0
2013	14	10.2	123	89.8	137	100.0
2014	21	6.1	323	93.9	344	100.0
2015	28	7.8	332	92.2	360	100.0
2016	26	7.3	329	92.7	355	100.0
2017	27	7.9	314	92.1	341	100.0
Toplam	121	7.7	1447	92.3	1568	100.0

ÖD, χ^2 : 7,311

Çizelge 4.10'da buzağı durumunun mevsimlere göre değişimi verilmiştir. Buzağının durumu bakımından mevsimler arasındaki farklar önemsizdir. En yüksek ölü doğum oranı (%9,1) kış mevsiminde ve en düşük ölü doğum oranı (%6,9) sonbaharda bulunmuştur.

Buna karşın Atashi (2011) ölü doğumun ilk laktasyonda daha yüksek olduğunu bildirmektedir. Araştırmada ilk 48 saat içinde ortalama ölü doğumun %6 olduğunu bildirmektedir. Ayrıca ölü doğum yapan ineklerin süt ve yağ verimlerinin daha düşük olduğu bulunurken yağ oranında bir farklılık gözlenmemiştir.

Çizelge 4.10. Buzağının durumunun buzağılama mevsimine göre değişimi

Buzağılama Mevsimi	Buzağının Durumu				Toplam	
	Ölü doğum		Canlı		N	%
	N	%	N	%		
İlkbahar	24	7.1	316	92.9	340	100.0
Yaz	31	8.4	340	91.6	371	100.0
Sonbahar	37	6.9	502	93.1	539	100.0
Kış	29	9.1	289	90.9	318	100.0
Toplam	121	7.7	1447	92.3	1568	100.0

ÖD χ^2 : 1,847

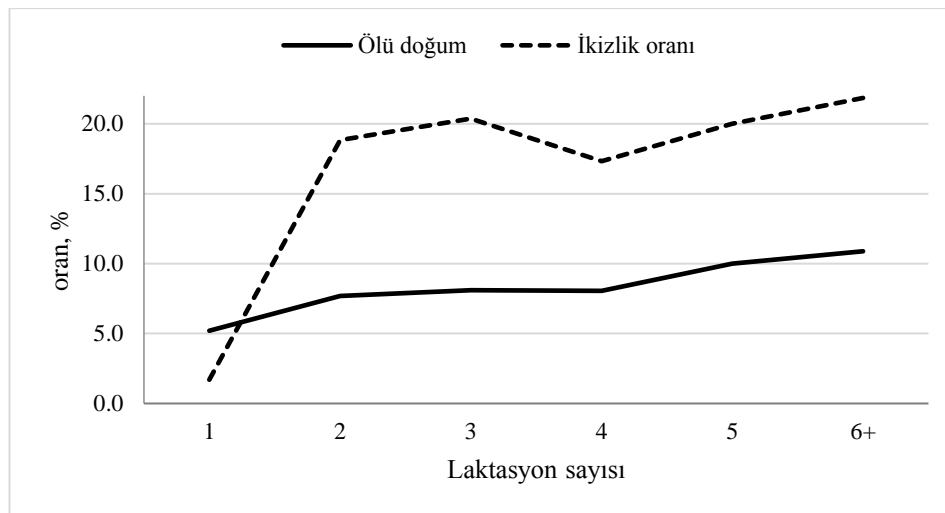
Buzağının durumunun laktasyon sayısına göre değişimi Çizelge 4.11’de verilmiştir. Laktasyon sayısı arttıkça ölü doğum oranı artmaktadır. En düşük ölü doğum oranı (%5,2) ilkin doğuran düvelerde, en yüksek ölü doğum oranı ise 5 ve üzeri laktasyondaki (%10,0 - %10,9) ineklerde gözlenmiştir.

Çizelge 4.11. Buzağının durumunun laktasyon sayısına göre değişimi

Laktasyon Sayısı	Buzağının Durumu				Toplam	
	Ölü doğum		Canlı		N	%
	N	%	N	%		
1	22	5.2	401	94.8	423	100.0
2	21	7.7	252	92.3	273	100.0
3	22	8.1	250	91.9	272	100.0
4	22	8.1	251	91.9	273	100.0
5	18	10.0	162	90.0	180	100.0
6+	16	10.9	131	89.1	147	100.0
Toplam	121	7.7	1447	92.3	1568	100.0

ÖD: $\chi^2 : 7,246$

Şekil 4.21 ölü doğum ve ikizlik oranlarının laktasyon sayısına göre değişimi grafikte göstermek için oluşturulmuştur. Şekilde görüldüğü gibi laktasyon sayısı arttıkça ölü doğum ve ikizlik oranı artmaktadır. İkizlik oranının artmasıyla ineğin yeterli beslenememesi ve gerekli koruyucu aşuların alınamamasına bağlı bağışıklık sistemindeki yetersizliklerden kaynaklanan sebepler ölü doğumun nedenleri arasında sayılabilir.



Şekil 4.21. Ölü doğum ve ikizlik oranlarının laktasyon sayısına göre değişimi

Buzağının durumunun doğum tipine göre değişimi Çizelge 4.12’de verilmiştir. Doğum tipinin ölü doğum üzerine etkisi önemlidir ($P<0,01$). Tekiz buzağılarda ölü doğum oranı %5,0, ikiz doğan buzağılarda %7,7 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Buzağının durumunun doğum tipine göre değişimi

Doğum Tipi	Buzağının Durumu				Toplam	
	Ölü doğum		Canlı		N	%
	N	%	N	%		
Tek	59	5,0	1115	95,0	1174	100,0
İkiz	62	15,7	332	84,3	394	100,0
Toplam	121	7,7	1447	92,3	1568	100,0

$P<0,01$ χ^2 : 46,901

Buzağının durumunun doğum şekline göre değişimi Çizelge 4.13’te verilmiştir. Doğum şeklinin buzağı durumuna etkisi önemli bulunmuştur ($P<0,01$). Güç doğan buzağılarda ölüm oranı normal doğan buzağılardan yaklaşık 13 kat daha fazla ve %33,3 olarak bulunmuştur. Beklenen bu sonuç birçok literatür bildirişiyle uyumludur (Atashi 2011, Meyer ve ark. 2001, Lombard ve ark. 2007, Gundelach ve ark. 2009).

Çizelge 4.13. Buzağının durumunun doğum şekline göre değişimi

Doğum Şekli	Buzağının Durumu				Toplam	
	Ölü doğum		Canlı		N	%
	N	%	N	%		
Abort	45	100,0	0	0,0	45	100,0
Güç	41	33,3	82	66,7	123	100,0
Normal	35	2,5	1365	97,5	1400	100,0
Toplam	121	7,7	1447	92,3	1568	100,0

$P<0,01$ χ^2 : 704,908

Çizelge 4.14’te erkek ve dişi buzağılarda ölüm ve canlı doğum oranları verilmiştir. Erkeklerde ölüm oranı %2,5 daha fazla olmasına rağmen ölüm oranları bakımından erkek ve dişiler arasındaki fark önemli değildir. Erkek buzağılarda ölü doğum %8,4 dişilerde %6,1 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Buzağının durumunun cinsiyete göre değişimi

Cinsiyet	Buzağının Durumu				Toplam	
	Ölü doğum		Canlı		N	%
	N	%	N	%		
Erkek	66	8.4	722	91.6	788	100.0
Dişi	47	6.1	725	93.9	772	100.0
Toplam	113	7.2	1447	92.8	1560	100.0

ÖD: χ^2 : 3,049

McGuirk (2011), ölü doğmuş veya doğumdan sonraki ilk 48 saat içinde ölen buzağının ölü doğmuş buzağı olduğunu belirtmektedir. Bu araştırmada sadece doğumda ölü doğan buzağılar bu şekilde değerlendirilmiştir. ABD’de süt sığırcılığında, buzağıkların %7 ile %10’unun ölü doğduğu ya da o zaman aralığında öldüğü tahmin edilmektedir. Çoğu çiftlik, canlı bir dişi-erkek buzağının değerini ve yeni düveler almak zorunda kalmanın maliyetini bilmektedir. Sürülerde ölü doğum oranı %8 veya daha altında tutulmaya çalışılmalıdır, bununla birlikte bazı sürülerde %6 ya da daha düşük değer elde edilebilir. Ölü doğum oranlarını %30-40 azaltmak mümkün olabilir. Sürüde ilk laktasyondaki ineklerin oranı arttıkça ölü doğum oranının artacağı bildirilmektedir. Özellikle 22 aylıktan daha küçük yavruleyen veya 26 aylıktan daha büyük yaşta yavruleyen ilk düvelere dikkat edilmelidir. Bunun nedeni muhtemelen, 22 aydan daha küçük düvelerin küçük cüsseleri ve yaşlı düvelerde ise onları riske sokan aşırı koşullandırılmaları olabilir. Yüksek vücut kondüsyon skoru hem ilk laktasyondaki hem de sonraki laktasyonlardaki inekler için bir problem olabilir. Gebelik süresinin ölü doğum oranlarını etkilediği ve 275 günden az 289 günden fazla gebelik sürelerinin sorun olduğu bildirilmektedir. Risk altındaki hayvanlar tanımlanarak, doğum zamanında daha dikkatli olunabilir ve gerektiğinde doğuma yardımcı olunabilir. Ancak, gerektiğinde müdahale ile çok fazla müdahale araya girme arasında "iyi bir denge" olduğu unutulmamalıdır. Düvelerin buzağılayabilmesi için sessiz ve kesintisiz rahat bir ortama ihtiyacı vardır. Zor doğumlar ve ilk kez buzağılayacak düvelerin oranı ölü doğumların çoğunu açıklasa da, bazıları da bulaşıcı nedenlere bağlı olabilir. *Neospora caninum*, *Salmonella spp*, *Listeria monocytogenes*, *Q Ateşi*, *Campylobacter fetus venerealis*, *Chlamydia* ve *Brucella* gibi ölü doğumların bulaşıcı nedenlerini dikkate almak önemlidir. Ayrıca mikotoksinlere de dikkat edilmelidir. Sürüde ölü doğumlarda ani bir artış yaşanırsa, ölü doğmuş birkaç buzağıdan bir laboratuvara doku veya kan örnekleri

gönderilmelidir. ABD’de genetik değerlendirmelerde ölü doğum oranlarının dikkate alındığı ve seleksiyon indeksinde ölü doğum oranının ağırlığının %3,6 olduğu bildirilmektedir. Genetik seleksiyon ölü doğumların azaltılmasında rol oynayabilir. Tohumlama için uygun boğaları seçmek, güç doğumu önlemek için sürecin kritik bir parçasıdır. Boğalar genellikle doğum ağırlığı için döllerin beklenen farklarına sahiptir ve düveler için düşük doğum ağırlıklı boğalar seçilmelidir. Sütçü boğa katalogları kızlarının buzağılama gibi verileri içermektedir. Araştırmacı, bazı çiftliklerde düvelerde ve diğer ineklerde ölü doğum oranlarının %6’nın altında olduğunu, diğer bazı işletmelerde de önemli ilerlemeler kaydedildiğini ve ölü doğum oranlarının %12’den %8’e düşürüldüğünü bildirmektedir.

Atashi (2011) ilk 48 saat içinde ölü doğum oranının %6 bulunduğunu ve ölü doğumların buzağılama yılı laktasyon sayısı ve zor doğumdan etkilendiğini bildirmektedir. Düvelerde ilk doğumda ölü doğum oranının önemli düzeyde daha yüksek bulunduğu ve ölü doğuran ineklerin süt ve yağ verimlerinin daha düşük olduğu bildirilmektedir. Ancak ölü doğumun süt yağ oranına bir etkisinin olmadığı ifade edilmektedir.

Meyer ve ark. (2001), ABD’ de ölü doğumların 1985-1986 arasında artarak ilk laktasyonda %9,5’ten %13,2’ye, daha yaşlı ineklerde %5’ten %6,6’ya yükseldiği ve yıllık 125 milyon \$ ekonomik kayba yol açtığı bildirilmektedir.

Smith (2018)’e göre birçok çalışmada ölü doğum oranları %4,3–%10,3 arasında değişmektedir. Güç doğumlar ölü doğumların bir nedenidir ve bu araştırmada bulunanın tersine düvelerde ölü doğum yaşlı hayvanlara göre daha yüksektir. Çok fazla spesifik veri bulunmamasına rağmen, güç ve ölü doğumları azaltmak için beslenmenin de önemli olduğu düşünülmüştür. Örneğin, iz mineral eksiklikleri, buzağılama döneminde aşırı kondisyon güç doğum oranını da yükseltebilir. İnsanlarda, esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA) yüksek olan kadınların doğum sancısı kasılması yavaş olabilir ve bu durum ölü doğum oranlarının artmasına neden olabilir. Bu aynı zamanda sığırlarda da olabilir.

Sonuç olarak, ölü doğumlardan kaynaklanan ekonomik kayıplar sadece ölü buzağı ile sınırlı olmayıp yaşama gücünün azalması, SP’nun dolayısıyla BA’nın uzaması ve ayıklama oranının artmasına neden olmaktadır.

4.3.4. Doğum Şekli, Doğum Tipi ve Buzağı Cinsiyeti Arası İlişkiler

Doğum tipinin doğum şekline etkisi önemlidir ($P<0,01$). Bilindiği ve beklendiği gibi ikiz buzağılayan ineklerde yavru atma ve güç doğum oranları tek doğuranlara göre daha yüksek bulunmuştur. Tek ve ikiz buzağılayan ineklerde sırasıyla yavru atma oranları %1,9 ve %5,3, güç doğum oranları %7,1 ve %9,6 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Doğum şeklinin doğum tipine göre değişimi

Doğum Tipi	Doğum Şekli						Toplam	
	Abort		Güç		Normal		N	%
	N	%	N	%	N	%		
Tek	22	1.9	82	7.1	1053	91	1157	100
İkiz	10	5.3	18	9.6	160	85.1	188	100
Toplam	32	2.4	100	7.4	1213	90.2	1345	100

$P<0,01$ χ^2 : 9,959

Tüm buzağılarda erkek/dişi oranı %50,9 / %49,1 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.16). Cinsiyetin doğum tipine bağlı olmadığı görülmektedir. Tek doğanlarda erkek/dişi oranı %51,7 / %48,3 iken ikiz doğanlarda %48,9 / %51,1 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.16. Buzağı cinsiyetinin doğum tipine göre değişimi

Doğum tipi	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Dişi		N	%
	N	%	N	%		
Tek	1019	51.7	953	48.3	1972	100
İkiz	388	48.9	405	51.1	793	100
Toplam	1407	50.9	1358	49.1	2765	100

ÖD: χ^2 : 1,707

4.4. Araştırmada İncelenen Özellikleri Etkileyen Faktörler

4.4.1. Süt Verimi Özelliklerini Etkileyen Faktörler

LS ve KKS'ni etkileyen faktörler ve seviyeleri için gözlem sayıları, en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.17'de sunulmuştur. LS ve KKS için en küçük kareler ortalamaları sırasıyla; $339,2 \pm 2,6$ ve $73,64 \pm 1,53$ gün olarak bulunmuştur. Karekök KKS'nin varyans analizi ile KKS'nin varyans analiz sonuçları benzer olduğu için burada gerçek değerler verilmiştir.

LS üzerine buzağılama yılının etkisi önemli ($P < 0,01$) bulunurken diğer faktörlerin etkisi önemsizdir. En düşük LS 2013'te 326,2 gün en yüksek ise 2017'de 357,1 gün olarak hesaplanmıştır. İkiz doğuran inekler teklere göre 8 gün daha fazla sağılsalar da aradaki fark önemsizdir. KKK üzerine buzağılama mevsimi ($P < 0,05$) dışındaki faktörlerin etkisi $P < 0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Laktasyon numarası veya dolayısıyla ineğin yaşı arttıkça KKS 4. laktasyona kadar artmış ve 5+ laktasyondakilerde ise bir düşüş yaşanmıştır. En uzun KKS 4. laktasyondaki ineklerde bulunmasına rağmen yalnızca 1. laktasyondaki ineklerle arasındaki fark istatistikî olarak önemlidir.

KKS 2011'de yaklaşık 50 günden 2013'te 90 güne kadar uzamıştır. Daha sonra tekrar kısalarak 2016-2017 yıllarında 70 günün altına inmiştir. En kısa KKS kış mevsiminde en uzununu ise yaz mevsiminde hesaplanmış ve aradaki fark önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). 1. laktasyonda 67,7 gün olan KKS 4. laktasyona kadar 16 gün artarak 83,6 güne ulaşmıştır ($P < 0,01$). Süt verimi KKS'yi azaltmaktadır. Düşük süt verimli ineklerde ortalama KKS 84,2 gün iken yüksek verimlilerde yaklaşık 20 gün daha kısa 65,7 gündür ($P < 0,01$).

Bu araştırmada LS için bulunan değer 2018'de Türkiye için bildirilen 359 günlük değerden düşüktür (E-İslah 2018). Buna karşın birçok araştırma sonucundan oldukça yüksektir. Örneğin bunların en yükseklerinden bazıları 318 gün (Yurdalan 1997), 315 gün (Kaygısız 1997), 329,8 gündür (Bolacalı ve Öztürk 2018).

Çizelge 4.17. Laktasyon süresi ve kuruda kalma süresini etkileyen faktörlere ait ortalamalar ve standart hatalar

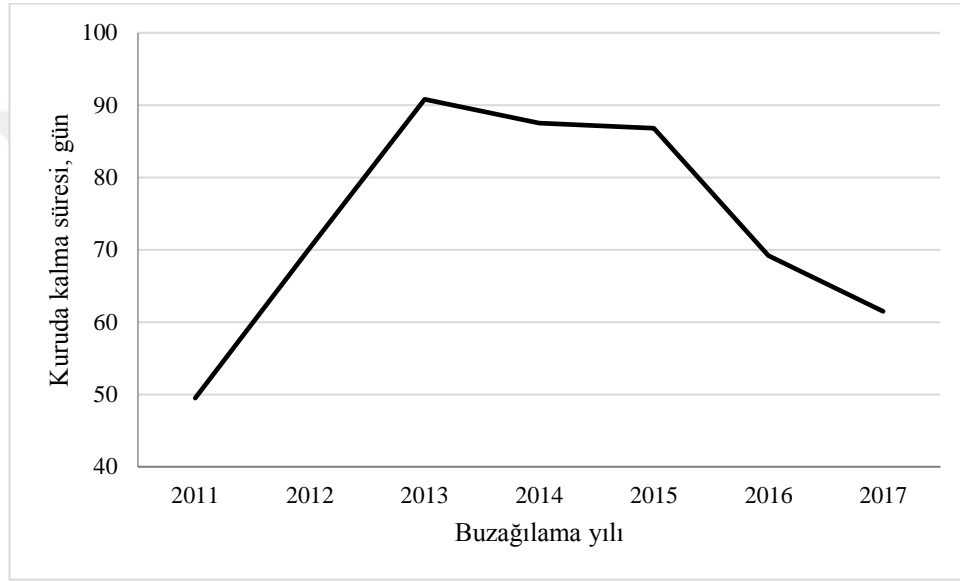
Faktör ve Seviye	Laktasyon Süresi		Kuruda Kalma Süresi	
	N		N	
Buzağılama Yılı		**		**
2011	243	336,0±6,8 bc	228	49,5±3,6 d
2012	242	331,9±7,0 bc	228	70,3±3,8 bc
2013	203	326,2±7,8 a	156	90,8±4,3 a
2014	216	328,5±6,8 ab	159	87,5±3,6 ab
2015	232	351,6±5,3 d	138	86,8±3,4 ab
2016	223	343,4±5,7 cd	162	69,2±3,1 c
2017	156	357,1±6,6 d	68	61,5±4,4 cd
Buzağılama Mevsimi		ÖD		*
İlk	466	338,8±3,9	385	71,4±2,2 bc
Yaz	397	341,4±4,9	277	78,3±2,9 a
Son	386	334,0±4,4	256	76,2±2,5 ab
Kış	266	342,8±5,5	221	68,6±2,9 c
Laktasyon Numarası		ÖD		**
1	528	340,3±5,1	391	67,7±2,9 b
2	416	343,0±5,1	339	68,1±3,0 ab
3	268	332,2±6,6	204	80,0±3,7 ab
4	157	338,5±8,2	106	83,6±4,3 a
5+	146	342,3±6,8	99	68,8±4 ab
Süt Verimi Grubu				**
Düşük			178	84,2±2,9 a
Orta			775	71,0±1,5 b
Yüksek			186	65,7±2,5 b
Doğ Tipi		ÖD		ÖD
Tek	1216	335,3±2,6	926	73,5±1,6 a
İkiz	299	343,2±4,3	213	73,8±2,3 a
Genel	1515	339,2±2,6	1139	73,6±1,5

*P<0,05, **P<0,01, ÖD: Önemli değil, a, b, c, d : Aynı sütunda her faktörün seviyeleri için farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.

Bu araştırmada KKS için bulunan genel ortalama bazı araştırmalarda Simmentaller için bulunan değerlere yakın (Güneş 1996, Sezer ve Ulutaş 2003), bazılarından küçüktür (Çilek ve Tekin 2005). Buna karşın Bolcalı ve Öztürk (2018) tarafından Simmental için bildirilen 57,7 günden ve Siyah Alacalar için bildirilen bazı değerlerden büyüktür (Duru ve Tuncel 2002a, Durnalı 2008).

İkiz buzağılayan inekler 8 gün daha fazla sağılsalar da doğum tipinin LS'ne etkisi önemsizdir. Bu araştırma sonuçlarına benzer şekilde Bolacalı ve Öztürk (2018) doğum tipinin LS'ne etkisinin önemsiz olduğunu ancak bu araştırmadan farklı olarak ikiz buzağılayanların 7 gün daha kısa sağıldıklarını bildirmişlerdir.

Şekil 4.22'de görüldüğü gibi KKS'de 2011'den 2013 yılına kadar bir artış söz konusu iken, 2013 ile 2015 yıllarında bir azalma, 2015'ten itibaren belirgin bir düşüş olduğu gözlenmektedir.



Şekil 4.22. KKS'nin Buzağılama yılına göre değişimi

Pik verim, LSV ve 305GSV'ni etkileyen faktörler için gözlem sayıları, en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.18'de verilmiştir. Araştırmada Pik Verim, LSV ve 305GSV için EKK ortalamaları sırasıyla; $34,9 \pm 0,2$ kg, $7888,4 \pm 82,7$ kg, $7602,6 \pm 55,4$ kg'dır.

Pik verim üzerine buzağılama yılı ($P < 0,01$) ve laktasyon sayısının ($P < 0,05$) etkileri önemlidir. 2011-2013 arasında 30 kg, 2014-2016 arasında 37 kg dolayında seyreden pik verim başlangıca göre 10 kg artarak 2017'de 41 kg'a ulaşmıştır. Pik verim dalgalı bir seyir izlemiş ve 3. ve 5+ laktasyonlarda 35 kg'ın üzerine çıkmıştır.

LSV üzerine sadece buzağılama yılının etkisi önemlidir ($P<0,01$). 2011’de 8000 kg’ın üzerinden 2012’de 7000 kg’a düşen LSV 2016’ya kadar artarak 8000 kg’a yaklaşmış ve 2017’de 8800 kg civarına ulaşmıştır.

305 GSV’ne buzağılama yılının dışındaki faktörlerin etkisi önemsizdir. LSV’de olduğu gibi 305 GSV ilk yılda 7500 kg’dan 6600 kg’a düşmüştür. Ancak daha sonraki yıllarda artarak 2016’da 8000 kg ve 2017’de 8500 kg’a ulaşmıştır.

Çizelge 4.18. Pik verim, LSV ve 305 GSV’yi etkileyen faktörlere ait ortalamalar ve standart hatalar

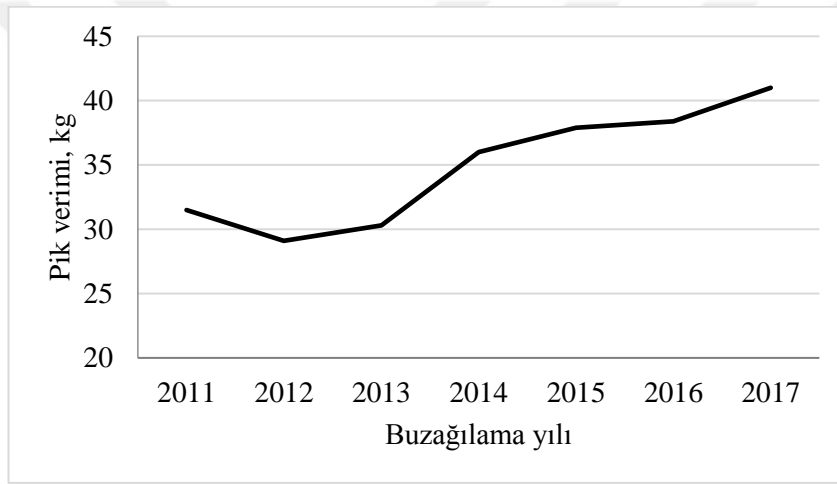
Faktör ve Seviye	Pik Verim		LSV		305 GSV	
	N		N		N	
Laktasyon Sayısı		*		ÖD		ÖD
1	425	34,9±0,6 ab	451	7993,2±157	390	7749,1±102
2	315	33,9±0,5 b	341	7749,0±169	310	7498,2±112
3	213	35,5±0,6 a	219	7673,2±205	227	7705,8±131
4	187	34,3±0,7 ab	189	7876,7±224	180	7382,8±146
5+	176	35,9±0,6 a	177	8150,1±194	184	7677,1±120
Buzağılama Yılı		**		**		**
2011	178	31,5±0,7 c	190	8243,5±281 ab	123	7575,4±200 b
2012	174	29,1±0,7 c	198	7063,0±233 c	174	6658,9±152 c
2013	166	30,3±0,7 c	173	7490,1±226 bc	175	6790,9±146 c
2014	252	36,0±0,5 b	255	7791,3±187 bc	243	7737,2±120 b
2015	206	37,9±0,5 b	214	7821,9±168 b	230	7922,5±105 b
2016	214	38,4±0,5 b	214	7940,4±167 b	214	8000,5±107 b
2017	126	41,0±0,6 a	133	8868,8±205 a	132	8532,7±131 a
Buzağılama Mevsimi		ÖD		ÖD		ÖD
İlk	379	35,1±0,4	399	7946,8±123	367	7618,3±81
Yaz	335	35,0±0,4	345	7781,6±131	333	7598,2±83
Son	335	34,5±0,4	358	7898,7±164	356	7595,2±101
Kış	267	35,0±0,4	275	7926,7±148	235	7598,6±110
Doğum Tipi		ÖD		ÖD		ÖD
Tek	1046	34,9±0,2	1100	7865,2±80,5	1046	7611,2±52
İkiz	270	34,9±0,4	277	7911,6±137	245	7593,9±92
Genel		34,9±0,2	1377	7888,4±82,7	1291	7602,6±55,4

* $P<0,05$, ** $P<0,01$, ÖD: Önemli değil, a, b, c : Aynı sütunda her faktörün seviyeleri için farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.

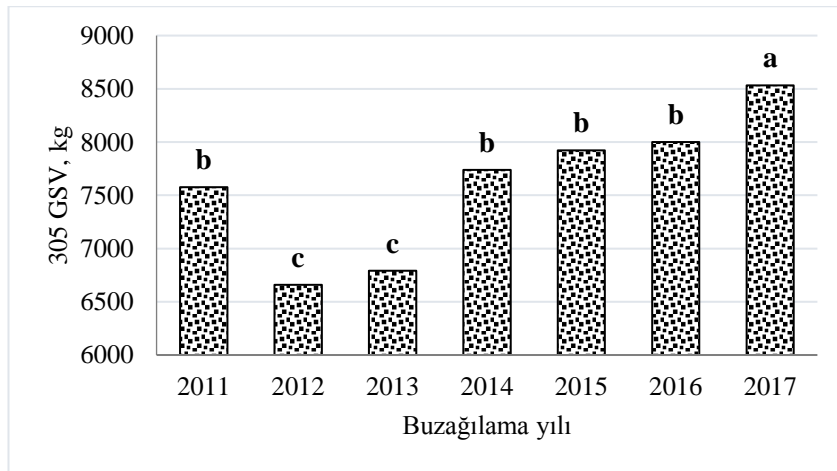
N: Veri sayısı, LSV: Laktasyon süt verimi, 305 GSV: 305 Günlük süt verimi

Bu araştırmada 305 GSV için hesaplanan 7600 kg'lık genel ortalama Türkiye'de Simmental ırkı için bildirilen değerlerden oldukça yüksektir (Şekerden 1999, Deliömeroğlu ve ark. 1996, Akbulut 1998, Sezer ve Ulutaş 2003, ilek ve Tekin 2005, Bolacalı ve ztrk 2018). Benzer Şekilde E-İslahtan Simmental için hesaplanan ortalamadan 3000 kg, Siyah Alaca için hesaplanan ortalamadan ise 1600 kg daha fazladır (E-İslah 2018). Bununla birlikte İsviçre'de ortalama 305 GSV 8200 kg olan sürüler bulunduğu bildirilmiştir (Braun 2004).

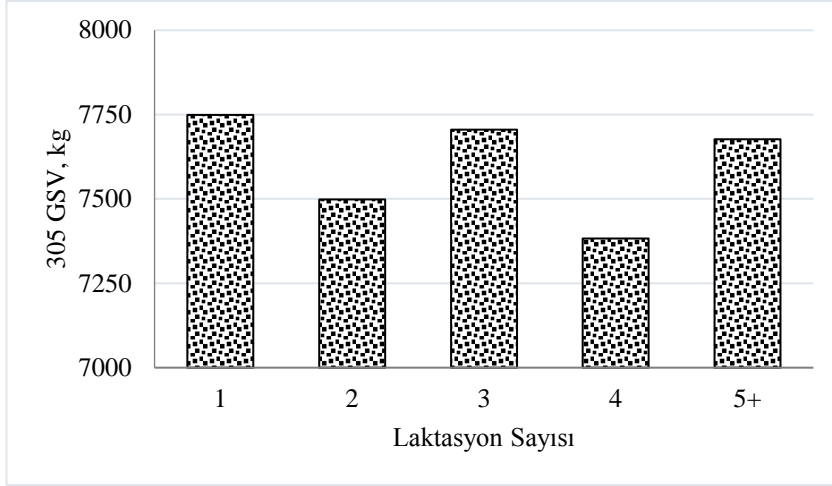
Pik verimin buzağılama yılına göre değişimi Şekil 4.23'te, 305 GSV'nin yıla ve laktasyon sayısına göre değişimleri Şekil 4.24 ve Şekil 4.25'te verilmiştir.



Şekil 4.23. Pik verimin buzağılama yıllarına göre değişimi



Şekil 4.24. 305 GSV'nin buzağılama yıllarına göre değişimi



Şekil 4.25. 305 GSV'nin laktasyon sayısına göre değişimi

4.4.2. Döl Verimi Özelliklerini Etkileyen Faktörler

Döl verimi özelliklerini etkileyen faktörler ve seviyeleri için gözlem sayıları, en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir. Araştırmada İTY, İBY, GBTS ve GS için ortalamalar sırasıyla; $16,13 \pm 0,28$ ay, $26,79 \pm 0,18$ ay, $1,99 \pm 0,14$ adet ve $279,2 \pm 0,27$ gün olarak hesaplanmıştır. Karekök dönüşümü yapılan GBTS, BİTGS, SP ve BA için varyans analiz sonuçları orijinal değerlerle benzerdir. Bu nedenle burada gerçek değerler kullanılmıştır.

İTY'na yılın etkisi önemli ($P < 0,01$) iken buzağılama mevsiminin etkisi önemsizdir. İTY'nin son yıllarda azaldığı ve 15-16 ay dolayında olduğu söylenebilir. İTY için bu araştırmada bulunan 16,1 ay E-İslahtan Simmental (19,0), Siyah Alaca (17,7), Jersey (18,4) ve Esmer (19,8) için hesaplanan ortalamalardan düşüktür (E-İslah 2015).

İBY'na buzağılama yılı ve mevsiminin etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0,01$). 2011'de 29,8 ay olan İBY 2017'de 25,9 ay hesaplanmıştır. İşletmenin Avusturya'dan ithal gebe düvelerle kurulduğu göz önüne alındığında Avusturya'da 2010 yılında İTY'nin 20 ay dolayında olduğu söylenebilir.

Bu araştırmada İBY için bulunan değer (26,8) daha önce yapılmış araştırmalarda bildirilen değerlerden oldukça küçüktür. BA'nı Demirgüç (2003) 34,2 ay, Şekerden ve ark. (1999) 32,1 ay ve Koç (2016) 32 ay olarak bildirmişlerdir. Benzer şekilde Almanya'da Simmentallerde İBY'nin 32 ay olduğu hesaplanmıştır (VIT 2016). Ancak

E-İslah veri tabanından Simmental için hesaplanan İBY 26,1 ay'dır ve bu araştırma sonuçlarına benzerdir. E-İslahta İTY'nin 19,0 ay olduğu hatırlanırsa İBY'nin 28 ay olması beklenir. Bu çelişkili durum uç değerlerin hesaplamalara dâhil edilmiş olduğunun bir göstergesi olabilir.

Çizelge 4.19. İTY, İBY, GBTS ve GS'ni etkileyen faktörlere ait ortalamalar ve standart hatalar

Faktör ve Seviye	İTY		İBY		GBTS		GS	
	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Buzağılama Yılı	**		**		ÖD		**	
2011			263	29,9±0,2 a				
2012					244	1,5±0,3 b	235	279,7±0,7 abc
2013					186	2,9±0,3 a	200	279,3±0,7 abc
2014	40	16,4±0,2 a	83	26,9±0,4 b	183	2,1±0,2 ab	188	278,0±0,6 bc
2015	45	15,4±0,2 b	147	25,9±0,2 b	117	1,8±0,3 b	163	280,2±0,5 a
2016			92	27,2±0,6 b	134	1,9±0,3 b	145	277,9±0,6 c
2017			53	26,7±0,6 b	64	1,9±0,3 b	122	280,0±0,6 ab
Buzağılama Mevsimi	ÖD		**		ÖD		*	
İlk	36	15,7±0,2	176	25,9±0,4 b	312	2,1±0,2	329	279,9±0,4 a
Yaz	20	16,2±0,3	193	27,2±0,4 ab	194	1,9±0,2	242	278,3±0,5 b
Son	12	15,9±0,3	173	27,7±0,2 a	236	2,0±0,2	274	279,7±0,4 ab
Kış	17	15,8±0,3	96	28,6±0,6 a	189	2,2±0,2	211	278,8±0,5 ab
Laktasyon Sayısı					**		ÖD	
1					57	1,3±0,4 c	91	279,6±0,8
2					367	2,3±0,2 ab	399	278,8±0,4
3					239	1,9±0,2 bc	263	277,8±0,5
4					147	2,1±0,3 ab	155	279,7±0,7
5+					121	2,7±0,3 a	145	280,0±0,6
Süt Verimi Grubu					*			
Düşük					59	2,1±0,3 ab		
Orta					661	1,8±0,1 b		
Yüksek					211	2,2±0,1 a		
Doğum Tipi					ÖD		**	
Tek					705	2,1±0,1	786	280,0±0,3 a
İkiz					226	2,0±0,2	267	278,3±0,4 b
Genel	85	15,9±0,1	638	27,3±0,2	928	2,0±0,1	1053	279,1±0,2

*P<0,05, **P<0,01, ÖD: Önemli değil, ^{a, b, c}: Aynı sütunda her faktörün seviyeleri için farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.

N: Veri sayısı, İTY: İlkine tohumlama yaşı, İBY: İlkine buzağılama yaşı, GBTS: Gebelik başına tohumlama sayısı, GS: Gebelik süresi.

GBTS üzerine LN'nın etkisi önemli ($P<0,01$) bulunurken diğer faktörlerin etkisi önemsizdir. Bir gebelik için yapılan en düşük sperma sarfiyatı düvelerde bulunmakla birlikte 2. ve 4. laktasyondaki ineklerle arasındaki fark önemsizdir. Buna karşılık en fazla tohumalama en yaşlı ineklerde ve düvelerin iki katı bulunmuştur ($P<0,01$).

GS'ne LN'nın etkisi önemsiz iken buzağılama yılı ($P<0,01$), buzağılama mevsimi ($P<0,05$) ve doğum tipinin ($P<0,01$) etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek GS 2015'te 280,2 gün en düşük ise 2016'da 277,9 gündür. İkiz doğan buzağuların daha erken doğdukları yönündeki genel bilgi bu araştırmada da elde edilmiş olup, ikiz buzağuların tekizlerden 2 gün önce doğduğu belirlenmiştir ($P<0,05$).

BİTGS, SP ve BA'nı etkileyen faktörler ve seviyeleri için gözlem sayıları, en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.20'de verilmiştir. Araştırmada BİTGS, SP ve BA için ortalamalar sırasıyla; $78,95\pm 9,64$ gün, $139,78\pm 6,4$ gün, $411,94\pm 4,17$ gün olarak bulunmuştur.

İlkbaharda ve sonbaharda hesaplanan BİTGS yaklaşık 74 gün iken, yaz ve kış mevsiminde bulunan değer bundan yaklaşık 9 gün fazla ve 83 gün bulunmuştur. Buna neden olan faktörlerin başında mevsimlerden kaynaklanan stresin geldiği söylenebilir. Hayvanların yazın ısı stresinden kışın ise soğuk stresinden olumsuz etkilendiği ve doğum sonrası involusyon döneminin daha uzun olduğu ileri sürülebilir.

Süt verim grubunun BİTGS'ne etkisi önemsiz olmakla birlikte, yüksek süt verimli ineklerin düşük verimlilere göre 4 gün daha geç tohumlandığı görülmektedir. Bunun beklenen sonucu SP'nda ve BA'nda açıkça görülmektedir.

SP ve BA'na buzağılama yılı ($P<0,05$) ve süt veriminin ($P<0,01$) etkileri önemli bulunmuştur. En kısa SP 2016 yılında 112,3 gün, en uzun ise 152,0 günle 2014 yılında belirlenmiştir. SP yıllara göre inişli çıkışlı bir seyir izlemiştir. İlkbahar ve sonbaharda daha kısa değerler bulunmasına rağmen mevsimin SP'na etkisi önemli değildir.

Sürüde süt verimi arttıkça döl veriminin azaldığı açıkça görülmektedir. Düşük ve orta süt verimli ineklerde SP'nun 124-126 gün olmasına rağmen yüksek verimlilerde yaklaşık 45 gün daha fazla ve 169 gün olması bunun en iyi göstergesidir.

Çizelge 4.20. BİTGS, SP ve BA'yı etkileyen faktörlere ait ortalamalar ve standart hatalar

Faktör ve Seviye	BİTGS		SP		BA	
	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Buzağılama Yılı		**		*		*
2011	214	77,4±3,9 b	223	147,0±14,3 ab	227	430,8±12,8 a
2012			223	129,8±12,9 ab	232	393,3±10,3 b
2013			174	142,3±13,6 ab	175	410,5±10,6 ab
2014	21	78,0±6,7 b	180	152,0±10,3 a	179	427,8±8,5 a
2015	38	86,8±4,9 ab	140	146,5±10,9 ab	142	424,5±10,6 a
2016	51	72,9±4,8 b	165	112,3±10,4 b	167	390,4±8,8 b
2017	10	105,3±9,1 a	68	148,6±15,3 ab	70	406,2±12,5 ab
Buzağılama Mevsimi		*		ÖD		ÖD
İlk	103	79,9±5,1 b	393	136,6±7,0	403	409,1±5,2
Yaz	108	88,5±4,9 a	284	141,3±7,3	288	412,3±6,3
Son	66	79,9±4,3 b	272	139,8±7,3	274	412,5±5,6
Kış	57	88,0±5,3 ab	224	141,5±7,8	227	413,9±6,5
Laktasyon Sayısı				ÖD		ÖD
1			380	138,2±8,3	387	408,0±6,4
2			337	134,0±8,6	347	417,4±6,5
3			226	132,2±10,6	227	415,1±7,5
4			126	129,5±13,1	125	406,2±9,1
5+			104	165,0±25,5	106	413,0±8,6
Süt Verimi Grubu		ÖD		**		**
Düşük	124	81,8±4,0	181	124,2±16,5 b	185	387,4±8,4 b
Orta	198	84,7±3,4	799	126,1±3,3 b	812	404,3±3,3 b
Yüksek	12	85,1±8,3	193	169,1±7,9 a	195	444,2±7,3 a
Doğum Tipi		ÖD		ÖD		ÖD
Tek	312	80,1±3,3	951	135,2±6,3	965	406,8±4,2
İkiz	22	88,1±6,2	222	144,4±7,5	227	417,0±5,6
Genel	336	84,09±4,16	1173	139,78±6,4	1192	411,94±4,17

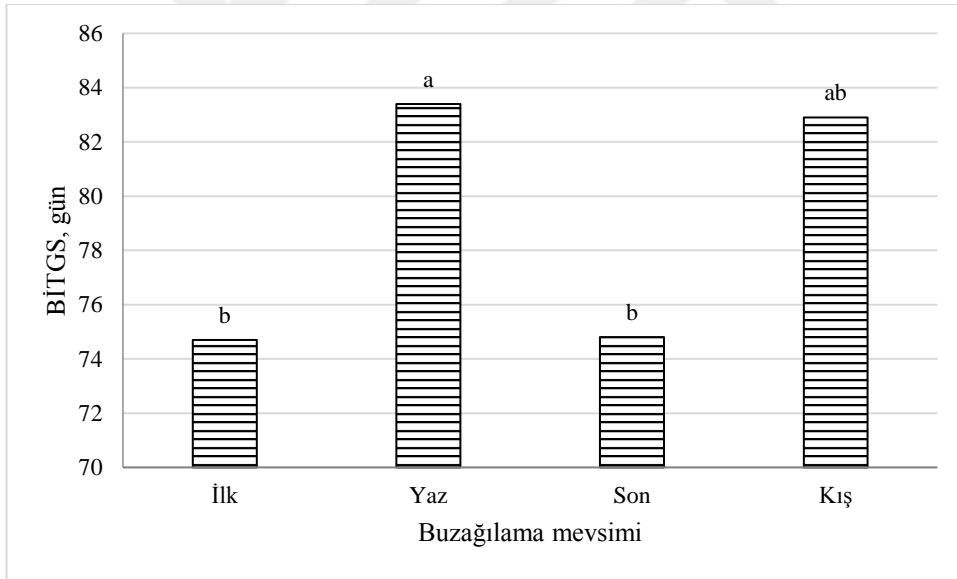
*P<0,05, **P<0,01, ÖD: Önemli değil, ^{a, b, c}: Aynı sütunda her faktörün seviyeleri için farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.

N: Veri sayısı, BİTGS: Buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, SP: Servis periyodu, BA: Buzağılama aralığı.

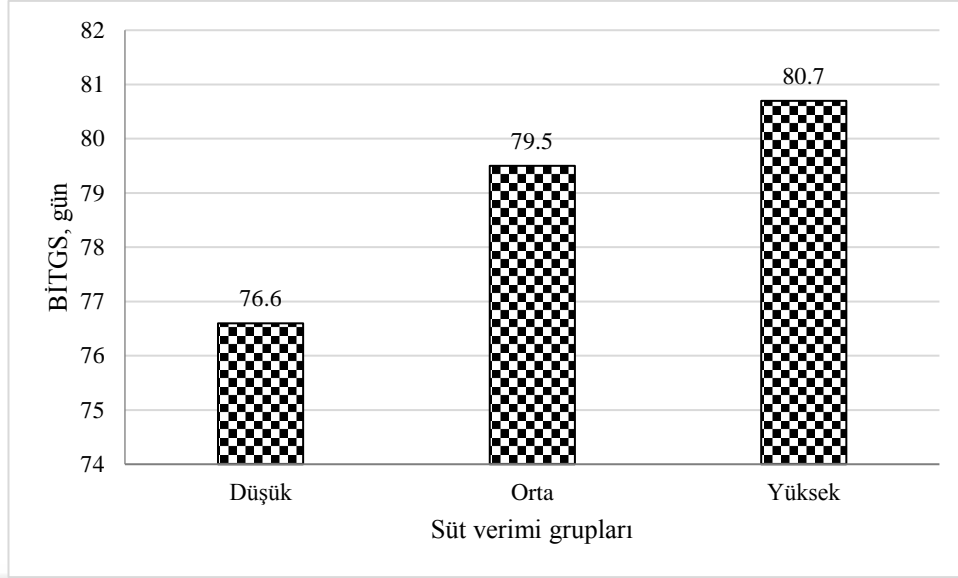
BİTGS'ne buzağılama yılının (P<0,01) ve buzağılama mevsiminin (P<0,05) etkisi önemlidir. En düşük BİTGS 2016 yılında 69,3 gün ve en yüksek 2017'de 101,6 gündür ve aradaki fark önemlidir (P<0,01).

SP'nu kapsadığından BA için de benzer sonuçlar bulunmaktadır. Düşük süt verimli ineklerde 387 gün olan BA yüksek verimlilerde yaklaşık 60 gün daha uzundur. Bursa ve Balıkesir bölgelerinde süt sığırcılığı işletmelerinde genellikle süt veriminin yüksekliğinden söz edilmektedir. İşletme yöneticileri tarafından genellikle sürünün süt veriminin yüksekliğinden ve bireysel olarak rekortmen ineklerden bahsedilmektedir. Ancak sürülerin döl verimlerinden genellikle söz edilmemektedir. SP, BA dolayısıyla buzağılama oranı, yaşama gücü, sürü yenileme oranı gibi ölçütler bazen göz ardı edilmektedir. Döl veriminde yaşanan kayıpların ekonomik boyutları dikkate alınmamaktadır.

BİTGS'nin buzağılama mevsimi ve süt verimi gruplarına göre değişimini kolay izleyebilmek için grafikler oluşturulmuştur. Şekil 4.26'da görüldüğü gibi BİTGS yaz ve kış mevsiminde artarken, ilkbahar ve sonbahar mevsiminde azalmaktadır. Süt verim gruplarında açıkça görüldüğü gibi süt verimi arttıkça BİTGS artmaktadır (Şekil 4.27).



Şekil 4.26. BİTGS'nin buzağılama mevsimine göre değişimi

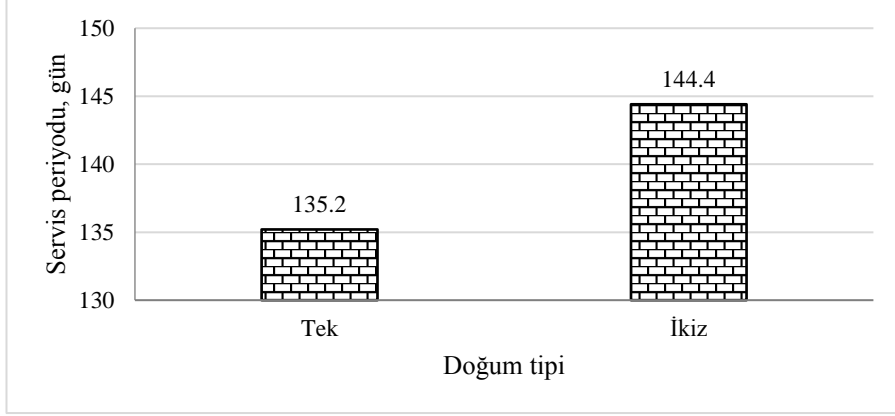


Şekil 4.27. BITGS'nin süt verim gruplarına göre değişimi

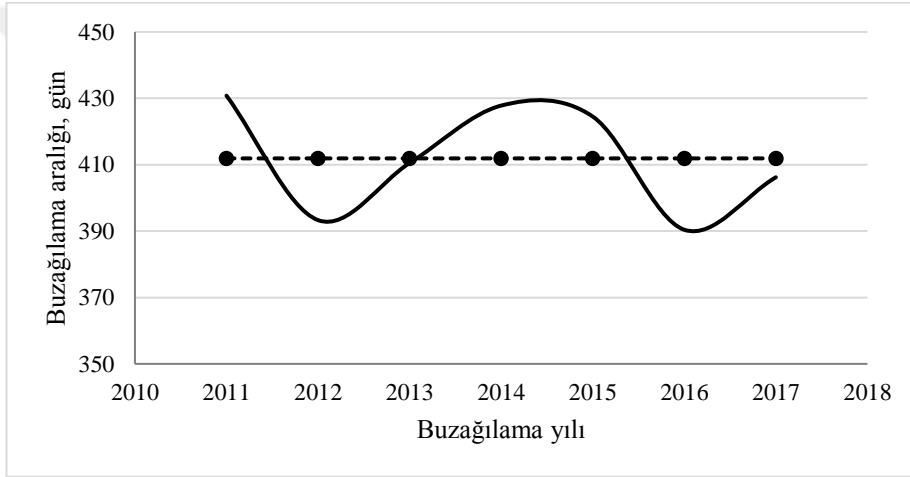
Bu araştırmada SP için bulunan ortalama (139,8 gün) literatürde bildirilen değerlerden çoğunlukla yüksektir (Şekerden ve ark. 1999, Sezer ve Ulutaş 2003, Çilek ve Tekin 2005, Özkan ve Güneş 2011, E-İslah 2015). Buna karşın Koçak ve Özbeyaz (2005) Ceylanpınar Tarım İşletmesinde SP'nun 123-161 gün arasında olduğunu bildirmektedir. Koç (2016), Türkiye'de yürütülen 8 araştırmada ortalama SP'nu 96,8 gün olarak hesaplamıştır.

BA için bu araştırmada bulunan diğer bazı araştırmalardan yüksek (Akbaş ve Türkmüt 1990, Çilek ve Tekin 2005, Akbulut 1998, Willam ve ark. 2002, Fuerst ve Sölkner 2018), bazılarına yakın (Deliömeroğlu ve ark. 1996, Şekerden ve ark. 1987) ve bazılarından düşük bulunmuştur (Şekerden ve ark. 1987, Deliömeroğlu ve ark. 1996).

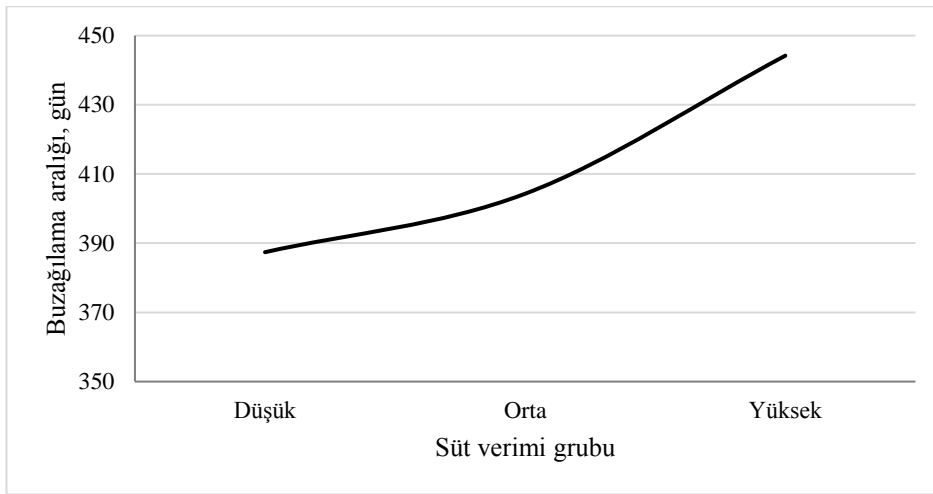
Servis periyodunun doğum tipine göre değişimi Şekil 4.28'te, BA'nın buzağılama yıllarına göre değişimi Şekil 4.29'da ve BA'nın süt verimlerine göre değişimi Şekil 4.30'da gösterilmiştir.



Şekil 4.28. SP'nin doğum tipine göre değişimi



Şekil 4.29. BA'nın buzağılama yıllarına göre değişimi



Şekil 4.30. BA'nın süt verimine göre değişimi

4.5. Varyans Bileşenleri ve Genetik Parametre Tahminleri

4.5.1. Süt Verimi Özellikleri için Varyans Bileşenleri ve Genetik Parametreler

Süt verimi özellikleri için varyans komponentleri ve genetik parametre sonuçları Çizelge 4.21’de verilmiştir. Yöntem bölümünde belirtildiği gibi analizler iki farklı modelde gerçekleştirilmiştir. Model 1’de hayvanın eklemeli genetik etkisi (σ_a^2) dikkate alınırken, model 2’de buna ek olarak tekrarlanan ölçümlerden kaynaklanan kalıcı çevresel etkiler (σ_{pe}^2) modele dâhil edilmiştir. Çalışılan özellikler için en küçük AIC değerine sahip model model 1, sadece LSV özelliği için her 2 model de eşit çıkmaktadır. Bu nedenle sürüde incelenen özellikler için bir ıslah programı planlanacak veya uygulanacaksa model 2 ve model 1’in dikkate alınması önerilebilir. Burada her iki modelin sonuçlarına da değinilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre süt verimi özelliklerinin kalıtım derecesi model 1’de 0,00 ile 0,37, model 2’de ise 0,00 ile 0,25 arasında değişmektedir. Tekrarlanma derecesi ise sadece model 2’de tahmin edilmiş ve 0,00 ile 0,17 arasında bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Süt verimi özellikleri için varyans komponentleri ve genetik parametre tahminleri

Özellik		σ_a^2	σ_{pe}^2	σ_e^2	σ_p^2	$h^2 \pm S_h$	$r \pm S_r$	-2LogL	AIC
LS	1	131,73	-	4756,26	4887,99	0,03±0,02	-	14353,88	14358
	2	51,1	100,57	4736,34	-	0,01±0,05	0,02±0,05	14353,71	14360
KKS	1	0	-	979,94	979,94	0,00±0,03	-	8934,63	8939
	2	0,00066	0,124	979,88		0,00±0,60	0,00±0,06	8934,63	8941
LSV	1	1429500	-	2944300	4373800	0,33±0,03	-	9643,24	9647
	2	673800	-	2922000	4350500	0,15±0,12	0,17±0,12	9641,32	9647
305 GSV	1	597633	754700	1030652	1628285	0,37±0,03	-	7,716,544	7721
	2	401383	195773	1024939	1622095	0,25±0,13	0,12±0,13	7,715,607	7722

LS: Laktasyon süresi, KKS: Kuruda kalma süresi, LSV: Laktasyon süt verimi, 305 GSV: 305 gün süt verimi, σ_a^2 : eklemeli genetik varyans, σ_{pe}^2 : kalıcı çevresel etkilerden kaynaklanan varyans, σ_e^2 : hata varyansı, σ_p^2 : fenotipik varyans, h^2 : kalıtım derecesi, S_h : kalıtım derecesinin standart hatası, r : tekrarlanma derecesi, S_r : tekrarlanma derecesinin standart hatası, LogL: Log likelihood AIC: Akaike Bilgi Kriteri.

LS için kalıtım derecesi 1. ve 2. modelde $0,03\pm 0,02$, $0,01\pm 0,05$ ve tekrarlanma derecesi $0,02\pm 0,05$ olarak bulunmuştur. KKS için 1. ve 2. modelde kalıtım derecesi $0,00\pm 0,03$, $0,00\pm 0,60$ ve tekrarlanma derecesi $0,00\pm 0,06$ olarak bulunmuştur. Bery ve ark. (2013) tarafından tahmin edilen KSS için kalıtım ve tekrarlanma dereceleri sırasıyla; 0,22 ve 0,49'dur. Diğer bir araştırmada KSS için kalıtım derecesi 0,27 olarak bulunmuştur. (Edwards ve ark. 2014). LSV için kalıtım derecesi 1. ve 2. modelde sırasıyla; $0,33\pm 0,03$ ve $0,15\pm 0,12$, tekrarlanma derecesi $0,17\pm 0,12$ olarak bulunmuştur. 305GSV için 1. ve 2. modelde kalıtım derecesi sırasıyla; $0,37\pm 0,03$ ve $0,25\pm 0,13$ ve tekrarlanma derecesi $0,12\pm 0,13$ olarak bulunmuştur. LSV model 1 ve model 2 için AIC benzer bulunduğu için her iki model de tercih edilebilir.

Kalıtım dereceleri yönünden modeller arasında süt verim özellikleri farklılık göstermektedir. Model 2'de tahmin edilen kalıtım dereceleri daha düşüktür. Model 1'de LS ve KKS için tahmin edilen kalıtım dereceleri düşük düzeyde olmasına rağmen LSV ve 305GSV için tahmin edilen değerler yüksek düzeydedir. Model 2'de ise en yüksek kalıtım derecesi 305GSV için orta düzeyde ve 0,25 olarak tahmin edilmiştir. Süt veriminin literatür bildirişlerinde kalıtım dereceleri 0,37 (Ulutaş ve ark. 2008), 0,15 (Ulutaş ve Sezer 2009), 0,29 (Petrović ve ark. 2009), 0,33 (Şahin 2009), 0,22 (Şahin 2009), 0,20 (Şahin 2009), 0,22 (Genç 2014) olarak tahmin edilmiştir.

Bu sonuçlara göre LSV için her iki modelde, 305GSV için model 1'de yapılacak seleksiyonla başarılı olunabileceği söylenebilir. Buna karşın LS ve KKS için seleksiyonla daha yavaş genetik ilerleme elde edilebileceği ifade edilebilir. Bir başka deyişle fenotipik varyansta eklemeli genetik varyansın payı yani kalıtım derecesi düşük olan bu özelliklerde genetik ilerleme hızı da düşük olacaktır. Süt verimi özellikleri arasında tekrarlanma derecesi en yüksek özellik LSV'dir. Bu durum ilgili özelliğe bakarak erkenden ayıklama yapmanın etkili olabileceğini, hayvanların yaşamlarının ileriki dönemlerinde de benzer fenotipte olma olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir.

4.5.2. Döl Verimi Özellikleri için Varyans Bileşenleri ve Genetik Parametreler

Döl verimi özellikleri için varyans komponentleri ve genetik parametre tahminleri Çizelge 4.22’de verilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre döl verimi özelliklerinin kalıtım dereceleri model 1’de 0,00 ile 0,38, model 2’de 0,00 ile 0,06 arasında değişirken tekrarlanma dereceleri ise 0,0 ile 0,87 arasında değişmektedir. GS ve BA için model 2’nin daha uygun olduğu belirlenirken diğer döl verim özellikleri için model 1’in daha uygun olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.22. Döl verimi özellikleri için varyans komponentleri ve genetik parametre tahminleri

Özellik	Model	σ_a^2	σ_{pe}^2	σ_e^2	σ_p^2	$h^2 \pm S_h$	$r \pm S_r$	-2LogL	AIC
İBY	1	2,32	-	3,86	6,17	0,38±0,15	-	1835,81	1840
	2	-	-	-	-	-	-	-	-
GBTS	1	0,08	-	1,43	1,51	0,05±0,03	-	1596,1	1600
	2	0,08	0,51	1,43	2,02	0,05±0,09	0,00±0,09	1596,11	1602
GS	1	2,62	-	37,09	39,7	0,07±0,03	-	4938,35	4942
	2	2,35	0,61	36,99	39,95	0,06±0,08	0,00±0,093	4930,97	4937
BİTGS	1	0	-	568,94	568,94	0,00±0,24	-	3197,84	3202
	2	0	496,58	72,37	568,95	0,00±0,24	0,87±0,059	3197,84	3204
SP	1	80,57	-	4732,65	4813,22	0,02±0,03	-	11107,39	11111
	2	23,08	67,38	4723,57	4814,03	0,00±0,07	0,02±0,77	11107,36	11113
BA	1	64,22	-	4724,34	4788,55	0,01±0,03	-	11281,37	11285
	2	0	138,48	4430,12	4568,6	0,00±0,08	0,03±0,08	11227,38	11233

İBY: İlk buzağılama yaşı, GBTS: Gebelik başına tohumlama sayısı, GS: Gebelik süresi, BİTGS: Buzağılamadan ilk kontrole kadar geçen süre, SP: Servis periyodu, BA: Buzağılama aralığı, σ_a^2 : eklemeli genetik varyans, σ_{pe}^2 : kalıcı çevresel etkilerden kaynaklanan varyans, σ_e^2 : hata varyansı, σ_p^2 : fenotipik varyans, h^2 : kalıtım derecesi, S_h : kalıtım derecesinin standart hatası, r : tekrarlanma derecesi, S_r : tekrarlanma derecesinin standart hatası, AIC: Akaike Bilgi Kriteri.

Tekrarlanan bir özellik olmadığından İBY için kalıtım derecesi yalnızca model 1’de hesaplanmış ve 0,38±0,15 olarak tahmin edilmiştir. Model 1’de GBTS ve BİTGS için tahmin edilen kalıtım derecesi model 2 ile aynıdır. Buna karşın GBTS ve GS için tahmin edilen tekrarlanma derecesi çok düşüktür ve standart hata ile beraber sifıra çok yakındır. BA ve SP için model 1 ve model 2’deki kalıtım dereceleri tahminleri birbirine çok yakın çıkmıştır. Literatür bildirişlerinde SP için 0,08 (Gutierrez ve ark. 2004), BA

için 0,06 (Koç ve ark. 2004), BA için 0,09 (Atıl ve Khattab 2005), BA ve SP için 0,04, 0,05 (Gonzalez ve Alenda 2005), BA ve SP için 0,06, 0,05 (Biffani ve ark. 2005), BA için 0,04 (Amimo ve ark. 2006), BA için 0,04 (Pe´rez-Cabal ve ark. 2006), SP için 0,07 (Gonzalez ve Alenda 2007), BA için 0,05 (Zotto ve ark. 2007), BA için 0,03 (Ilatsia ve ark. 2007), BA ve SP için 0,02, 0,01 (Şahin 2009), BA ve SP için 0,04, 0,04 (Şahin 2009) olarak bulunmuştur.

Yukarıdaki sonuçlar döl veriminin kalıtım derecesinin genellikle düşük olduğu yönündeki teorik bilgiyle örtüşmektedir. Bu çalışmada İBY dışındaki tüm döl verimi özelliklerinde kalıtım derecesi 0,10'un altındadır.

4.6. Özellikler Arasındaki Fenotipik ve Genetik Korelasyonlar

Araştırmada incelenen döl verim özellikleri ve 305GSV arasındaki fenotipik ve genetik korelasyonlar Çizelge 4.23'de verilmiştir. İki özellik arasındaki genetik korelasyonun negatif ve yüksek olması halinde seleksiyonda dikkatli olunması gerekmektedir. Çünkü bir özellik için sağlanacak genetik iyileştirme diğer özelliği olumsuz etkileyecektir. Aralarında pozitif ilişki bulunan özelliklerde ise bu durum tam tersidir. Seleksiyonda bir özelliğin dikkate alınması kendisiyle pozitif korelasyonda olan diğer özellikte de ilerleme sağlanmasına ve dolaylı seleksiyona olanak sağlayacaktır.

Çizelge 4.23. 305 GSV ve döl verimi özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar

	Genetik korelasyon (r_g)	Fenotipik korelasyon (r_p)
İBY	-0,12	0,07
GBTS	0,64	0,10
BİTGS	1,0	0,02
SP	0,52	0,67
BA	1,0	0,03

Bu araştırma sonuçlarına göre döl verim özelliklerinden en önemlisi olarak kabul edilen BA ile 305 GSV arasında çok düşük fenotipik korelasyon bulunmasına karşın, genetik korelasyon çok yüksektir. Benzer sonuçlar GBTS ve SP içinde elde edilmiştir. Bu nedenle yüksek süt verimi için yapılacak seleksiyonun BA'yı arttırarak döl verimini

gerileteceği söylenebilir. Bu nedenle sürülerde döl veriminde gerilemeye yol açmayacak dengeli bir ıslah programı uygulanmalıdır.

4.7. Damızlık Değerlerin ve Genetik Yönelimlerin Tahmini

İşletmede bazı süt ve döl verimi özellikleri için tahmin edilen damızlık değerlerden hesaplanan genetik yönelimler Çizelge 4.24’te verilmiştir. 305 GSV için ineklerin ortalama damızlık değeri 2008’de +135 kg iken bu değer giderek azalmış ve 2014 yılında doğan Simmental ineklerde -292 kg ile en düşük düzeye ulaşmıştır.

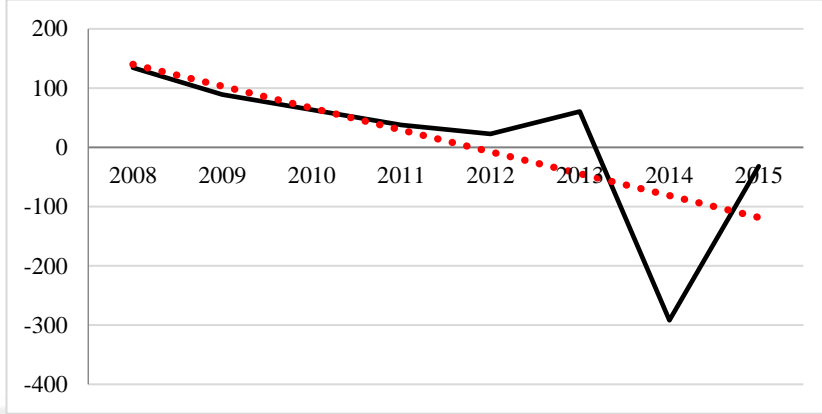
Çizelge 4.24. Süt ve döl verimi özellikleri için genetik yönelimler

Yıl	Pik	305 GSV	İBY	GBTS	BİTGS	SP	BA
2008	1.469	135	0.2888	-0.0039	-0.00001	-0.029	-0.0982
2009	1.245	89	-0.5454	0.0011	0.00001	0.022	0.012
2011	-1.059	38	0.667	-0.0267	0	-0.051	-0.041
2012	-0.471	23	-0.0012	0.0143	0	-1.007	-0.785
2013	-0.431	61	-0.4986	-0.0074	0	-0.004	-0.12
2014	-3.198	-292	-0.1599	0.0167	0.00001	0.218	0.216
2015	-0.074	-32	0	-0.0032	0	-0.061	-0.029

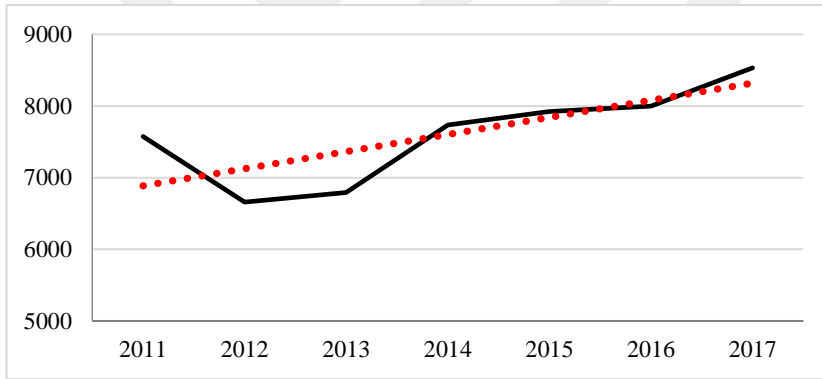
Bir özellik için genetik yönelimin dalgalı bir seyir izlemesi o özellikte sistematik bir genetik seleksiyon uygulanmadığını veya uygulanmış olsa bile başarılı olunmadığını göstermektedir. Fenotipik yönelimin sürekli artması bu gerçeği değiştirmez ancak sadece gizleyebilir. Bakım, besleme, barındırma, sağlık koruma, havalandırma, serinletme sistemlerindeki iyileştirmeler fenotipik yöneline olumlu yansıyacaktır. Ancak gelecekte sürünün “daha iyi” yani damızlık değeri yüksek hayvanlardan oluşmasına etkisi çok sınırlı olacaktır. Bilindiği gibi bunu belirleyecek ölçüt o özelliğin kalıtım derecesidir.

Değişimi daha iyi görebilmek için Şekil 4.31 oluşturulmuştur. Şekilde düz çizgi hesaplanan genetik yönelimi, kesikli çizgi ise eğilimi göstermektedir. Genetik yönelimin aksine 305GSV için fenotipik yönelimin arttığı daha önce de belirtilmiştir ve

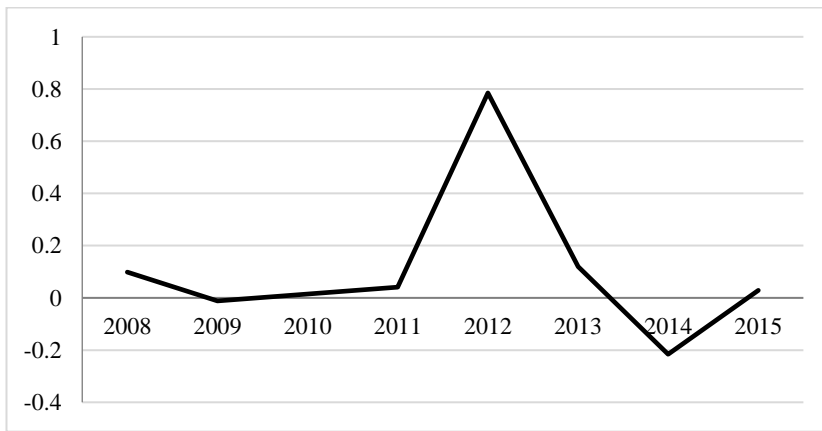
burada genetik yönelimle beraber izleyebilmek için Şekil 4.32’de tekrar verilmiştir. Şekil 4.33 ise BA için genetik yönelimi göstermektedir.



Şekil 4.31. 305 GSV için genetik yönelim



Şekil 4.32. 305 GSV için fenotipik yönelim



Şekil 4.33. BA için genetik yönelim

Birçok gelişmiş ülkede son yıllarda seleksiyon kriteri olarak birçok yeni özellik kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları sütün bileşimi, dış görünüş, sağlık, uzun ömürlülük ve sağım özellikleridir. Ancak Türkiye’de süt sığırcılığında ıslah amacı olarak genellikle 305GSV kullanılmaktadır. Bazı özelliklerin ıslah programlarına dâhil edilmesine çalışılmaktadır.

Seleksiyon indeksleri veya BLUP gibi karışık modeller kullanılarak damızlık değerin tahmini için genetik parametrelerin doğru olarak tahmin edilmesi gerekir. Genetik ilerlemenin tahmin edilmesi için bu damızlık değerler kullanılmaktadır.

Teorik temelleri 1970’lerde atılan BLUP’ın özellikle bilgisayar ve programlama teknolojisindeki gelişmeler sayesinde son 40 yıldır büyük veri setlerine uygulanabilmesi mümkün olmuştur. BLUP ile tahmin edilen damızlık değerlere dayalı seleksiyon süt ineklerinin genetik değerlerinde daha iyi sonuçlar alınmasını sağlamıştır.

Türkiye’de devlet işletmelerinden sonra 1995 yılında kurulmaya başlayan Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birlikleri özel sektörün kayıt tutma bilincini artırmıştır. Bugün birçok işletmede kayıtlar bilgisayarlı sürü yönetimiyle tutulmaktadır. Ancak bu işletmelerin depolanan kayıtlarını değerlendirdiklerini ve bilinçli bir ıslah programı uyguladıklarını söylemek güçtür. Nitekim Bursa’da süt verimi çok yüksek yaklaşık 1000 sağmal kapasiteli bir işletmede ineklerde süt veriminde genetik yönelim negatif yönde seyretmektedir. Aynı işletmede ineklerin yaklaşık %30’unda arka meme başları arası mesafe 1 cm’nin altındadır (Özhelvacı Bayar 2019).

Simmental ineklerde 2008-2015 yılları arasında süt verimi yönünden bakıldığında yıllık ortalama genetik ilerleme -38,65 kg/yıl olarak tespit edilmiştir.

Bu değer, ABD’de Jerseylerde 1959 ile 1978 yılları arasında yapılan çalışmada 36 kg/yıl (Blanchard ve ark. 1983), diğer bir çalışmada 1969 ile 1987 yılları arasında yine Jersey ırkında 40 kg/yıl olarak bulunmuştur (Roman ve ark. 1999).

Brezilya’da Esmer sığırlarda yapılan benzer bir çalışmada 305 GSV yönünden genetik yönelim 1985 ile 1998 yılları arasında 20 kg/yıl olarak bulunmuştur (Araújo ve ark. 2003). 1955 ile 1981 yılları arasında İngiltere’de Esmer sığırlarda yapılan çalışmada ortalama genetik yönelim 34 kg/yıl bulunmuştur (Van Tassell ve Van Vleck 1991).

Ayrıca bu araştırma bulgusunun, ülkemizde yapılan Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım İşletmesinde 1985 ile 1994 yılları arasında Esmer sığırlarda tahmin edilen 86 kg/yıl değerlerinden düşük olduğu saptanmıştır (Aydın ve ark. 1998).

Seleksiyona dayalı yapılmaya çalışılan ıslah çalışmalarında öncelikle düzenli ve çok kayıt alınmasına dikkat edilmelidir. Bunun yanı sıra sürülerde seleksiyonda fenotipik değerler yerine, BLUP ile hesaplanan damızlık değerlerinin kullanılmasıyla seleksiyonda başarılı olunabilir. Bunun sonucunda genetik yönelimin yukarı yönlü olması sağlanabilir.



5. SONUÇ

Balıkesir’de özel bir işletmede 2011 ve 2018 yılları arasında yetiştirilen 678 baş Simmental sığır ile yürütülen bu çalışmada bazı süt ve döl verim özelliklerini etkileyen faktörler, genetik parametreler ve damızlık değerleri tahmin edilmiştir. Ayrıca doğum tipi, doğum şekli ve doğumda buzağının durumu ve bunlar arasındaki ilişkiler belirlenmiştir. Sürüde bulunan Simmentallerde ikizlik oranının çok yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna karşın ikiz doğuranlarda güç doğumun ve buna bağlı olarak ölü doğumların önemli düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür. İşletmede ikizlik lehine bir seleksiyon uygulandığı, özellikle ikiz doğuran ineklerin dişi döllerinin damızlık seçildiği söylenebilir. Araştırmada 305 güne göre düzeltilmiş süt veriminin 7600 kg dolayında olduğu ve bu değer Türkiye’de Simmentallerin yanı sıra Siyah Alaca yetiştirilen birçok işletmeden bile daha yüksek düzeyde olduğu söylenebilir. Ortalama gebelik başına tohumlama sayısının 2,1 tohumlama ve buzağılama aralığının 411 gün bulunması da sürünün döl verim düzeyinin iyi sayılabileceğini göstermektedir. Düve büyütme performansının bir göstergesi olan ilk buzağılama yaşının 26,8 ay olması da yeterli görülebilir. Bununla birlikte kuruda kalma süresinin ideal kabul edilen değerden yaklaşık 15 gün daha uzun olduğu belirlenmiştir.

Tüm bu sonuçlara göre işletmede çevresel ıslaha özen gösterildiği yani bakım yönetim uygulamalarının yeterli olduğu, Simmental sığırlarının Balıkesir ve hatta Marmara Bölgesinde başarıyla yetiştirilebileceği söylenebilir. Zaten süt veriminde fenotipik yönelimin yıllara göre artış göstermesi bunun göstergesidir. Ancak sürüde süt verimi ve buzağılama aralığı için hesaplanan genetik yönelimlere bakıldığında genetik ıslah için yeterince ilerleme sağlanamadığı hatta zaman zaman gerileme olduğu belirlenmiştir. Öyle ki ithal edilen temel popülasyonun süt verimi için genetik düzeyinin korunamadığı açıkça görülmektedir. Buna ek olarak süt verimi ile döl veriminin göstergesi olan buzağılama arasında çok yüksek düzeyde pozitif yönde genetik korelasyon tahmin edilmiştir. Bu sonuç bu iki özellik arasında antagonizm yani ters ilişki bulunduğunu göstermektedir. Bu nedenle sürüde bir ıslah programı planlanırken, işletmenin ıslah amacının/hedefinin belirlenmesinde dikkatli olunmalıdır.

Yakın gelecekte sürülerde başta süt verimi, döl verimi, sınıflandırma ve sağım özellikleri olmak üzere ekonomik özellikler için bilinçli genetik ıslah programlarının

uygulanması talep edilebilir. Burada öncelikle yapılacak iş söz konusu özellikler için sürülerde genetik varyansın yanı sıra genetik parametrelerin ve damızlık değerlerin tahmin edilmesi ve seleksiyonun buna dayandırılması olacaktır. O zaman BLUP'ın sürülerde kullanılması kaçınılmaz olacaktır. Türkiye'de süt sığırcılığı sektöründe gelecekte genetik ilerleme için atılacak en önemli adımların bunlar olacağı ileri sürülebilir.



KAYNAKLAR

- Akaike, H. 1974.** A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control, AC-19*, 716–723.
- Akbaş, Y., Türkmüt, L. 1990.** Siyah Alaca, Simmental ve Esmer sığırlarda akrabalı yetiştirme katsayısı ile bazı verim özellikleri arasındaki ilişkiler. *Doğa, Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 14 (2): 247-255.*
- Akbulut, Ö. 1998.** Simmental sığırların Türkiye’de verim performansı üzerine bir değerlendirme. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 29 (1): 43-49.*
- Akbulut, Ö., Tüzemen, N. 1992.** Sığırlarda Döl Verimi Ölçüleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 23 (1), 104-110,1992.*
- Akbulut, Ö., Tüzemen, N., Yanar, M. 1992.** Erzurum şartlarında Siyah Alaca Sığırların Verimi, I: Döl ve Süt Verim Özellikleri. *Türk J. Vet. Anim. Sci., 16: 523533*
- Akman, N. 1998.** Pratik Sığır Yetiştiriciliği, Türk Ziraat Mühendisleri Birliği Vakfı Yayını. Ankara.
- Akman, N. 2016.** Türkiye’nin hayvansal üretimi. *Türkiye Simmental Paneli - 2. Sunulu Bildiri. 19 Ekim. Konya*
- Akman, N., Kumlu, S. 2004.** Türkiye Siyah Alaca Popülasyonunda 305 Gün Süt Verimine Ait Genetik ve Fenotipik Parametreler, *Tarım Bilimleri Dergisi, 10(3): 281-286.*
- Alpan, O. 1993.** Sığır Yetiştiriciliği ve Besiciliği. Ankara Üniv. Vet. Fak. Zootekni Anabilim Dalı, 3. Basım, Ankara.
- Alpan, O., Yosunkaya, H., Alç, K. 1976.** Türkiye’ye ithal edilen Esmer, Holştayn ve Simental sığırlar üzerinde karşılaştırmalı bir adaptasyon çalışması. *Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16 (1-2): 3-18.*
- Amimo, J.O., Mosi, R.O., Wakhungu, J.W., Muasya, T.K., Inyangala, B.O. 2006.** Phenotypic and Genetic Parameters of Reproductive Traits for Ayrshire Cattle on Large-Scale Farms in Kenya. *Livestock Research for Rural Development, 18 (10).* <http://ftp.sunet.se/wmirror/www.cipav.org.co/lrrd/lrrd18/10/amim18147.htm> (Erişim tarihi: 15.06.2019).
- ANONİM 2017.** Türkiye’de Simmental Yetiştiriciliği. Dünya Simental-Fleckvieh Konferansı. 17-21 Eylül 2017. İzmir. Bildiriler Kitabı. S. 16-25
- ANONİM 2018.** https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/il_yatirim_rehberleri/balikesir.pdf (Erişim tarihi: 15.06.2019).
- ANONİM 2019a.** <http://afs.okstate.edu/breeds/cattle/simmental/> (Erişim tarihi: 17.09.2019)
- ANONİM 2019b.** https://en.wikipedia.org/wiki/Simmental_cattle#European_origin (Erişim tarihi: 17.09.2019)
- Anonymous. 1990.** The French Simmental, Pie Rouge de Lest. ADETEF, Paris, 1990.
- Araújo, C. V. De., Torres, R. De A., Rennó, F.P., Pereira, J.C., Pereira, C.S., Araújo, S.L., Filho, R. De A. T., Silva, H. C. Da., Rennó, L.N., Kaiser, F. Da R. 2003.** Genetic Trend in Productive Traits to Brown Swiss Breed. *R. Bras. Zootec., 32, (6), (Supl. 2) 1872-1877.*
- ASR. 2018.** Arbeitsgemeinschaft Süddeutscher Rinderzuchtverbände e. V. <https://www.asr-rind.de/statistik/milch-und-fleischleistung.html> (Erişim tarihi: 21.05.2019).

- Ata, A. 2013.** Sütçü Sığırlarda Döl Verimi Ölçütlerinin Güncel Yorumu. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama AD, BURDUR, TÜRKİYE. *MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg.* 2013, 1 (1): 30-41
- Atashi, H. 2011.** Factors affecting stillbirth and effects of stillbirth on subsequent lactation performance in a Holstein dairy herd in İsfahan. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 12, 24- 30.
- Atil, H., Khattab, A. S. 2005.** Esti mati on of geneti c trends for producti ve and reproducti ve traits of Holstein Friesian cows in Turkey. *Pakistan J Biol Sci*, 8 (2): 202-205.
- Aydın, R., Yanar, M., Tüzemen, N., Akbulut, Ö. 1998.** Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliğinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Süt Verimindeki Genetik ve Fenotipik Yönelimler. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 29 (2) 235-242.
- Bakır, G., Yener, S. M., Kaygısız, A. 1998.** Siyah Alaca Sığırların Süt Ve Döl Verim Özelliklerine İlişkin Genetik Parametre Tahminler. II. *Ulusal Zootekni Bilim Kongresi*, 22-25, Bursa.
- Berry, D. P., Coyne, J., Coughlan, B., Burke, M., McCarthy, J., Enright, B., Cromie, A. R., McParland, S. 2013.** Genetics of milking characteristics in dairy cows. *Animal.*, 7(11): 1750–1758.
- Biffani, S., Canavesi, R., Samore, A. B. 2005.** Estimates of Genetic Parameters for Fertility Traits of Italian Holstein Friesian Cattle. *Udk 636.082 Izlaganje Sa Znanstvenog Skupa Conference Paper, Stocarstvo*, 59 (2), 145-153.
- Blanchard, P. J., Everett, R. W., Searle, S. R. 1983.** Estimation of Genetic Trends and Correlations for Jersey Cattle. *J. Dairy Sci.*, 66, 1947-1954.
- Bolacalı, M., Öztürk, Y. 2018.** Effect of non-genetic factors on milk yields traits in Simmental cows raised subtropical climate condition. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. vol.70 no.1 Belo Horizonte Jan./Feb. 2018*
- Boldman, K. G., Kriese, L. A., Van Vleck, L. D., Kacman, S. D. 1995.** A manual for use of MTDFREML USD-ARS, Clay Center, Nebraska, USA.
- Braun, H. 2004.** Swiss Fleckvieh, die Sektion für tiefe Kosten (Swiss Simmental cattle involve high costs). *Schweizer Fleckvieh*, 1: 35-37.
- Brem, D. 1990.** Results of milk recording in 1989. *Tierzucher*. 42:226-226,1990. *Anim. Breeding. Abst.* 58: 5787, 1990.
- Campos, M. S., Wilcox, C.J., Becerril, C. M., Dız, A. 1994.** Genetic Parameters for Yield and Reproductive Traits of Holstein and Jersey Cattle in Florida, *J.Dairy Sci.*, 77, 867-873.
- Capuco, A. V., Akers, R. M., Smith, J. J. 1997.** Mammary growth in Holstein cows during the dry period: Quantification of nucleic acids and histology. *Journal of Dairy Science*, 80: 477-487.
- Chen, Y. 1988.** Breeding Simmental cattle in China. *Tierzüchter*. 38: 511-511, *Anim. Breeding. Abst.* 56.1243, 1988.
- Chonkasikit, N. 2009.** The impact of adapti ve performance on Holstein Breeding in Northern Thailand. Phd Thesis. Georg August University, Göttingen, Germany, 2002.
- Crump, S. L. 1946.** The Estimation of Variance Components in Analysis of Variance. *Biometrics*, 2: 7-11.
- Csanyi, L., Meszaros, G. 1987.** Dual purpose simmental in Hungary. *Simmental News*. 48: 38-40.

- Çilek, S., Tekin, M. E. 2005.** Environmental factors affecting milk yield and fertility traits of Simmental cows raised at the Kazova State Farm and phenotypic correlations between these traits. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 29: 987-993.
- Delioeroğlu, Y., Bakır, A., Alpan, O. 1996.** İthal Simmental sığırların Kazova Tarım İşletmesi şartlarında süt ve döl verimleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 36 (2): 42-53.
- Demirgüç, A. 2003.** Gökhöyük Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Simmental Sığırların Süt ve Döl Verim Özelliklerine Ait Varyans Unsurları Ve Genetik Parametrelerin Tahmini. *Yüksek Lisans Tezi*. Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Kırşehir.
- Durnalı, M. 2008.** Koçuş Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Siyah Alaca İneklerin Bazı Verim Özelliklerinin Fenotipik ve Genetik Parametrelerinin Tahmini. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Konya.
- Duru, S., Kumlu, S., Tuncel, E. 2012.** Çeşitli Ülkelerde Siyah Alaca Sığırlar İçin Kullanılan Seleksiyon İndeksleri ve Türkiye İçin Öneriler, *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18(1): 43-48.
- Duru, S., Tuncel, E. 2002a.** Koçuş Tarım İşletmesi'nde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Süt ve Döl Verimleri Üzerine Bir Araştırma 1. Süt Verim Özellikleri, *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 26: 97-101.
- Duru, S., Tuncel, E. 2002b.** Koçuş Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırların süt ve döl verimleri üzerine bir araştırma. 2. Döl verim özellikleri. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 26, 103-107.
- Düzgüneş, O., Akman, N., Eliçin, A. 1996.** Hayvan Islahı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ankara 3. Baskı Yay. No:1437.
- Edwards, J. P., Jago, J. G., Lopez-Villalobos, N. 2014.** Analysis of milking characteristics in new Zealand dairy cows. *American Dairy Science.*, 97(1): 259-269.
- E-Islah. 2015.** Soykütüğü, Önsoykütüğü ve Döl Kontrolü Projeleri Değerlendirme Toplantısı sunuları. <http://www.dsymb.org/vize.aspx?ReturnUrl=%2f>
- E-Islah. 2018.** Soykütüğü, Önsoykütüğü ve Döl Kontrolü Projeleri Değerlendirme Toplantısı sunuları. <http://www.dsymb.org/vize.aspx?ReturnUrl=%2f>
- Erdem, H. 1997.** Gökhöyük Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların sü tve döl verim özellikleri ve bu özelliklere ait bazı parametrelerin tahmini üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Ondokuzmayıs Üniversitesi, Zootekni Bölümü, Samsun.
- Ertuğrul, O., Orman, M. N., Güneren, G. 2002.** Holstain Irkı İneklerde Süt Verimine Ait Bazı Genetik Parametreler. *Turk J Vet Anim. Sci.*, 26, 463-469.
- Frahm, K. 1982.** Rinderrassen in den Ländern der Europäischen Gemeinschaft. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, pp. 19-69.
- Fricke, P. M. 2001.** Twinning in dairy cattle. *The Professional Animal Scientist*, 17(2), 61-67.
- Fuerst, C., Sölkner, J. 1994.** Additive and nonadditive genetic variances for milk yield, fertility, and lifetime performance traits of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 77 (4): 1114-1125.
- Genç, S. 2014.** Türkiye'de Siyah Alaca Sığır Populasyonlarında Genetik Parametreler Ve Genetik Yönelim Tahminleri. *Doktora Tezi*. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı. Tekirdağ
- González R. O., Alenda, R. 2005.** Genetic Parameters for Female Fertility Traits and a Fertility Index in Spanish Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.*, 88, 3282-3289.

- González R. O., Alenda, R. 2007.** Genetic Relationship of Discrete-Time Survival With Fertility and Production in Dairy Cattle Using Bivariate Models. *Genet. Sel. Evol.*, 39, 391-404.
- Gundelach, Y., Essmeyer, K., Teltscher, M. K., Hoedemaker, M. 2009.** Risk factors for perinatal mortality in dairy cattle: Cow and foetal factors, calving process. *Theriogenology*, 71(6), 901–909.
- Gutierrez, G. A. Healey, M. H. Berger, P. J. 2004.** Genetic Parameter Estimates for Days Open By Using A Random Regression Model to Analyze Data From A Long Term Designed Selection Experiment. *J. Anim. Sci.*, 85, Suppl. 1/J., 421. <http://adsa.asas.org/meetings/2007/abstracts/0420.PDF>
- Güneş, H. 1996.** Kumkale Tarım İşletmesi'nde 10 yıllık Siyah-Alaca sığır yetiştiriciliği üzerinde araştırmalar. II. Süt verim özellikleri. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 22 (2): 225-240.
- Harrinson, R. O., Ford, S. P., Young, J. W., Conley, A. J., Freeman, A. E. 1990.** Increased milk Production versusreproductive and eergy status of high production dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 73: 2749 2758.
- Henderson, C. R. 1984.** Applications of linear models in animal breeding (Vol. 462). Guelph: University of Guelph.
- Hossein-Zadeh, N. G. 2010.** The effect of twinning on milk yield, dystocia, calf birth weight and open days in Holstein dairy cows of Iran. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 94(6), 780–787.
- Ilatsia, E. D., Muasya, T. K., Muhuyi, W. B., Kahi, A. K. 2007.** Genetic and Phenotypic Parameters and Annual Trends for Milk Production and Fertility Traits of The Sahiwal Cattle in Semi Arid Kenya. *Trop Anim Health Prod* 39, 37-48.
- Ivanov, M. 1979.** A comparison of growt, development and milk production on Bulgarian Simmental and their crosses. *Zhivotnov'dni Nauki*. 16:10-17, (*dairy sci. Abst.* 43:2488, 1981.)
- Kadarmideen, H. N., Thompson, R., Simm, G. 2000.** Linear and threshold Model Genetic Parameters for Disease, Fertility and Milk Production in Dairy Cattle. *Animal Science*, 71, 411-419.
- Kaya, A., Yaylak, E., Önenç, A. 1998.** Süt sığırcılığında düzenli üreme ve önemi. *Hayvansal Üretim Dergisi*, Sayı:38,8-17.
- Kaygısız, A, Harmandar, A. 2018.** Kahramanmaraş İlindeki İki Özel İşletmede Kültür Irkı Sığırların Adaptasyon Düzeylerinin Sigorta Hasar Tazminatı Alma Kriteri Bakımından Karşılaştırılması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergis*, 21 (2), 215-219.
- Kaygısız, A. 1997.** Kazova (Tokat) Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Sarı Alaca sığırların süt verim özelliklerine ilişkin yönelim unsurlarının tahmini. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 21: 457-461.
- Kinsel, M. L., Marsh, W. E., Ruegg, P. L., Etherington, W. G. 1998.** Risk factors for twinning in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 81(4), 989–993.
- Koç, A. 2016.** Simmental Yetiştiriciliğinin Değerlendirilmesi: 2. Türkiye'deki Çalışmalar. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2016; 13(2): 103 – 112
- Koç, A., İlaslan, M., Karaca, O. 2004.** Dalaman Tarım İşletmesin'de Yetiştirilen Siyah Alaca Süt Sığırlarının Döl ve Süt Verimlerine ait Genetik ve Fenotipik Parametre Tahminleri. *Döl Verimi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(2), 43 - 49.

- Koçak, S., Özbeyaz, C. 2005.** Kilis, Simental x Kilis melezi F1, G1 ve F1 x G1 genotiplerinde verim özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 45 (2): 9-23.
- Kumlu, S. 2000.** Damızlık ve Kasaplık Sığır Yetiştirme. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü No:3, 166s, Antalya.
- Kumlu, S. 2000.** Damızlık ve Kasaplık Sığır Yetiştirme. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü No:3, 166s, Antalya.
- Lett, B. M., Kirkpatrick, B. W. 2018.** Heritability of twinning rate in Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, 101(5), 4307–4311.
- Lombard, J. E., Garry, F. B., Tomlinson, S. M., Garber, L. P. 2007.** Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 90(4), 1751–1760.
- McGuirk, S. 2011.** Cut stillbirths!. <https://www.dairyherd.com/article/cut-stillbirths>
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2019.** <http://www.balikesir.com.tr/tr/makale/balikesir-in-iklimi> (Erişim Tarihi: 10.07.2019)
- Meyer CL., Berger PJ., Koehler KJ., Thompson JR., Sattler CG. 2001.** Phenotypic trends in incidence of stillbirth for Holstein in the United States. *Journal of Dairy Science*, 84, 515-523.
- Meyer, K. 1991.** Estimating Variances and Covariances for Multivariate Animal Models By Restricted Maximum Likelihood. *Genetics. Selection, Evolution*, 23, 49 68. 71
- Meyer, K. 1998.** Estimating covariance functions for longitudinal data using a random regression model. *Genetics Selection Evolution*, 30, 221-240.
- Minitab, Inc. 2014.** MINITAB release 17: statistical software for windows. *Minitab Inc, USA*.
- Mrode, R. A. 2014.** Linear models for the prediction of animal breeding values, 3rd Edition. CAB 298 International Wallingford Oxfordshire OX10 8DE UK, ISBN-13: 978-1845939816
- Nielen, M., Schukken, Y. H., Scholl, D. T., Wilbrink, H. J., Brand, A. 1989.** Twinning in dairy cattle: A study of risk factors and effects. *Theriogenology*, 32(5), 845–862.
- Ojango, J. M. K., Pollott G. E. 2001.** Genetics of Milk Yield and Fertility Traits in Holstein Friesian Cattle on Large Scale Kenyan Farms. *Journal of Animal Science*, 79 (7), 1742-1750.
- Olson, T. M. 1950.** Elements of Dairying. The Macmillan Company, New York.
- Öneç, A., Kaya, A. 2002.** Süt sığırçılığında sürü yönetimi. Tarımsal Araştırma Yayın ve Eğitim Koordinasyonu 2002 yılı Hayvancılık Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri. 24-26 Nisan 2002, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın no:106, Menemen-İzmir, s: 79-97.
- Österman, S. 2003.** Extended calving interval and increased milking frequency in dairy cows effects on productivity and welfare. (Doctoral Tethesis), *Swedish University of Agricultural Sciences Upsala*, 9-46 page
- Özçelik, M., Arpacık, R. 2000.** Siyah Alaca Sığırlarda Laktasyon Sayısının Süt ve Döl Verimine Etkisi. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 24: 39-44.
- Özhelvacı Bayar, N. 2019.** Siyah Alaca Sığırlarda Sağım, Meme Ve Süt Verimi Özellikleri İçin Varyans Bileşenleri Ve Genetik Parametrelerin Tahmini. *Yüksek Lisans Tezi*. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı.

- Özkan M., Güneş H. 2011.** Kayseri'deki Özel İşletmelerde Yetiştirilen Simmental Sığırların Döl Verim Özellikleri Üzerinde Bazı Faktörlerin Etkileri. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, cilt.37, no.ISSN0250-2863, ss.81-88.*
- Özkan, M. 2007.** Kayseri'deki Özel İşletme Koşullarında Yetiştirilen Simmental Sığırların Döl Ve Süt Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İstanbul
- Özkan, M., Güneş, H. 2007.** Kayseri'deki Özel İşletmelerde Yetiştirilen Simmental Sığırların Döl Verimi Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 33 (3), 1-16, 2007*
- Özyurt, A., Akman, N. 2009.** Süt Sığırlarında Damızlık Değerinin Hesaplanmasında Farklı Yöntemlerden Yararlanma Olanakları ve Çeşitli Parametrelerin Tahmini, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(3).*
- Pe'Rez-Cabal, M. A., Garcia, C., Gonzalez Recio, O., Alenda, R. 2006.** Genetic and Phenotypic Relationships Among Locomotion Type Traits, Profit, Production, Longevity, and Fertility in Spanish Dairy Cows. *J. Dairy Sci., 89, 1776-1783.*
- Pelister, B. 1998.** Özel İşletme Koşullarında Yetiştirilen Değişik Orijinli Siyah Alaca İneklerin Döl ve Süt Verimi Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Doktora Tezi.* İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, İstanbul.
- Petrović, M. M., Lj. Sretenović, S. Aleksić, V. Pantelić, Ž. Novaković, P. Perišić, M. Petrović. D. 2009.** Investigation Of The Heritability Of Phenotypes Of Fertility And Milk Performance Of Simmental Cattle. Breed In Serbia Biotechnology in Animal Husbandry 25 (5 6), p 285-292, ISSN 1450-9156 Publisher: Institute for Animal Husbandry, Belgrade-Zemun
- Prandi, A., Messina, M., Tondolo, A., Motta, M. 1999.** Correlation between reproductive efficiency, as determined by new mathematical indexes, and the body condition score in dairy cows. *Theriogenology, 52 (7): 1251-1265.*
- Roman, R. M., Wilcox, C. J., Littell, R. C. 1999.** Genetic Trends for Milk Yield of Jerseys and Correlated Changes in Productive and Reproductive Performance. *J. Dairy Sci., 82, 196-204.*
- Sawa, A., Bogucki, M., Głowska, M. 2015.** Effect of single and multiple pregnancies on performance of primiparous and multiparous cows. *Archives Animal Breeding, 58(1), 43-48.*
- Searle, R., A. 1968.** Another Look At Henderson's Methods of Estimating VarianceComponents. *Biometrics, 24, 749-778.*
- Sehar, Ö., Özbeyaz, C. 2005.** Orta Anadoludaki bir işletmede Holştayn ırkı sığırlarda bazı verim özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 45 (1), 9-19.*
- Sezer, M., Ulutaş, Z. 2003.** Kazova Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Simmental sığırların süt ve döl verim özellikleri. *Hayvancılık Araştırma Dergisi, 13 (1-2): 40-46.*
- SFZV. 2006. Schweizerischer Fleckviehzuchtverband e. V.** Statistiken Geschäftsjahr 2004/2005. Milchleistung und -gehalt nach Sektion. 01.07.2004 – 30.06.2005. http://www.flechvieh.ch/SFZVWeb/ArchivPublikationen/statistiken/2005_d/js13.pdf (Erişim tarihi: 10.06.2019).
- Silva, H. M., Wilcox, C. J., Thatcher, W. W., Becker, R. B., Morse, D. 1992.** Factors Affecting Days Open, Gestation Length, and Calving interval in Florida Dairy Cattle. *J.Dairy Sci., 75, 288-293.*
- Skvortsov, V., Soltatova, T. 1976.** Milk yield of first calfheifers reared on different planes of feeding. *Molochnoe-Myasnoe Skotovodstvo 1:19 19, Nutr. Abst. and Rev. 47:3199,1977.*

- Smith, G. 2018.** Still too many stillbirths. <https://hoards.com/article-22653-still-too-many-stillbirths.html>
- Sögüt, B., Bakır, G. 1998.** Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde Yetiştirilen Siyah Alaca İneklerde İlkine Buzağılama Yaşı İle Süt Verimi Arasındaki İlişki. *Doğu Anadolu Tarım Kongresi. 1: 817, 14-18 Eylül, Erzurum.*
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., Kaya, İ., Uzman, C. 2007.** Türkiye'de sığır ıslahı çalışmaları. *Türkiye Süt Sığırcılığı Kurultayı. Bildiriler Kitabı. s:94-116, İzmir.*
- Stanciu, G. , Posu, M. , Prelipcianu, G., Tisu, R. 1979.** Some morpho-productive and reproductive traits of Simmental cows. *Zootnie.16:171-175,1979. Anim. Breeding. Abst. 50:5417, 1982.*
- 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. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı. Tokat*
- Şahin, O. 2017.** Türkiye'de Simmental – Fleckvieh Sığır Yetiştiriciliği. *Dünya Simmental-Fleckvieh Konferansı. 17-21 Eylül 2017. İzmir. Bildiriler Kitabı. S. 26-35.*
- Şekerden, Ö. 1999.** Simmental ineklerinde buzağılama mevsimi ve laktasyon sırasının süt verimi ve süt komponentlerine etkileri. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 23 (Ek sayı 1): 79-86.*
- Şekerden, Ö., Doğrul, F., Erdem, H. 1999.** Türkiye'de Simmental ineklerde kan ve süt protein polimorfizmi ve bunların muhtelif verim özelliklerine etkileri. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 23 (Ek sayı 1): 87-93.*
- Şekerden, Ö., Özkütük, K. 2000.** Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Ç. Ü. Ziraat fakültesi Ders Kitabı. Adana.
- Şekerden, Ö., Özkütük, K., Pekel, E. 1987.** Amasya ili entansif süt sığırcılığı işletmelerindeki Siyah Alaca sığır popülasyonunun süt ve bazı döl verim özellikleri. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2: 56-66.*
- Şen, A. Ö. 2015.** Türkiye'de Simmental Genotipinin Yaygınlaştırılması. *Türkiye Simmental Paneli - 1. 5 – 7 Ekim 2015. İzmir. Bildiriler Kitabı. S. 117-131.*
- Tarkowski, J., Trautman, J. 1997.** The performance and fertility of Simmental cows at the PHOZ Brzozow in relation to their genetic potential. *Annales Universitatis Mariae Curie, Sklodowska, Sectio EE Zootechnica, 15: 15-22.*
- Tarkowski, J., Trautman, J., Jamroz, D. 1994.** Evaluation of changes in milk yield and fertility of Simmental cows at the Pakoszowka State Animal Breeding Centre. *Annales Universitatis Mariae Curie, Sklodowska, Sectio EE Zootechnica, 12: 46-53.*
- Tatar, A. M. 2016.** Türkiye'de Simmental Irkı Sığır Yetiştiricilerinin Karşılaşabileceği Yetiştiricilik Sorunları. *Türkiye Simmental Paneli - 2. Sözlü Sunum. 19 Ekim. Konya*
- Tekerli, M., Gündoğan, M. 2005.** Effect of Certain Factors on Productive and Reproductive Efficiency Traits and Phenotypic Relationships Among These Traits and Repeatabilities in West Anatolian Holsteins, *Turk J. Vet. Anim. Sci., 29: 17-22.*
- Thieme, O., Karazeybek, M. 1994.** Fertility of exotic cattle in Central Anatolian villages. *Hayvancılık Araştırma Dergisi, 4 (1): 39-42.*
- Tuncel, E. 2016.** *Hayvan Islahı. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 46. Bursa*
- TÜİK. 2018.** <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/HAYGEM.pdf> (Erişim tarihi: 20.06.2019).

- Tümer, S., Kırçaloğlu, A., Nalbant, M. 1985.** Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen siyah alaca esmer ve simmental sığırların çeşitli verim özellikleri üzerinde araştırmalar. *Ege Bölge Zirai Arş. Ens. Yayınları no: 53 İzmir*
- Uğur, F., Yanar, M., Özhan, M., Tüzemen, N., Aydın, R., Akbulut, Ö. 1995.** Milk production characteristics of Simmental cattle reared in the Research Farm of Atatürk University. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 19: 365-368.*
- Ulutaş, Z., Saatçı, M., Dewl, I. A., Simm, G. 2000.** Çiftlik Hayvanlarının Damızlık Değerinin En İyi Doğrusal Yansız Tahmin (Best Linear Unbiased Prediction) ile Tahmini. *Omü. Zir. Fak. Dergisi, 15 (1):84-87.*
- Ulutaş, Z., Sezer, M. 2009.** Genetic study of milk production and reproduction traits of local born Simmental cattle in Turkey. *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(1): 53-59.*
- Ulutaş, Z., Şahin, A., Saatçı, M. 2008.** Genetic parameters of milk yield in Jersey cows, *J. Appl. Anim. Res., 34, 29-32.*
- USK. 2018.** Dünya ve Türkiye’de Süt Sektör İstatistikleri, *Ulusal Süt Konseyi 2018 Raporu.* Ankara
- Ünalın, A., Çankaya, S. 2012.** Jersey Sığırlarda Süt Verimine Ait Varyans Unsurlarının Farklı Yöntemlerle Tahmini, *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 27(1): 41-47, 2012.*
- Van Tassell, C. P., L. D. Van Vleck. 1991.** Estimates of Genetic Selection Differentials and Generation intervals for Four Paths of Selection, *J. D. Sci., 74, 1078-1086.*
- VIT. Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung W. V. 2006.** Jahresbericht 2004 des VIT. Milchleistungsprüfung. 2006. 17-19. http://www.vit.de/Additor/Binary823/VITJB2004_2_MLP.pdf (Erişim tarihi: 10.12.2018).
- Wakchaure, R. Ganguly, S. 2016.** Twinning in Cattle: A Review. *ARC Journal of Gynecology and Obstetrics (ARC Publications Pvt. Ltd.). 1. 1-4. 10.20431/2456-0561.0104001.*
- Wall, E., Coffey, M. P., Wolliams, J. A., Flint, A. P. F. 2003.** Developing A UK Dairy Fertility index. *British Society of Animal Science. York, Uk. 24- 26th March, P.47*
- Walton, E. A. 2010.** Twinning in Cattle. Livestock Agent, Onslow Country. *College of Agriculture and Life Sciences, Marc/April 2010*
- Willam, A., Egger-Danner, C., Sölkner, J., Gierzinger, E. 2002.** Optimization of progeny testing schemes when functional traits play an important role in the total merit index. *Livestock Production Science, 77 (2-3): 217-225.*
- Yurdalan, Y. 1997.** Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde yetiştirilen simental ırkı sığırlarda süt verimi, döl verimi ve buzağı yaşama gücü. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Kars
- Yüksel, A. N., Soysal, İ., Kocaman, İ., Soysal, S. İ. 2000.** Süt Sığırcılığı Temel Kitabı. Hasad Yayıncılık Ltd., Kadıköy-İstanbul.
- Zotto, R. dal, De Marchi, M., Dalvit, C., Cassandro, M., Gallo, L., Carnier, P., Bittante, G. 2007.** Heritabilities and Genetic Correlations of Body Condition Score and Calving interval With Yield, Somatic Cell Score, and Linear Type Traits in Brown Swiss Cattle. *J. Dairy Sci., 90, 5737-5743.*
- Zülkadir, U., Boztepe, S. 2003.** Konuklar Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Bazı Verim Özelliklerinin Fenotipik ve Genetik Parametreleri II. Genetik Parametreler. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (32), 74 -78.*

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Burak GÜNDOĞAN
Doğum Yeri ve Tarihi : Balıkesir / 1992
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Balıkesir Lisesi, 2010
Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 2014
Yüksek Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, 2019

Çalıştığı Kurum/Kurumlar :

Tarım Kredi Yem San. Tic. A.Ş. / Balıkesir Şubesi / Hayvan Besleme Danışmanı / 2015-2018
Tarım Kredi Yem San. Tic. A.Ş. / Genel Müdürlüğü / Ar&Ge Uzmanı / 2018-

İletişim (e-posta) : burakgndgn@gmail.com

Yayınları :

Gündoğan, B. 2013. Damızlık Süt Sığırlarının Üretim Stratejisi. 3. Ulusal Tarım Öğrenci Kongresi. Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
Duru, S., Baycan, S., Özhelvacı, Ö.N., Gündoğan, B., Akgün, H. 2017. Türk Arap Atında Bazı Beden Ölçüleri İçin Varyans Unsurları ve Genetik Parametre Tahminleri. *Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27 (3): 378-386. DOI: 10.29133/yyutbd.302999
Duru, S., Baycan, S., Özhelvacı, Ö.N., Gündoğan, B., Akgün, H. 2017. Estimation of Variance Components and Genetic Parameters for the Various Body Measurements in Turkish Arabian Horse.