



**KÜTAHYA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN
HOLŞTAYNLARIN ÜREME VE ÜRETİM
ÖZELLİKLERİNİ ETKİLEYEN GENETİK VE
ÇEVRESEL FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ**

Ahmet KELEŞ

Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Prof. Dr. Mustafa TEKERLİ

Tez No: 2021-027

Afyonkarahisar

**SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KÜTAHYA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN
HOLŞTAYNLARIN ÜREME VE ÜRETİM ÖZELLİKLERİNİ
ETKİLEYEN GENETİK VE ÇEVRESEL FAKTÖRLERİN
BELİRLENMESİ**

**Hazırlayan
Ahmet KELEŞ**

**Danışman
Prof. Dr. Mustafa TEKERLİ**

Tez No: 2021-027

AFYONKARAHİSAR

ÖZET

KÜTAHYA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN HOLŞTAYNLARIN ÜREME VE ÜRETİM ÖZELLİKLERİNİ ETKİLEYEN GENETİK VE ÇEVRESEL FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

Kütahya ilinde özel bir işletmede yetiştirilmekte olan Holştaynlarda döl ve süt verimi özellikleri, bunlara etkili çevresel faktörler ve genetik parametrelerin tespit edilmesi için yapılan bu çalışmada 740 baş Holştayn ineğe ait kayıtlardan yararlanılmıştır.

En küçük kareler analizlerinde ilkinde buzağılama yaşı (İBY), gebelik başına tohumlama sayısı (GBTs), servis periyodu (SP) ve buzağılama aralığı (BA) özelliklerinin tohumlama veya buzağılama yılından önemli derecede etkilendiği tespit edilmiştir. İBY, GBTs, SP ve BA için en küçük kareler ortalamaları sırasıyla $714,47 \pm 3,001$ gün; $1,91 \pm 0,078$ adet; $111,40 \pm 3,08$ ve $401,06 \pm 3,61$ gün bulunmuştur. Servis periyodunun laktasyon süt verimini (LSV) önemli derecede etkilediği ve üçüncü laktasyonda en yüksek verime ulaşıldığı tespit edilmiştir. Laktasyon süresi (LS) sadece buzağılama yılından, kuruda kalma süresi ise laktasyon sırası ve servis periyodundan önemli ($P < 0,05$) düzeyde etkilenmiştir. LSV, LS ve KKS için en küçük kareler ortalamalarının sırasıyla 12119 ± 131 kg, $330,17 \pm 3,27$ ve $69,45 \pm 1,94$ gün olduğu tespit edilmiştir.

Farklı özelliklere ilişkin kalıtım dereceleri, genetik ve fenotipik korelasyonlar incelenmiş buzağılama aralığına ilişkin kalıtım derecesinin ($0,208 \pm 0,103$) önemli ($P < 0,05$) olduğu saptanmıştır. Ayrıca özellikler arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonların seleksiyon programlarında dikkate alınması gerektiği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Holştayn, Üreme, Üretim, Birey Modeli, Kalıtım Derecesi, Genetik Korelasyon, Fenotipik Korelasyon

SUMMARY

DETERMINATION OF GENETIC AND ENVIRONMENTAL FACTORS AFFECTING REPRODUCTIVE AND PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF HOLSTEIN BRED IN KÜTAHYA PROVINCE

The records of 740 Holstein cows were used to determine the fertility and milk production characteristics, the environmental factors affecting them, and the genetic parameters in Holsteins raised in a private enterprise in the province of Kütahya.

Least squares analysis revealed that age at first calving (AFC), services per conception (SPC), service period (SP) and calving interval (CI) were significantly ($P<0,05$) affected by the breeding or calving year. In the study, least squares mean for AFC was 714.47 ± 3.001 d; for SPC was 1.91 ± 0.078 ; for SP was 111.40 ± 3.08 d and for CI was 401.06 ± 3.61 d. It was determined that the highest lactation milk yield (LMY) was reached in the third lactation, and this trait significantly ($P<0.05$) affected by the service period. Lactation length (LL) was only affected by calving year, whereas the effects of parity and SP were significant ($P<0.05$) on dry period (DP). The least squares means for LMY, LL and DP were 12119 ± 131 kg, 330.17 ± 3.27 ve 69.45 ± 1.94 d, respectively.

The heritabilities of different traits, genetic and phenotypic correlations were examined, and it was found that the heritability of the calving interval (0.208 ± 0.103) was significant ($P<0.05$). In addition, it was concluded that genetic and phenotypic correlations between traits should be considered in selection programs.

Keywords: Holstein, Reproduction, Production, Animal Model, Heritability, Genetic Correlation, Phenotypic Correlation

ÖNSÖZ

Sığır yetiştiriciliği Türkiye 'de hayvansal üretimde önemli bir yere sahiptir. Kütahya ili bu anlamda son yıllarda gözle görülür bir gelişme sağlamıştır. Süt verimi ve döl verimi açısından bu ilde yetiştirilen Holştaynların durumlarının tespit edilmesi ve genetik potansiyelinin ortaya konulması ileride yapılacak çalışmalar bakımından büyük yarar sağlayacaktır. Bu doğrultuda bir ilk olan bu araştırmanın ortaya koyacağı sonuçların Türkiye hayvancılığı için yararlı olmasını temenni ediyorum. Bu doğrultuda araştırma boyunca bana büyük bir emek veren danışman hocam Prof. Dr. Mustafa TEKERLİ'ye, araştırma altyapısını sağlayan Yılmazlar Madencilik Ltd. Şti. bünyesindeki Kayı çiftliği sahipleri Süleyman YILMAZ, Mehmet YILMAZ, Fatih YILMAZ ve Harun BAL ile yönetimde yer alan Veteriner Hekim Gökhan ÜNAL ve Yasin KIRBAŞLAR'a; çalışmalarım boyunca bana yardım eden arkadaşlarım Veteriner Hekim Samet ÇİNKAYA ve Veteriner Hekim Mustafa DEMİRTAŞ'a, değerli hocalarım Prof. Dr. Zehra BOZKURT, Prof. Dr. Metin ERDOĞAN, Doç. Dr. Serdar KOÇAK, Dr. Öğr. Üyesi Koray ÇELİKELOĞLU ve Dr. Öğr. Üyesi Özlem HACAN'a teşekkürlerimi borç bilirim.

Ahmet KELEŞ

Afyonkarahisar

2021

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
KABUL VE ONAY SAYFASI	II
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	III
ÖZET	IV
SUMMARY	V
ÖNSÖZ SAYFASI	VI
İÇİNDEKİLER	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR	IX
ÇİZELGELER	X
RESİMLER	XI
1. GİRİŞ	1
3.1.Sığırlarda Döl ve Süt Verimi Özellikleri ile Bunları Etkileyen Çevre Faktörleri	2
3.2.Sığırlarda Süt ve Döl Verimi Özelliklerine İlişkin Genetik ve Fenotipik Parametreler	6
2. MATERYAL ve METOT	8
3. BULGULAR	11
3.1.Kütahya'da Yetiştirilen Holştaynlarda Döl ve Süt Verimi Özellikleri ile Bunları Etkileyen Çevre Faktörleri	11
3.1.1. İlkine Buzağılama Yaşı	13
3.1.2. Gebelik Başına Tohumlama Sayısı	13
3.1.3. Servis Periyodu	13
3.1.4. Buzağılama Aralığı	14
3.1.5. Laktasyon Süt Verimi	15
3.1.6. Laktasyon Süresi	16
3.1.7. Kuruda Kalma Süresi	16
3.2.Kütahya'da yetiştirilen Holştaynlarda Süt ve Döl Verimi Özelliklerine İlişkin Genetik ve Fenotipik Parametreler	17
4. TARTIŞMA	19

4.1.Kütahya’da Yetiştirilen Holştaynlarda Döl ve Süt Verimi	19
Özellikleri ile Bunları Etkileyen Çevre Faktörleri	
4.1.1. İlkine Buzağılama Yaşı	19
4.1.2. Gebelik Başı Tohumlama Sayısı	19
4.1.3. Servis Periyodu	20
4.1.4. Buzağılama Aralığı	20
4.1.5. Laktasyon Süt Verimi	21
4.1.6. Laktasyon Süresi	21
4.1.7. Kuruda Kalma Süresi	22
4.2.Kütahya’da yetiştirilen Holştaynlarda Süt ve Döl Verimi	22
Özelliklerine İlişkin Genetik ve Fenotipik Parametreler	
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	25
6. KAYNAKLAR	26
7. EKLER	29
7.1. Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurul Kararı	29
ÖZGEÇMİŞ	30

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

İBY: İlkine buzağılama yaşı

GBTS: Gebelik başına tohumlama sayısı

SP: Servis periyodu

BA: Buzağılama aralığı

LSV: Laktasyon süt verimi

LS: Laktasyon süresi

KKS: Kuruda kalma süresi

P: Anlamlılık (önemlilik) testine ilişkin olasılık değeri



ÇİZELGELER

SAYFA

Çizelge 3.1. Kütahya Kayı Tarım işletmesinde 2017, 2018 ve 2019 yıllarında doğurmuş Holştayn ineklere ait döl verimi özelliklerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve varyans analizi sonuçları.	12
Çizelge 3.2. Kütahya Kayı Tarım işletmesinde 2017, 2018 ve 2019 yıllarında doğurmuş Holştayn ineklere ait laktasyon özelliklerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve varyans analizi sonuçları.	15
Çizelge 3.3. Döl verimi özelliklerine ilişkin kalıtım dereceleri, genetik ve fenotipik korelasyonlar	17
Çizelge 3.4. Süt verimi özelliklerine ilişkin kalıtım dereceleri, genetik ve fenotipik korelasyonlar	18

RESİMLER

	SAYFA
Resim 2.1. Yılmazlar – Kayı çiftliğinde bir ahır ve inekler	8
Resim 2.2. Yılmazlar – Kayı çiftliğinde sağımhaneden bir görünüm	9



1. GİRİŞ

Türkiye’de ve Dünyada sığırcılık üretim açığının kapatılmasında önemli bir sektör olup bu doğrultuda bireysel verimlerin yükseltilmesi zaruri hale gelmiştir (Erdem vd. 2007a, 2007b). Türkiye’de Cumhuriyetin kurulmasıyla beraber hayvan ıslah faaliyetleri belirli bir ivme kazanmış ve haralar kurulmuştur. Bu arada düşük verimli yerli ırkların melezleme yoluyla verimlerinin yükseltilmesini hedefleyen çalışmalar başlatılmıştır. Burada amaç kısa süre içerisinde düşük verimli yerli ırkların yüksek verimli yeni genotiplere dönüştürülmesi olmuştur. Bu doğrultuda Holştayn ırkı 1958 yılından itibaren ithal edilmeye başlanmış, Karacabey harasında damızlık bir sürü oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçların olumlu olması üzerine köy boğaları ve suni tohumlama çalışmalarıyla ırkın yaygınlaştırılması faaliyetleri hız kazanmıştır (Toksoy, 2007). Bu ırkın saf ve melezleri Türkiye sığır popülasyonunun önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Kumlu ve Akman 1999, Kumlu 2000). Tarım ve Orman Bakanlığı ile özel sektör kuruluşları eliyle 1986’dan bu yana 280.000’e yakın gebe Holştayn düve getirilmiş ve bilimsel çalışmalar ile Türkiye’deki durumu ortaya konulmaya çalışılmıştır (Akman 1998, Kumlu 2000).

Kültür ırkı ve melezleri doksanlı yıllarda toplam sığır popülasyonunun sadece % 40’ını oluştururken, 2000’li yıllara gelindiğinde bu oran % 65 olmuştur. En yoğun ithalatın 1986 ile 1996 yılları arasında gerçekleştiği ve günümüzde Türkiye sığır varlığının % 8,74’ü yerli ırk, % 42,83’ü melez ve % 48,43’ünün kültür ırklarından oluştuğu yani kültür ırkı ve melezlerin % 90’ı geçtiği görülmektedir (Tüik, 2021). Bununla beraber Türkiye sığır varlığında birçok Avrupa ülkesini geride bırakmakta ancak üretim bakımından birtakım sorunlar yaşamaktadır (Alkoyak ve Çetin 2018a, 2018b). Hayvansal üretimin artırmak için geçmişte hayvan varlığını yükseltmek bir çıkış yolu olarak görülmüşse de beklenen neticeye varılamaması nedeniyle farklı arayışlara ve çabalara yönelim ortaya çıkmıştır. Bu anlamda verimin artırılması doğru bir yaklaşım olarak görülmüştür. Çünkü düşük verimli bir hayvana iyi şartlar sağlansa bile ancak kendi genetik yapısının izin verdiği ölçüde bir üretim yapması söz konusu olacaktır. Çevre şartları burada sınırlayıcı bir etki gösterecektir (Erdem vd. 2007a, 2007b). İşletmelerde bu çevre faktörlerinin etki paylarının giderilerek damızlık seçilmesi çalışmaları önem kazanmaktadır (Toksoy, 2007). Türk – İtalyan ortaklığı ile 1989’da başlatılan “Türkiye Süt Sığırcılığının Geliştirilmesi Projesi”, Türk–Alman iş birliği ile yapılan “Sığır Yetiştiriciliği Enformasyon Sistemi Projesi” ve sığırcılık işletmelerinin 1998 yılından başlayarak “Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği” adı altında teşkilatlanmaları önde gelen çalışmalar arasındadır (Özkök ve Uğur, 2007). Ayrıca, soy kütüğü oluşturma faaliyetleri de devam ettirilerek damızlık sığır yetiştiricileri birlikleri kurulmaya başlanmış ve bunda

Holştayn ırkına yönelik talebin önemli bir etkisi olmuştur (Kumlu ve Akman, 1999). Birliklerin kurulmasıyla birlikte ırkın ıslahının nasıl yapılacağı sorusu da önem kazanmıştır. Bu doğrultuda bir hayvanı verim bakımından genotip ve çevresel etkilere göre incelemek gerekir. Hayvanın fenotipik değeri bu kendi genotipi ve çevrenin birlikte etkisi ile oluşur. Seleksiyon sonucunda yıllar içinde bir verim artışı beklenir. Bu değişime genetik yönelim adı verilir (Bakır ve Kaygısız, 2009).

İslahta birinci aşama çevresel ve genetik faktörleri gösteren bir istatistiksel modelin oluşturulmasıdır. Bunun ardından ilgili özelliği etkileyen veya etkilediği sanılan faktörler yerine konularak analiz gerçekleştirilmektedir. İkinci aşamada sabit ve rastgele çevre faktörlerine ilişkin etki payları veya en küçük kareler sabitleri adı verilen değerler ve rastgele etkilerin meydana getirdiği varyans tahmin edilir. Böylece toplam varyansı meydana getiren bileşenler ortaya konulmuş olur. Bu suretle genetik parametrelerin tahmin edilmesi yolu açılmış olur. Buradan da bireylerin damızlık değerleri saptanabilir. Bulunan damızlık değerler sayesinde hayvanlar bir sıraya konulup gelecek nesillerin ana ve babaları belirlenmiş olur. (Akbaş, 2000). Bütün bu çalışmalar yapılırken çok sayıda saha verisine gereksinim duyulmakta ve bilgisayar teknolojisinden yararlanma zarureti ortaya çıkmaktadır. Hayvanların damızlık değerleri gelişmiş bilgisayar yazılımları sayesinde tespit edilmektedir (Akbaş, 1998).

1.1. Sığırlarda Döl ve Süt Verimi Özellikleri ile Bunları Etkileyen Çevre Faktörleri

Sığırlarda döl ve süt verimi farklı parametrelerle belirlenebilmektedir. Bu bölümde çeşitli döl ve süt verimi özellikleri ile bunlar üzerine çevre faktörlerinin etkilerine ilişkin literatür bildirişlerine yer verilmiştir.

Erdem vd. (2007a) tarafından yapılan çalışmada Amasya'da Gökhöyük Tarım İşletmesinde bulunan Holştaynların verim özellikleri ve etkileyen çevre faktörleri incelenmiştir. Çalışmada laktasyon süresi, 305 günlük süt verimi, laktasyon süt verimi ve kuruda kalma süresi için genel ortalamalar sırasıyla 301,7±3,8 gün, 6467,0±80,9 kg, 6273±100,4 kg ve 82,0±4,0 gün olarak belirlenmişlerdir. Laktasyon sırasının 305 günlük ve laktasyon süt verimi (LSV) üzerine etkisi önemli ($P<0,05$), laktasyon süresi (LS) ve kuruda kalma süresi (KKS) üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Buzağılama mevsiminin etkisi LSV ve 305 günlük süt verimi üzerinde önemli ($P<0,05$) çıkarken, diğer özellikler üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur. Buzağılama yılının LS, LSV, 305 GSV ve KKS üzerinde etkisinin önemli ($P<0,05$) olduğu saptanmıştır. Erdem vd. (2007b) aynı hayvanlar üzerinde çalışarak buldukları döl verimi özellikleri ise İBY, BA, SP ve GBTS için sırasıyla 827,4±4,5 gün,

393,4±5,1 gün, 122,4±6,0 gün ve 1,42±0,04 olarak belirlenmiştir. Laktasyon sırasının GBTS'ye etkisi önemli (P<0,05), buna karşılık buzağılama aralığı, servis periyodu ve gebelik süresi üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Mevsimin GS, ilk tohumlama yaşı ve ilk buzağılama yaşı üzerine etkisi önemli (P<0,05) çıkarken, diğer özellikler üzerindeki etkisinin önemsiz olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar yılın buzağılama aralığı ve GBTS üzerinde yine önemli (P<0,05) etkisinin olduğunu saptamışlardır.

Akman vd. (2001) tarafından yapılan çalışmada 1982-1997 yılları arasında buzağılayan 750 baş Holştayn ineğin süt ve döl verimi özelliklerinden süt verimi, 305 - günlük süt verimi, laktasyon süresi, kuruda kalma süresi, ilkine buzağılama yaşı, gebelik süresi, buzağılama aralığı ve servis periyoduna ilişkin ortalama değerler sırasıyla 4925,8±39,71 kg; 4564,8±42,04; 322,6±2,68 gün; 73,7±2,29 gün; 30,6±0,15 ay; 278,2±0,28 gün; 388,5±3,39 gün ve 110,2±3,40 gün tespit edilmiştir. Bu özelliklere; buzağılama yılı, buzağılama ayı ve laktasyon sırası etkileri önemli (P<0,05) olmuştur.

Ünal ve Cebeci (2004) tarafından yapılan çalışmada Ceylanpınar Tarım İşletmesi Holştayn sürüsünde 1990-1997 yılları arasında doğum yapan 1816 baş inekten elde edilen toplam 3484 adet süt verim kaydı incelenmiş, rastgele hayvan etkisi yanında buzağılama yılı ve buzağılama ayı ile buzağılama yaşı alınmış ve bu faktörlerin verimleri etkiledikleri tespit edilmiştir (P<0,01). Sonuçta, 1, 2 ve 3. laktasyonlar için 305 günlük süt verim ortalamaları sırasıyla 5046,3 ± 31,13 kg, 5175,8 ± 37,02 kg ve 5268,2 ± 47,32 kg olarak bulunmuştur.

Özkök ve Uğur (2007) tarafından yapılan bir çalışmada Türkiye' de 15 işletmede yetiştirilen Holştayn ve Esmer ırkı ineklere ait süt ve döl verimi kayıtları incelenmiştir. Holştayn ve Esmerlerin laktasyon süt verimi, 305 günlük süt verimi ve laktasyon süresine ait ortalamalar sırasıyla, 7160,6±33,0 ve 6548,9±47,9 kg, 6729,2±33,3 ve 6249,4±48,3 kg, 330,3±1,5 ve 337,5±2,2 gün bulunmuştur. Bu ırklarda ilk buzağılama yaşı ve servis periyoduna ilişkin ortalamalar sırasıyla, 845,8±6,6 ve 908,3±8,6 gün, 125,6±3,3 ve 127,5±4,1 gün olarak saptanmıştır. Sürü, ırk, buzağılama yılı, mevsimi ve laktasyon sırasının gerçek süt verimi ve 305 günlük süt verimi üzerine olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,01). Bununla birlikte, ırkın laktasyon süresi üzerine olan etkisinin önemsiz olduğu saptanmıştır.

Zambrano ve Echeverri (2014) Kolombiya'da Holştayn ve jersey sığırlarında yaptıkları bir çalışmada bazı döl verimi parametrelerine yönelik genetik parametre tahmininde bulunmuşlardır. Çalışmada Holştaynlarda buzağılama aralığı, servis periyodu ve gebelik başına tohumlama sayısı sırasıyla 430 gün, 127 gün ve 1,58 adet olduğu görülmüştür.

Japheth vd. (2015) Karan Friz sığırlarında ekonomik özellikler üzerine genetik olmayan faktörlerin etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada 681 baş ineğe ait 15 yıl boyunca toplanan verilerden yararlanılmıştır. İlkine buzağılama yaşı, servis periyodu, toplam süt verimi, laktasyon süresi, kuruda kalma süresi ve buzağılama aralığına ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 1043,40 gün, 133,66 gün, 4677,84 kg, 365,10 gün, 67,93 gün ve 439,03 gün olmuştur.

Koçak vd. (2008), Lalahan Merkez Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen Holştayn sığırlarda yaptıkları çalışmalarında laktasyon süt verimi, laktasyon süresi, ilkine buzağılama yaşı ve buzağılama aralığını incelemişlerdir. Çalışmada Holştaynlar için laktasyon süt verimi 5969 kg, laktasyon süresi 330 gün, ilkine buzağılama yaşı 869 gün ve buzağılama aralığı 437 gün olarak bulunmuştur. Çevre faktörlerinden buzağılama yılı ve laktasyon sırasının süt verimine, buzağılama yılının laktasyon süresine etkisi önemli ($P<0,05$) bulunmuştur. Bunun yanında ilkine buzağılama yaşını buzağılama yılının etkilediği belirlenmiştir.

Alkoyak ve Çetin (2018b) tarafından yapılan çalışmada Kırşehir'de bir işletmede yetiştirilen farklı orjinli holştaynlara ait bazı döl verimi özelliklerinin ve bu özellikler üzerindeki bazı çevre etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma materyali olarak ABD ve Estonya orjinli holştaynlar kullanılmıştır. Araştırmacılar döl verimi ve ilk tohumlama kayıtlarını incelemişlerdir. Döl verimi özelliklerinden; ilkine buzağılama yaşını 24,59 ay, servis periyodunu 162,45 gün, gebelik başına tohumlama sayısını 1,35 adet ve buzağılama aralığını 422,43 gün bulmuşlardır. Bu çalışmada servis periyodunda orijin ve buzağılama yılı, gebelik başına tohumlama sayısında orijin ve buzağılama yılı, buzağılama aralığında orijin ve buzağılama yaşının etkisinin önemli ($P<0,05$) olduğunu tespit etmişlerdir. Yine Alkoyak ve Çetin (2018a) bu hayvanların süt verimi özellikleri için laktasyon verilerini de incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda işletmedeki tüm ineklerin laktasyon süresi, gerçek, 2 x 305 günlük süt verimi ve kuruda kalma süresi değerleri sırasıyla; $352\pm 3,85$ gün, 8986 ± 113 kg, $7004\pm 67,4$ kg ve $61,6\pm 0,6$ gün bulunmuştur. Laktasyon süresinde orijinin ve laktasyona giriş yaşının; gerçek süt veriminde laktasyon sırasının ; 2 x 305 günlük süt veriminde orijinin ve laktasyona giriş yılının; kuruda kalma süresinde ise laktasyon sırasının etkisi önemli ($P<0,05$) olmuştur.

Kaya ve Bardakçioğlu (2016) Denizli ili koşullarında yürüttükleri bir çalışmada Holştaynlarda süt ve döl verim özellikleri üzerine bazı çevresel faktörlerin etkilerini incelemişlerdir. 2004 – 2012 yılları arasında beş farklı işletmede yetiştirilen 228 baş inek ve düveye ait 567 adet laktasyon ve 414 adet tohumlama kayıtları kullanılmıştır. Çalışmada

gerçek süt verimi, laktasyon süresi, kuruda kalma süresi, ilkinde buzağılama yaşı, Buzağılama aralığı, gebelik başına tohumlama sayısı ve servis periyodu sırasıyla 8140,73 kg, 305,27 gün, 61,10 gün, 821,28 gün, 431,83 gün, 1,49 adet ve 163,22 gün bulunmuştur.

Mengistu vd. (2016), Etiyopya'da yaptıkları bir çalışmada Holştayn ve Holştayn X Boran sığırı melezlerinde döl verimi özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada 2000 – 2015 yılları arası toplanan 2632 adet kayıt kullanılarak ilkinde buzağılama yaşı, buzağılama aralığı, servis periyodu ve gebelik başına tohumlama sayısını tespit etmişlerdir. Bu değerler sırasıyla 41,08 ay, 405,50 gün 134,84 gün ve 1,36 adet olarak belirlenmiştir.

Coffey vd. (2016) Holştayn, Frizyan ve Jersey ırklarını kullanarak yaptıkları çalışmalarında süt verimi ve döl verimi performanslarını karşılaştırmışlardır. Holştaynlarda süt verimi, ilkinde buzağılama yaşı, servis periyodu ve buzağılama aralığı sırasıyla 5217 kg, 744 gün, 71,4 gün ve 382 gün tespit edilmiştir.

Dash vd. (2016) Karan Friz sığırlarında ilk laktasyon özellikleri ve döl verimi özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada ilkinde buzağılama yaşı 957 gün, servis periyodu 130 gün, laktasyon süresi 347 gün, laktasyon süt verimi 3760 kg ve buzağılama aralığı 415 gün olarak tespit edilmiştir. Çalışmada buzağılama yılının etkisi ilkinde buzağılama yaşı, servis periyodu, laktasyon süresi ve buzağılama aralığında önemli ($P<0,05$) bulunmuştur. Buzağılama mevsiminin servis periyodu ve buzağılama aralığı özellikleri üzerine etkisi önemli ($P<0,05$) olmuştur.

Hassan vd. (2018) yaptıkları bir çalışmada frizyan sığırlarında üretim ve üreme performanslarını incelemişlerdir. Bu amaçla 427 ineğe ait kayıtlar kullanılmıştır. Üretim özelliklerinde toplam süt verimi, laktasyon süresi ve kuruda kalma süresi sırasıyla 2868,54 kg, 306,15 gün ve 95,05 gün olmuştur. Üreme özelliklerinde servis periyodu, buzağılama aralığı ve ilkinde buzağılama yaşı sırasıyla 115,11 gün, 396,93 gün ve 907,75 gün bulunmuştur. Çalışmada menşei, buzağılama sezonu, parite ve buzağılama yılı faktörlerinin etkileri önemli ($P<0,05$) bulunmuştur.

Gültekin ve Tekerli (2021) Afyon koşullarında yetiştirilen Holştaynlarda yaptıkları bir çalışmada döl verimi özelliklerini incelemişlerdir. Gebelik başına tohumlama sayısı ve buzağılama aralığını 1,74 adet ve 430 gün bulmuşlardır. Çalışmada gebelik başına tohumlama sayısını yıl faktörünün önemli ($P<0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

1.2. Sığırlarda Süt ve Döl Verimi Özelliklerine İlişkin Genetik ve Fenotipik Parametreler

Tekerli (2000), Türk-Anafi Holştayn yetiştirme projesi kapsamında Batı Anadolu'da yetiştirilen Holştaynlarda Laktasyon eğrisini incelerken 2X305 günlük süt veriminin kalıtım derecesini 0,095 olduğunu saptamıştır.

Ünalın ve Cebeci (2004) tarafından yapılan bir çalışmada 1, 2 ve 3. laktasyonlar için süt verimine ait kalıtım dereceleri sırasıyla $0,297 \pm 0,025$, $0,369 \pm 0,027$ ve $0,359 \pm 0,034$ olarak tahmin edilmiştir.

Duru ve Tuncel (2004) Koçaş Tarım işletmesinde yetiştirilen Holştaynlarda yaptıkları bir çalışmada laktasyon ve döl verim özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonları incelemiştir. Kuruda kalma süresi ile laktasyon süresi ve laktasyon süt verimi arasındaki korelasyonlar $-0,005 \pm 0,039$ ve $0,060 \pm 0,039$ bulunmuştur. Laktasyon süresi ile laktasyon süt verimi arasındaki korelasyon ise $0,487 \pm 0,034$ olmuştur. Servis periyodu ile İBY, LS ve LSV arasındaki korelasyonlar sırasıyla $0,083 \pm 0,032$; $0,866 \pm 0,016$ ve $0,377 \pm 0,030$ olarak tespit edilmiştir. İBY ile LS ve LSV arasındaki korelasyonlar ise $0,060 \pm 0,032$ ve $-0,390 \pm 0,029$ olmuştur.

Bakır ve Kaygısız (2009) Holştaynlarda 305 günlük süt verimi ve laktasyon süresine ilişkin genetik parametrelerin tahminini gerçekleştirmiştir. Kalıtım derecelerini 0,10 ve 0,11, tekrarlanma derecelerini ise 0,27 ve 0,17 olarak tespit etmişlerdir.

Şahin vd. (2012) Tahirova, Polatlı ve Bala Tarım işletmelerinde yetiştirilen Holştayn sığırlarında gerçek süt verimi ve laktasyon süresine yönelik genetik ve fenotipik parametre tahmini yapmışlardır. Çalışmada birinci laktasyonda saptanan gerçek süt verimi ve laktasyon süresi değerleri sırasıyla 6651 kg ve 327 gün olmuştur. Aynı özelliklere yönelik tahmin edilen kalıtım dereceleri 0,24 ve 0,08 olarak belirlenmiştir. İki özellik arasındaki genetik korelasyon ve fenotipik korelasyon değerleri 0,45 ve 0,57 olarak bulunmuştur.

Zambrano ve Echeverri (2014) Kolombiya'da Holştayn ve Jersey sığırlarında yaptıkları bir çalışmada bazı döl verimi parametrelerine yönelik genetik parametre tahmininde bulunmuşlardır. Çalışmada Holştaynlarda buzağılama aralığı, servis periyodu ve gebelik başına tohumlama sayısı için kalıtım dereceleri sırasıyla 0,088; 0,082 ve 0,040 bulunmuştur.

Buaban vd. (2015) Etiyopya Holştaynlarında yaptıkları çalışmada ilkine buzağılama yaşı, gebelik başına tohumlama sayısı, servis periyodu ve buzağılama aralığına yönelik kalıtım dereceleri sırasıyla 0,25; 0,02; 0,03 ve 0,03 olarak tahmin edilmiştir.

Dash vd. (2016) Karan Friz sığırlarında ilk laktasyon özellikleri ve döl verimi özelliklerine yönelik genetik parametre tahmini yapmışlardır. Çalışmada ilkine buzağılama yaşı, servis periyodu, laktasyon süresi, buzağılama aralığı ve laktasyon süt verimine yönelik AIREML ile tahmin edilen kalıtım dereceleri sırasıyla 0,19; 0,12; 0,04; 0,03 ve 0,14 olmuştur. Servis periyodu ile laktasyon süresi, buzağılama aralığı ve laktasyon süt verimi arasındaki fenotipik korelasyonlar sırasıyla 0,79; 0,97 ve 0,53 bulunmuştur. Laktasyon süresi ile buzağılama aralığı ve laktasyon süt verimi arasındaki fenotipik korelasyonlar 0,79 ve 0,73 olmuştur. Buzağılama aralığı ile laktasyon süt verimi arasındaki fenotipik korelasyon ise 0,54 olarak tespit edilmiştir. Servis periyodu ile laktasyon süresi, buzağılama aralığı ve laktasyon süt verimi arasındaki genetik korelasyonlar sırasıyla 0,47; 0,98 ve 0,41 bulunmuştur. Laktasyon süresi ile buzağılama aralığı ve laktasyon süt verimi arasındaki genetik korelasyonlar 0,49 ve 0,69 olmuştur. Buzağılama aralığı ile laktasyon süt verimi arasındaki genetik korelasyon ise 0,51 olarak tespit edilmiştir.

Sarar ve Tapkı (2017), Koçuş tarım işletmesinde yetiştirilen Holştaynlarda döl verimi özelliklerine yönelik kalıtım derecesi tahmini yaptıkları çalışmalarında ilkine buzağılama yaşı, buzağılama aralığı, gebelik başına tohumlama sayısı ve servis periyodu için kalıtım derecelerini sırasıyla 0,20; 0,02; 0,09 ve 0,11 bulmuşlardır.

Muller vd. (2018) Güney Afrika'da yürütölen çalışmalarda Holştaynlar için servis süresi ve gebelik başına tohumlama sayısı açısından kalıtım derecelerinin 0,08 ve 0,07 bulmuş ve bunlar arasındaki genetik korelasyonların 0,72 ile 0,81 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Brzakova vd. (2019) Çek Holştaynlarında yaptıkları bir araştırmada döl verimine yönelik kalıtım derecesi tahminleri yapmışlardır. İlkine buzağılama yaşı, servis periyodu ve buzağılama aralığına yönelik belirlenen kalıtım dereceleri sırasıyla 0,031; 0,038 ve 0,034 olmuştur. Aynı çalışmada ilkine buzağılama yaşı ile servis periyodu ve buzağılama aralığı arasındaki genetik korelasyon 0,156 ve 0,291 bulunmuştur. Servis periyodu ile buzağılama aralığı arasındaki genetik korelasyon ise 0,987 olarak tespit edilmiştir.

Holştayn yetiştiriciliğinde süt veriminin artırılması yanında düzenli döl verimi ve buzağı kazancı da istenilen bir özelliktir. Döl verimi olmadan karlı bir süt üretiminden bahsetmek mümkün değildir. Bu doğrultuda Kütahya koşullarında yetiştirilen Holştaynlarda karlı bir yetiştiricilik yapılabilmesi için döl ve süt verimi özelliklerinin bilimsel yöntemlerle ortaya konulması gerekmektedir. Bu çalışmada sözü geçen ilde yetiştirilen Holştaynlarda döl ve süt verimi özelliklerinin belirlenerek bunlara ilişkin genetik parametrelerin ortaya konulmasıyla seleksiyonda bu özelliklerden yararlanma imkanlarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

Çalışmanın materyalini, Kütahya ili, Tavşanlı ilçesinde bulunan Yılmazlar – Kayı çiftliğinde (Resim 1 - 2) yetiştirilen ve 16.03.2017 - 10.04.2019 tarihleri arasında buzağılayan 740 baş Holştayn ineğin bir sonraki buzağılamaya kadar olan döl ve laktasyon kayıtları oluşturmuştur. Üreme özelliklerinden buzağılama aralığı (BA), gebelik başına tohumlama sayısı (GBTS), ilkinde buzağılama yaşı (İBY) ve servis periyodu (SP) değerlendirilmiştir. Üretim özelliklerinde ise laktasyon süt verimi (LSV), laktasyon süresi (LS) ve kuruda kalma süresi (KKS) özellikleri incelenmiştir.

Resim 2.1. Yılmazlar – Kayı çiftliğinde bir ahır ve inekler



Araştırmanın yapıldığı işletmede hayvan beslenmesinde kullanılan yem karması genel olarak % 16,7 – 17,8 protein; % 24,5 – 25,8 nişasta; 1,66 – 1.74 NEL ve % 44 – 52 NDF içermektedir.

Resim 2.2. Yılmazlar – Kayı çiftliğinde sağımhaneden bir görünüm



Çalışmada verilerin analizinde aşağıdaki modellerden yararlanılmıştır.

İBY için;

$$Y_{ijk} = \mu + TY_i + TM_j + e_{ijk}.$$

Burada; Y_{ijk} i'inci tohumlama yılı, j'inci tohumlama mevsimi, k'inci gözlem;

μ =genel ortalama

TY_i =i'inci tohumlama yılının etkisi (i=2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018)

TM_j = j'inci tohumlama mevsiminin etkisi (j=Kış, Bahar, Yaz, Güz)

e_{ijk} =rastgele hata $N(0, \sigma^2)$.

GBTS, SP ve BA için;

$$Y_{ijkl} = \mu + BY_i + BM_j + LS_k + e_{ijkl}.$$

Burada; Y_{ijkl} i'inci buzağılama yılı, j'inci buzağılama mevsimi, k'inci laktasyon sırasındaki l'inci gözlem;

μ =genel ortalama

BY_i =i'inci buzağılama yılının etkisi (i=2017, 2018, 2019)

$BM_j = j$ 'inci buzağılama mevsiminin etkisi ($j=K1ş, \text{Bahar, Yaz, Güz}$)

$LS_k = k$ 'inci laktasyon sırasının etkisi ($k=1, 2, 3, 4, 5$)

$e_{ijkl} = \text{rastgele hata } N(0, \sigma^2)$.

LSV, LS ve KKS için;

$$Y_{ijklm} = \mu + BY_i + BM_j + LS_k + SP_l + e_{ijklm}$$

Burada; Y_{ijklm} i 'inci buzağılama yılı, j 'inci buzağılama mevsimi, k 'inci laktasyon sırası ve l 'inci servis periyodundaki m 'inci gözlem;

$\mu = \text{genel ortalama}$

$BY_i = i$ 'inci buzağılama yılının etkisi ($i=2017, 2018, 2019$)

$BM_j = j$ 'inci buzağılama mevsiminin etkisi ($j=K1ş, \text{Bahar, Yaz, Güz}$)

$LS_k = k$ 'inci laktasyon sırasının etkisi ($k=1, 2, 3, 4, 5$)

$SP_l = l$ 'inci servis periyodunun etkisi ($l=1, 2, 3, 4$)

$e_{ijklm} = \text{rastgele hata } N(0, \sigma^2)$.

Modelde tohumlama ve buzağılama yılları 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 ve 2018 olarak düzenlenmiştir. Veriler mevsimler için K1ş, Bahar, Yaz ve Güz şeklinde gruplandırılmıştır. Laktasyon süresi 200 günün altında ve 500 günün üzerinde olan hayvanların kayıtları analize dahil edilmemiştir. Servis periyodu 250 günün üzerinde olanlar çıkartılmıştır. Servis periyodunda 0-60 gün birinci grup, 61-90 ikinci grup, 91-120 gün üçüncü grup ve 121 gün ve yukarısı dördüncü grup olarak belirlenmiştir. Varyans analizlerinde Minitab 18 (2017) yazılımının Genel Doğrusal Model özelliğinden ve çoklu karşılaştırma testlerinde Tukey opsiyonundan yararlanılmıştır. Kalıtım dereceleri ile genetik ve fenotipik korelasyonların tahmininde WOMBAT (Meyer, 2006) yazılımı kullanılmıştır. Varyans analizinde etkisi önemli görülen çevre faktörlerine göre düzeltme yapıldıktan sonra $Y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$ şeklinde bir istatistiksel model oluşturularak çözüme gidilmiştir (Meyer, 2006). Bu modelde Y_{ij} gözlem değerlerini, μ genel ortalamayı, a_i i 'nci bireyin rastgele etkisini ve e_{ij} ise hata etkilerini göstermektedir.

3. BULGULAR

Bu araştırmada Kütahya şartlarında yetiştirilen Holştayn sığırlarında döl verimi ve süt verimi özellikleri ile bunlara ilişkin kalıtım dereceleri, genetik ve fenotipik korelasyonlar incelenmiştir.

3.1. Kütahya’da Yetiştirilen Holştaynlarda Döl ve Süt Verimi Özellikleri ile Bunları Etkileyen Çevresel Faktörleri

Bu çalışmada döl ve süt verimi özelliklerine ilişkin varyans analizi sonuçları ve en küçük kareler ortalamaları Çizelge 1 ve 2’de sunulmuş olup, özellikler ile ilgili bulgular ayrı başlıklar halinde incelenmiştir.



Çizelge 3.1: Kütahya Kayı Tarım işletmesinde 2017, 2018 ve 2019 yıllarında doğurmuş Holştayn ineklere ait döl verimi özelliklerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve varyans analizi sonuçları.

	n	İBY (gün)	n	GBTS (adet)	n	SP (gün)	n	BA (gün)
μ	740	714,47±3,01	740	1,911±0,078	740	111,40±3,08	740	401,06±3,61
Toh. / Buz. Yılı		*		*		*		*
2012/2013	15	704,60±14,90 ^{ab}						
2013/2014	70	740,54±6,86 ^a						
2014/2015	94	725,95±6,16 ^a						
2015/2016	101	731,23±5,68 ^a						
2016/2017	179	731,06±4,40 ^a	95	2,318±0,135 ^a	95	142,42±5,30 ^a	95	450,10±6,22 ^a
2017/2018	199	686,51±4,17 ^b	586	2,070±0,062 ^a	586	113,01±2,45 ^b	586	399,91±2,87 ^b
2018/2019	82	681,36±6,61 ^b	59	1,345±0,175 ^b	59	78,77±6,90 ^c	59	353,18±8,09 ^c
Toh. / Buz. Mevsimi		*						
Bahar	114	724,26±5,87 ^a	140	1,950±0,127	140	117,48±5,01	140	409,98±5,88
Güz	280	703,58±4,04 ^b	214	1,967±0,111	214	109,60±4,36	214	398,09±5,11
Kış	202	721,19±4,41 ^a	142	1,805±0,111	142	108,99±4,37	142	398,11±5,12
Yaz	144	708,84±5,42 ^{ab}	244	1,923±0,112	244	109,53±4,41	244	398,08±5,17
Laktasyon Sırası								
1			282	1,835±0,090	282	107,77±3,55	282	391,38±4,17
2			186	2,002±0,108	186	111,69±4,27	186	400,59±5,00
3			112	2,049±0,129	112	114,26±5,07	112	405,86±5,95
4			118	1,958±0,128	118	113,75±5,05	118	399,98±5,92
5			42	1,711±0,197	42	109,52±7,77	42	407,52±9,11

*: P<0.05

a, b, c, d: Aynı sütunda değişik üst harf taşıyan gruplar arası farklar önemlidir (P<0.05).

3.1.1. İlkine Buzağılama Yaşı

Bu özelliğe ilişkin en küçük kareler genel ortalaması $714,47 \pm 3,01$ gün olmuştur. Tohumlama yılı faktörü için bu değerler 2012 - 2018 yıllarında sırasıyla $704,60 \pm 14,90$; $740,54 \pm 6,86$; $725,95 \pm 6,16$; $731,23 \pm 5,68$; $731,06 \pm 4,40$; $686,51 \pm 4,17$ ve $681,36 \pm 6,61$ gün bulunmuştur. Aynı değer, tohumlama mevsimi yönünden kış için $721,19 \pm 4,41$; ilkbahar için $724,26 \pm 5,87$; yaz için $708,84 \pm 5,42$ ve sonbahar için $703,58 \pm 4,04$ gün olarak belirlenmiştir. Yapılan varyans analizinde ilkine buzağılama yaşına incelenen faktörlerden tohumlama yılı ve tohumlama mevsiminin etkisi önemli ($P < 0,05$) bulunmuştur.

3.1.2. Gebelik Başına Tohumlama Sayısı

Bu özelliğe ilişkin en küçük kareler genel ortalaması $1,911 \pm 0,078$ adet olmuştur. Buzağılama yılı için aynı değer 2017, 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla $2,318 \pm 0,135$; $2,070 \pm 0,062$ ve $1,345 \pm 0,175$ adet bulunmuştur. Bu değer, buzağılama mevsimi yönünden kış için $1,805 \pm 0,111$; ilkbahar için $1,950 \pm 0,127$; yaz için $1,923 \pm 0,112$ ve sonbahar için $1,967 \pm 0,111$ adet olarak belirlenmiştir. Laktasyon sırası yönünden birinci laktasyon için $1,835 \pm 0,090$ adet; ikinci laktasyon için $2,002 \pm 0,108$ adet; üçüncü laktasyon için $2,049 \pm 0,129$ adet; dördüncü laktasyon için $1,958 \pm 0,128$ adet ve beşinci laktasyon için $1,711 \pm 0,197$ adet saptanmıştır. Yapılan varyans analizinde gebelik başına tohumlama sayısına incelenen faktörlerden sadece buzağılama yılının etkisi önemli ($P < 0,05$) bulunmuştur.

3.1.3. Servis Periyodu

Bu özelliğe ilişkin en küçük kareler genel ortalamaları $111,40 \pm 3,08$ gün olmuştur. Buzağılama yılı için aynı değer 2017, 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla $142,42 \pm 5,30$; $113,01 \pm 2,45$ ve $78,77 \pm 6,90$ gün olmuştur. Bu değer, buzağılama mevsimi yönünden kış için $108,99 \pm 4,37$; ilkbahar için $117,48 \pm 5,01$; yaz için $109,00 \pm 4,41$ ve sonbahar için $109,60 \pm 4,36$ gün olarak belirlenmiştir. Laktasyon sırası yönünden birinci laktasyon için $107,77 \pm 3,55$; ikinci laktasyon için $111,69 \pm 4,27$; üçüncü laktasyon için $114,26 \pm 5,07$; dördüncü laktasyon için $113,75 \pm 5,05$ ve beşinci laktasyon için

109,52 ± 7,77 gün bulunmuştur. Yapılan varyans analizinde servis periyoduna incelenen faktörlerden sadece buzağılama yılının etkisi önemli (P<0,05) bulunmuştur.

3.1.4. Buzağılama Aralığı

Bu özelliğe ilişkin en küçük kareler genel ortalaması 401,06 ± 3,61 kg olmuştur. Buzağılama yılı için aynı değer 2017, 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla 450,10 ± 6,22; 399,91 ± 2,87 ve 353,18 ± 8,09 kg saptanmıştır. Bu değer, buzağılama mevsimi yönünden kış için 398,11 ± 5,12; ilkbahar için 409,98 ± 5,88; yaz için 398,08 ± 5,17 ve sonbahar için 409,98 ± 5,88 kg olarak belirlenmiştir. Aynı özellik, laktasyon sırası yönünden incelendiğinde birinci laktasyon için 391,38 ± 4,17; ikinci laktasyon için 400,59 ± 5,00; üçüncü laktasyon için 405,86 ± 5,95; dördüncü laktasyon için 399,98 ± 5,92 ve beşinci laktasyon için 407,52 ± 9,11 kg olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizinde buzağılama aralığına incelenen faktörlerden sadece buzağılama yılının etkisi önemli (P<0,05) bulunmuştur.

Çizelge 3.2: Kütahya Kayı Tarım işletmesinde 2017, 2018 ve 2019 yıllarında doğurmuş Holştayn ineklere ait laktasyon özelliklerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve varyans analizi sonuçları.

	n	LSV (kg)	LS (gün)	KKS (gün)
μ	740	12119±131	330,17±3,27	69,45±1,94
Buzağılama Yılı		*	*	
2017	95	13180±230 ^a	369,01±5,64 ^a	75,34±3,40
2018	586	11889±108 ^b	328,31±2,60 ^b	70,87±1,59
2019	59	11288±292 ^b	293,19±7,34 ^c	62,13±4,31
Buzağılama Mevsim				
Bahar	140	12305±213	336,88±5,33	70,96±3,15
Güz	214	12040±184	328,96±4,64	68,30±2,73
Kış	142	12252±184	324,82±4,65	72,04±2,72
Yaz	244	11880±186	330,01±4,69	66,48±2,75
Laktasyon Sırası		*		*
1	282	10940±150 ^b	331,72±3,78	58,32±2,22 ^c
2	186	12488±179 ^a	333,33±4,54	65,62±2,65 ^{bc}
3	112	12753±214 ^a	332,72±5,39	71,32±3,18 ^{ab}
4	118	12407±213 ^a	328,53±5,38	72,21±3,15 ^{ab}
5	42	12007±326 ^a	324,56±8,26	79,77±4,82 ^a
Servis Periyodu		*		*
1	101	10787±223 ^c		68,09±3,29 ^b
2	208	11817±176 ^b		65,67±2,60 ^b
3	148	12147±202 ^b		66,39±2,99 ^b
4	283	13725±163 ^a		77,64±2,41 ^a

*: P<0.05

a, b, c, d: Aynı sütunda değişik üst harf taşıyan gruplar arası farklar önemlidir (P<0.05).

3.1.5. Laktasyon Süt Verimi

Bu özelliğe ilişkin en küçük kareler genel ortalaması 12119 ± 131 kg olmuştur. Buzağılama yılı için aynı değer 2017, 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla 13180 ± 230; 11889 ± 108 ve 11288 ± 292 kg olmuştur. Bu değer, buzağılama mevsimi yönünden kış için 12252 ± 184; ilkbahar için 12305 ± 213; yaz için 11880 ± 186 ve sonbahar için 12040 ± 184 kg saptanmıştır. Laktasyon sırası yönünden ise birinci laktasyon için 10940 ± 150 kg; ikinci laktasyon için 12488 ± 179 kg; üçüncü laktasyon için 12753 ± 214 kg; dördüncü laktasyon için 12407 ± 213 kg ve beşinci laktasyon için 12007 ± 326 kg olarak bulunmuştur. Servis periyodu yönünden laktasyon süt verimi birinci grup için 10787 ± 223 kg; ikinci grup için 11817 ± 176 kg; üçüncü grup için 12147 ± 202 kg ve dördüncü grup için 13725 ± 163 kg tespit edilmiştir. Yapılan varyans analizinde laktasyon süt verimine buzağılama yılı, laktasyon sırası ve servis periyodunun etkisi önemli (P<0,05) bulunurken buzağılama mevsiminin etkisi önemsiz olmuştur.

3.1.6. Laktasyon Süresi

Bu özelliğe ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 330,17±3,27 gün olmuştur. Buzağılama yılı için aynı değer 2017-2019 yıllarında sırasıyla 369,01±5,64; 328,31±2,60; 293,19±7,34 gün olmuştur. Bu değer, buzağılama mevsimi yönünden kış için 324,82±4,65; ilkbahar için 336,88±5,33; yaz için 330,01±4,69 ve sonbahar için 328,96±4,64 gün olarak belirlenmiştir. Laktasyon sırası yönünden birinci laktasyon için 331,72±3,78; ikinci laktasyon için 333,33±4,54; üçüncü laktasyon için 332,72±5,39; dördüncü laktasyon için 328,53±5,38 ve beşinci laktasyon için 324,56±8,26 gün bulunmuştur.

3.1.7. Kuruda Kalma Süresi

Bu özelliğe ilişkin en küçük kareler genel ortalaması 69,45 ± 1,94 gün olmuştur. Buzağılama yılı için aynı değer 2017, 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla 75,34 ± 3,40; 70,87 ± 1,59 ve 62,13 ± 4,31 gün olmuştur. Bu değer, buzağılama mevsimi yönünden kış için 72,04 ± 2,72; ilkbahar için 70,96 ± 3,15; yaz için 66,48 ± 2,75 ve sonbahar için 68,30 ± 2,73 gün olarak belirlenmiştir. Laktasyon sırası yönünden kuruda kalma süresi birinci laktasyon için 58,32 ± 2,22; ikinci laktasyon için 65,62 ± 2,65; üçüncü laktasyon için 71,32 ± 3,18; dördüncü laktasyon için 72,21 ± 3,15 ve beşinci laktasyon için 79,77 ± 4,82 gün bulunmuştur. Servis periyodunun etkisi yönünden bu özelliğe birinci grupta 68,09 ± 3,29; ikinci grupta 65,67 ± 2,60; üçüncü grupta 66,39 ± 2,99 ve dördüncü grupta 77,64±2,41 gün olmuştur. Yapılan varyans analizinde kuruda kalma süresine laktasyon sırası ve servis periyodunun etkisi önemli (P<0,05) bulunurken buzağılama yılı ve buzağılama mevsiminin etkisi önemsiz olmuştur.

3.2.Kütahya’da yetiştirilen Holştaynlarda Süt ve Döl Verimi Özelliklerine İlişkin Genetik ve Fenotipik Parametreler

Döl verimi özelliklerine yönelik tahmin edilen kalıtım dereceleri, genetik ve fenotipik korelasyonlar Çizelge 3’te sunulmuştur.

Çizelge 3.3: Döl verimi özelliklerine ilişkin kalıtım dereceleri (Köşegen), genetik (Köşegenin üst tarafı) ve fenotipik korelasyonlar (Köşegenin alt tarafı)

	GBTS	SP	BA
GBTS	0,017 ± 0,068	0,995 ± 0,266	0,995 ± 0,357
SP	0,777 ± 0,015	0,140 ± 0,087	1,000 ± 0,143
BA	0,578 ± 0,025	0,745 ± 0,016	0,208 ± 0,103

Birey modelinin uygulandığı bu çalışmada GBTS ile SP ve BA arasındaki genetik korelasyonlar sırasıyla 0,995 ± 0,266 ve 0,995 ± 0,357 olmuştur. Aynı özellik ile SP ve BA arasındaki fenotipik korelasyonlar ise sırasıyla 0,777 ± 0,015 ve 0,578 ± 0,025 tespit edilmiştir. SP ile BA arasındaki genetik korelasyon 1,000 ± 0,143 olurken, aynı özellik ile BA arasındaki fenotipik korelasyon 0,745 ± 0,016 olarak belirlenmiştir.

Süt verimi özelliklerine yönelik tahmin edilen kalıtım dereceleri, genetik korelasyonlar ve fenotipik korelasyonlar Çizelge 4’te sunulmuştur.

Çizelge 3.4: Süt verimi özelliklerine ilişkin kalıtım dereceleri (Köşegen), genetik (Köşegenin üst tarafı) ve fenotipik korelasyonlar (Köşegenin alt tarafı)

	LSV	LS	KKS
LSV	0,160 ± 0,098	0,965 ± 0,211	-0,999 ± 0,366
LS	0,531 ± 0,027	0,276 ± 0,101	-1,000 ± 0,638
KKS	-0,341 ± 0,033	-0,177 ± 0,036	0,304 ± 0,135

Süt verimi özelliklerinden LSV, LS ve KKS için saptanan kalıtım dereceleri sırasıyla 0,160 ± 0,098; 0,276 ± 0,101 ve 0,304 ± 0,135 olmuştur. LSV ile LS ve KKS arasındaki genetik korelasyonlar sırasıyla 0,965 ± 0,211 ve -0,999 ± 0,366 saptanmıştır. Aynı özellik ile LS ve KKS arasındaki fenotipik korelasyonlar sırasıyla 0,531 ± 0,027 ve -0,341 ± 0,033 tespit edilmiştir. LS ile KKS arasındaki genetik korelasyon -1,000 ± 0,638 düzeyinde bulunurken, bu özellik ile KKS arasındaki fenotipik korelasyon -0,177 ± 0,036 tespit edilmiştir.

4. TARTIŞMA

4.1.Kütahya’da Yetiştirilen Holştaynlarda Döl ve Süt Verimi Özellikleri ile Bunları Etkileyen Çevre Faktörleri

Bu bölümde Kütahya koşullarında yetiştirilmekte olan Holştaynlarda farklı döl ve süt verimi özelliklerine ilişkin bulgular literatür bildirişleri ile ayrı başlıklar halinde tartışılmıştır.

4.1.1. İlkine Buzağılama Yaşı

Araştırmada Holştayn sığırlar için ortalama ilkinde buzağılama yaşının $714,18 \pm 2,91$ gün olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, Erdem vd. (2007b), Özkök ve Uğur (2007), Koçak vd. (2008) ve Alkoyak ve Çetin (2018b) tarafından bildirilen 749 – 869 gün sınırlarının gerisindedir. Bu durum araştırmanın yapıldığı işletmenin bakım ve idaresindeki düzenden kaynaklanmış olabilir. Bu çalışmada tohumlama yılı ve mevsiminin ilkinde buzağılama yaşını önemli ($P<0,05$) derecede etkilediği tespit edilmiştir. Bu bulgu, Koçak vd. (2008) ve Japheth vd., (2015), Dash vd. (2016)’nın yıl faktörü ve Erdem vd., (2007b)’nin mevsim faktörü için elde ettiği sonuçlarla benzer yönde uyumludur. Buna karşın, Alkoyak ve Çetin (2018b) yılı ve mevsimin etkisini önemsiz bulmuştur. Bu durum farklı orijin, coğrafi koşullar, işletme ve kullanılan istatistiksel modellerden kaynaklanmış olabilir.

4.1.2. Gebelik Başı Tohumlama Sayısı

Bu çalışmada Holştayn sığırlar için belirlenen gebelik başı tohumlama sayısı ortalaması $1,911 \pm 0,078$ bulunmuştur. Bu bulgu bazı araştırmacıların (Erdem vd. 2007b; Alkoyak ve Çetin, 2018b; Kaya ve Bardakçıoğlu, 2016; Mengistu vd. 2016) bildirdiği 1,35 – 1,49 değerlerinin bir miktar ilerisindedir. Bu özellikte buzağılama yılının etkisi önemli ($P<0,05$) olmakla beraber yıllar içinde bir iyileşme gözlenmiştir. Erdem vd. (2007b) ve Gültekin ve Tekerli (2021)’nin de buzağılama yılını bu özellikte etkili bulması bulguyu destekler niteliktedir. Mevcut durum işletmenin bakım ve idaresindeki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

4.1.3. Servis Periyodu

Araştırmada hesaplanan servis periyodu ortalaması $111,40 \pm 3,08$ gün olmuştur. Çalışmada belirlenen bu değer kimi literatür bildirişleri ile karşılaştırıldığında; Erdem vd. (2007b), Özkök ve Uğur (2007), Japheth vd. (2015) ve Mengistu vd. (2016)'nın Holştaynlarda tespit ettikleri değerlerin altında, Akman vd. (2001) ile Alkoyak ve Çetin (2018b)'in Amerikan orjinli Holştaynlarda bulduğu araştırma bulgularıyla benzer, Coffey vd. (2016)'nın bildirdiği değer ise üstündedir. En küçük kareler ortalamaları yıldan yıla servis periyodunun önemli ($P<0,05$) derecede kısaldığını göstermiştir. Bu durum işletmede gebeliğe özgü başarılı tohumlama için uygulanan bekleme süresi politikalarındaki değişiklikten ve yıllar içerisinde farklı babalara ait tohumların kullanılması ile ortaya çıkan genetik farklılıktan kaynaklanmış olabilir. Yapılan çalışmada çevre faktörlerinden sadece buzağılama yılının etkisi önemli ($P<0,05$) bulunmuştur. Alkoyak ve Çetin (2018b) buzağılama yılını, Japheth vd. (2015) ve Mengistu vd. (2016) buzağılama yılı ve laktasyon sırasını, Özkök ve Uğur (2007) buzağılama mevsimi, buzağılama yılı ve laktasyon sırasının etkisini önemli bulmuştur. Mevcut araştırma ile yapılan diğer çalışmalar arasındaki fark çevre şartları ve uygulanan istatistiksel modelden kaynaklanmış olabilir.

4.1.4. Buzağılama Aralığı

Bu araştırmada belirlenen buzağılama aralığı ortalamasının $401,06 \pm 3,61$ gün bulunmuştur. Aynı ırkın verilerinin incelendiğinde bulunan değer Akman vd. (2001)'nin tespit ettiği 388 gün, Alkoyak ve Çetin (2018b)'in ABD orjinli Holştaynlarda bulduğu 392,3 gün, Erdem vd. (2007b)'nin bildirdiği 393,4 gün ve Coffey vd. (2016)'nın saptadığı 382 gün değerlerinin hemen ilerisindedir. Aynı değer Japheth vd. (2015), Kaya ve Bardakçioğlu (2016), Mengistu vd. (2016), Dash vd. (2016) ve Hassan vd. (2018)'nin buldukları sonuçlarla benzer yönde uyumludur. Koçak vd., (2008)'nin bulduğu 437,58 gün ve Gültekin ve Tekerli (2021)'in Holştaynlarda bildirdiği 430 günün ise olumlu anlamda gerisindedir. Bu özellikte buzağılama yılının etkisi önemli ($P<0,05$) bulunmuştur. En küçük kareler ortalamaları ilerleyen yıllarla birlikte buzağılama aralığının daraldığını göstermiştir. Bu durum işletmede bakım ve idarenin yıldan yıla iyileştiğinin de bir göstergesi olabilir. Japheth

vd. (2015) laktasyon sırası, Mengistu vd. (2016) buzağılama yılı ve laktasyon sırası, Alkoyak ve Çetin (2018b) buzağılama yılı, Erdem vd. (2007b) ise yine buzağılama yılının etkilerini mevcut çalışmayla uyumlu bir şekilde önemli ($P<0,05$) bulmuşlardır. Bu durum araştırmaların yapıldığı işletmelerde yıldan yıla bakım ve idarede dalgalanmaların olabileceğini ifade etmektedir.

4.1.5. Laktasyon Süt Verimi

Laktasyon süt verim ortalaması bu çalışmada 12119 ± 131 kg olarak tespit edilmiştir. Bu bulgu farklı araştırmacıların (Dash vd., 2016; Erdem vd., 2007a; Akman vd., 2001; Ünal ve Cebeci, 2004; Özkök ve Uğur, 2007; Japheth vd., 2015; Koçak vd., 2008; Şahin vd., 2012; Alkoyak ve Çetin, 2018a; Kaya ve Bardakçioğlu, 2016; Coffey vd., 2016; Hassan vd., 2018) bildirdikleri 2868 k g ile 8986 kg arasında değişen değerlerden yüksek bulunmuştur. Bunlar genel olarak Türkiye, İrlanda, Hindistan ve Afrika şartlarında yapılmış çalışmalar olup bu değer literatürde (USA holştayn association, Carol Ekarius) Amerikan Holştaynları için bildirilen 11646 - 11854 kg sınırlarının hemen üzerindedir. Bu özellikte buzağılama yılı, laktasyon sırası ve servis süresinin etkileri önemli ($P<0,05$) bulunmuştur. Mevcut çalışmada özellikle buzağılama mevsimi yönünden en küçük kareler ortalamaları yazın en düşük buna karşılık kış ve bahar aylarında en yükseğe çıkma eğiliminde olmuştur. Ancak eldeki veriler bunu ortaya koymaya yetmemiştir. Erdem vd. (2007a) ve Alkoyak ve Çetin (2018a) benzer şekilde laktasyon sırasını, Akman vd. (2001) ve Hassan vd. (2018) laktasyon sırası ve buzağılama yılını ve Japheth vd. (2015) buzağılama mevsimi, buzağılama yılı ve laktasyon sırasının etkilerini önemli bulmuşlardır. Farklı araştırmalara konu olan çevre faktörlerinin etkilerinin önemli veya önemsiz bulunmuş olması Holştaynlara yönelik bir seleksiyonda laktasyon süt verimi için bu faktörlerin mutlaka göz önünde bulundurulması gerektiğini ortaya koymuştur. Aksi takdirde yapılacak seleksiyonun başarılı sonuç vermeyeceği düşünülebilir.

4.1.6. Laktasyon Süresi

Bu çalışmada belirlenen laktasyon süresi ortalaması $330,17 \pm 3,27$ gün olarak tespit edilmiştir. Bu bulgu farklı araştırmacılarca (Akman vd., 2001; Erdem vd., 2007a; Hassan ve ark., 2018; Koçak vd., 2008; Japheth vd., 2015; Alkoyak ve Çetin, 2018a)

belirlenen 301,7 – 365,1 gün sınırları içerisinde. Bu özellikte buzağılama yılının etkisi önemli ($P<0,05$) bulunmuştur. Bu bulgu, Akman vd. (2001), Erdem vd. (2007a), Hassan vd. (2018) ve Koçak vd. (2008) tarafından ifade edilen sonuçlarla benzer yönde uyumludur. Alkoyak ve Çetin (2018a) ise buzağılama yılının etkisini önemsiz bulmuştur. Mevcut çalışmada ise en küçük kareler ortalamaları ilerleyen yıllarla beraber laktasyon süresinin düştüğünü göstermiştir. Eş zamanlı olarak servis periyodunun da kısalması işletmede bu yönde bir iyileşme olduğunu düşündürmektedir.

4.1.7. Kuruda Kalma Süresi

Bu çalışmada belirlenen kuruda kalma süresi ortalaması $69,45 \pm 1,94$ gün olarak tespit edilmiştir. Bu değer Alkoyak ve Çetin (2018a)'in 61,60 gün ve Japheth vd. (2015)'in 67.93 gün şeklinde tespit ettiği bulguların ilerisindedir. Aynı değer Akman vd. (2001)'nin 73.7 gün, Erdem vd. (2007a)'nin 82.0 gün ve Hassan vd. (2018)'nin 95.05 gün olarak bildirdiği değerlerin ise gerisindedir. Bu özellikte laktasyon sırasının ve servis periyodunun etkisi önemli ($P<0,05$) bulunmuştur. Literatürde laktasyon sırasının (Alkoyak ve Çetin, 2018a; Akman vd., 2001), buzağılama mevsiminin (Hassan vd., 2018) ve buzağılama yılının (Akman vd. 2001; Erdem vd., 2007a; Hassan vd., 2018) etkilerini önemli bulan araştırmalar mevcuttur. Japheth vd. (2015) laktasyon sırasının ve servis periyodunun bu özellik üzerine etkisini mevcut çalışmadan farklı olarak önemsiz bulmuşlardır. Mevcut çalışmada en küçük kareler ortalamaları ilerleyen laktasyonlarla birlikte kuruda kalma süresinin uzadığını ve en yüksek kuruda kalma süresine beşinci laktasyon sonunda ulaşıldığını göstermiştir. Bu durum yaşanan hayvanların bir sonraki laktasyona hazırlık için daha fazla süreye gereksinim duyduklarını ve uygulamada sürü ömrünün uzatılabilmesi için böyle bir yola başvurulduğunu düşündürmektedir.

4.2. Kütahya'da yetiştirilen Holştaynlarda Süt ve Döl Verimi Özelliklerine İlişkin Genetik ve Fenotipik Parametreler

Bu çalışmada GBTS için saptanan kalıtım derecesi $0,017 \pm 0,068$ olmuştur. Bu değer Buaban vd. (2015) tarafından Etiyopya Holştaynlarında GBTS için tespit olunan

kalıtım derecesinin (0,02) oldukça yakınında bulunmuştur. Aynı değer Zambrano ve Echeverri (2014) tarafından bildirilen 0,040 değerinin, Sarar ve Tapkı (2017)'nin tespit ettiği 0,090'ın ve Muller vd. (2018)'nin bulduğu 0,07 değerinin gerisinde olmuştur. Mevcut çalışmada saptanan dūřuk kalıtım derecesi bireysel seleksiyonun beklenen sonucu vermekte etkili olamayacağı ve kan katma gibi diğer metotların yararlı olabileceği dūřündürmektedir. Bu alışmada SP için saptanan kalıtım derecesi $0,140 \pm 0,087$ olmuştur. Bu değer Dash vd. (2016)'nin 0,12; Sarar ve Tapkı (2017)'nin 0,11 şeklinde bildirdikleri değerlerle yakın benzerliktedir. Zambrano ve Echeverri (2014), Buaban vd. (2015), Muller vd (2018) ve Brzakova vd. (2019) yaptıkları araştırmalarda SP için kalıtım derecesini mevcut çalışmada belirlenen değerin oldukça gerisinde olan 0,02 – 0,082 sınırlarında bulmuşlardır. Bu alışmada BA için saptanan kalıtım derecesi $0,208 \pm 0,103$ olmuştur. BA için bulunan kalıtım derecesi Zambrano ve Echeverri (2014), Buaban vd. (2015), Dash vd. (2016), Sarar ve Tapkı (2017) ve Brzakova vd. (2019)'nin buldukları değerlerin oldukça üzerinde tespit edilmiştir. Buzağılama aralığında belirlenen kalıtım derecesinin standart hatasının iki katından bđyđk olması bulunan değerin önemli ($P < 0,05$) olduğunu ve Kđtahya şartlarında yetiştirilen bu sđrđde buzağılama aralığı için yapılacak seleksiyonda başarılı sonuçlar alınabileceğini dūřündürmektedir.

GBTS ile SP arasındaki genetik korelasyon $0,995 \pm 0,266$ olmuştur. Belirlenen bu değer Muller vd. (2018)'nin aynı özellikler için tespit ettikleri 0,72 – 0,81 sınırlarının ilerisinde bulunmuştur. SP ile BA arasındaki genetik korelasyon $1,000 \pm 0,143$ olurken, aynı özellik ile BA arasındaki fenotipik korelasyon ise $0,745 \pm 0,016$ olarak belirlenmiştir. Dash vd. (2016) yaptıkları bir çalışmada SP ile BA arasındaki genetik korelasyonu 0,980 ve fenotipik korelasyonu 0,970 belirlemişlerdir. Yine Brzakova vd. (2019) SP ile BA arasındaki genetik korelasyonu 0,987 saptamışlardır. Mevcut çalışmanın bulguları literatđr bildirişleri ile benzer yönde uyumludur.

Sđt verimi özelliklerinden LSV için saptanan kalıtım derecesi $0,160 \pm 0,098$ olmuştur. Bu değer, Tekerli (2000), Őnalın ve Cebeci (2004), Bakır ve Kaygısız (2009), Dash vd. (2016) tarafından bildirilen 0,095 – 0,369 sınırları arasında bulunmuştur. LS için saptanan kalıtım derecesi $0,276 \pm 0,101$ olmuştur. Bu değer Bakır ve Kaygısız (2009)'ın LS için bulduğu 0,11 ve Dash vd. (2016)'nin belirlediği 0,04 değerlerinin

oldukça ilerisindedir. Mevcut çalışma bulgusu laktasyon süresinin genetik olarak denetim altına alınabileceğini düşündürmektedir.

LSV ile LS arasındaki genetik korelasyon $0,965 \pm 0,211$ saptanmıştır. Dash vd. (2016) iki özellik arasındaki genetik korelasyonu 0,69 bulmuştur. Bu değer mevcut çalışmanın gerisinde olmuştur. Aynı özellik ile LS arasındaki fenotipik korelasyon $0,531 \pm 0,027$ tespit edilmiştir. Bu çalışmada belirlenen fenotipik korelasyon değeri Dash vd. (2016)'nın bulduğu 0,73 değerinden düşük, Duru ve Tuncel (2004)'in bildirdiği 0,487 değerinden yüksek olmuştur. Bu iki özellik arasındaki önemli genetik ve fenotipik korelasyonlar iki özelliğten birine yapılacak seleksiyonla diğer özelliğın de eş zamanlı olarak ilerletilebileceğini göstermektedir. LSV ile KKS arasındaki genetik korelasyon $-0,999 \pm 0,366$ saptanmıştır. Aynı özellik ile KKS arasındaki fenotipik korelasyon $-0,341 \pm 0,033$ tespit edilmiştir. Bu değer Duru ve Tuncel (2004) tarafından tespit edilen 0,06 değeri ile uyumlu değildir. Mevcut çalışmada bulunan negatif genetik ve fenotipik korelasyon değeri bu iki özelliğten birine yönelik seleksiyonun diğer özelliğı etkileyebileceğini düşündürmektedir. LS ile KKS arasındaki fenotipik korelasyon $-0,177 \pm 0,036$ tespit edilmiştir. Bu değer Duru ve Tuncel (2004) tarafından tespit edilen $-0,005$ değerinin gerisindedir. Bu durum artan laktasyon süresi ile kuruda kalma süresinin azalacağını ve böylece bir sonraki laktasyon için hazırlık yapmaya zaman kalmayabileceğini düşündürmektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bulgular ve tartışmalar sonunda Kütahya koşullarında özel bir tarım işletmesinde yetiştirilen araştırma konusu Holştaynların verim performanslarını genel olarak Türkiye ortalamasının üzerinde, ABD ortalamalarına yakın bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada yıl, mevsim, laktasyon sırası ve servis periyodu gibi çevre faktörlerinin incelenen özellikleri farklı düzeylerde etkiledikleri tespit edilmiştir. İlkine buzağılama yaşı bakımından en küçük kareler ortalamaları ilerleyen yıllarla birlikte bu sürenin kısaldığını göstermiştir. Böylece hayvanların ekonomiye daha erken kazandırılmaları söz konusu olmuştur. Benzer bir durum GBTS, SP ve BA'da da görülmektedir. İşletmenin yıllar içinde bakım ve idarede önemli bir gelişme kaydettiği görülmüştür. En küçük kareler ortalamaları bahar ve kış aylarında doğuran ineklerin daha yüksek süt verme eğiliminde olduklarını düşündürmüştür. En yüksek süt verimine üçüncü laktasyonda ulaşıldığı tespit edilmiştir. Çevrenin farklı özelliklere etkileri bu çalışma ile bir kere daha ortaya konulmuş olup, Kütahya şartlarında yapılacak seleksiyon programlarında önemli çevre faktörlerine göre düzeltme yapılmasında yarar vardır.

Döl verimi özelliklerinden buzağılama aralığının önemli bulunan kalıtım derecesi seleksiyon ile bu özellikte iyileşme sağlanabileceğini düşündürmüştür. Genetik ve fenotipik korelasyonlar bu sürenin kısaltılması yönünde yapılacak bir seleksiyonun gebelik başına tohumlama sayısını ve servis süresini de kısaltarak üreme etkinliğini artıracaklarını göstermiştir. Ayrıca süt verimi özelliklerinde LS ve KKS'nin kalıtım dereceleri önemli ($P<0,05$) bulunmuştur. Süt verimi ile bu özellikler arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonların yapılacak seleksiyon programında göz önünde bulundurulmalarında yarar vardır.

6. KAYNAKLAR

- Akbaş, Y. (1998). Hayvan Islahında Varyans Komponentleri ve Damızlık Değerin Tahminlenmesinde Kullanılan Bazı Bilgisayar Programları. *II. Ulusal Tarımda Bilgisayar Uygulamaları Sempozyumu*, 28-30 Eylül 1998, Konya.
- Akbaş, Y. (2000). Hayvan Islahına Yönelik Verilerin Değerlendirilmesinde Son Gelişmeler. *Tyuap Ege-Marmara Dilimi 2000 Yılı Hayvancılık Bilgi Alışveriş Toplantısı*, 25-27 Nisan 2000, Sy. 139-152, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen, İzmir.
- Akman, N. (1998). Pratik Sığır Yetiştiriciliği. *Türk Ziraat Mühendisleri Birliği Vakfı Yayını*. Ankara.
- Akman, N., Ulutaş, Z., Efil, H., Biçer, S. (2001). Gelemen Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Siyah-Alaca Sürüsünde Süt ve Döl Verimi Özellikleri/Milk Yield And Reproductive Traits of Holsteins Raised at Gelemen State Farm. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(2).
- Alkoyak, K., Çetin, O. (2018a). Fertility and Milk Yield Traits of Different Origins of Holstein Cattle 2. Milk Yield Traits. *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 34(2), 123-130.
- Alkoyak, K., Çetin, O. (2018b). Fertility and Milk Yield Traits of Different Origins of Holstein Cattle 1. Fertility Traits. *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 34(1), 25-35.
- Buaban, S., Duangjinda, M., Suzuki, M., Masuda, Y., Sanpote, J., Kuchida, K. (2015). Genetic Analysis for Fertility Traits of Heifers and Cows From Smallholder Dairy Farms in a Tropical Environment. *Journal of Dairy Science*, 98(7), 4990-4998.
- Brzáková, M., Zavadilová, L., Příbyl, J., Pešek, P., Kašná, E., Kranjčevićová, A. (2019). Estimation of Genetic Parameters for Female Fertility Traits in The Czech Holstein Population. *Czech Journal of Animal Science*, 64(5), 199-206.
- Erdem, H., Atasever, S., Ertuğrul, Kul. (2007a). Gökhöyük Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Süt ve Döl Verim Özellikleri 1. Süt Verim Özellikleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(1), 41-46.
- Erdem, H., Atasever, S., Ertuğrul, Kul (2007b). Gökhöyük Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Süt ve Döl Verim Özellikleri 2. Döl Verim Özellikleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(1), 47-54.
- Gültekin, İ., Tekerli, M. (2021). Economic Losses Associated with Fertility in Dairy Farms. *Kocatepe Veterinary Journal*, 14(2), 210-216.
- Bakır, G., Kaygısız, A. (2009). Siyah Alaca Sığırlarda Bazı Süt Verimi Özelliklerinin Genetik ve Fenotipik Yönelimi ile Kalıtım ve Tekrarlama Derecelerinin Tahmini. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15(6), 879-884.

- Ünalın, A., Cebeci, Z. (2004). Siyah Alaca Sığırlarda İlk Üç Laktasyon Süt Verimine Ait Genetik Parametreler ve Korelasyonların Reml Yöntemi ile Tahmini. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 28(6).
- Kaya., M., Bardakçioğlu, H.E. (2016). Denizli İli Özel İşletme Koşullarında Yetiştirilen Holştayn Irkı Sığırların Süt Verimi ve Döl Verimi Özellikleri Üzerine Bazı Çevresel Faktörlerin Etkisi. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 13(1), 1-10.
- Kumlu, S., Akman, N. (1999). Türkiye Damızlık Siyah Alaca Sürülerinde Süt ve Döl Verimi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 39(1), 1-16.
- Kumlu, S. (2000). Damızlık ve Kasaplık Sığır Yetiştirme. *Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları*, (3).
- Koçak, S., Tekerli, M., Özbeyaz, C., Demirhan, İ. (2008). Lalahan Merkez Hayvancılık Araştırma Enstitüsün'de Yetiştirilen Holştayn, Esmer ve Simental Sığırlarda Bazı Verim Özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 48(2), 51-57.
- Mengistu, D.W., Wondimagegn, K.A., Demisash, M.H. (2016). Reproductive Performance Evaluation of Holstein Friesian and Their Crosses with Boran Cattle Breeds in Ardaita Agricultural Technical Vocational Education Training College Dairy Farm, Oromia Region, Ethiopia. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 6(4), 805-814.
- Muller, C.J.C., Cloete, S.W.P., Botha, J.A. (2018). Fertility in Dairy Cows and Ways to Improve it. *South African Journal of Animal Science*, 48(5), 858-868.
- Minitab 18. 2017; <https://www.minitab.com/>.
- Meyer, K. (2006). Wombat-A Tool for Mixed Model Analyses in Quantitative Genetics by Restricted Maximum Likelihood (Reml). *J. Zhejiang Univ. Sci.*, B. 8: 815-821.
- Özkök, H., Uğur F. (2007). Türkiye'de Yetiştirilen Esmer ve Siyah Alaca Sığırlarda Süt Verimi, İlk Buzağılama Yaşı ve Servis Periyodu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38(2), 143-149.
- Sarar, A.D., Tapkı, İ. (2017). Türkiye'de Yetiştirilen Holştayn İneklerde Süt Verim Özelliklerine Ait Fenotipik ve Genotipik Parametre Tahminleri. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 5(10): 1243-1249.
- Şahin, A., Ulutas, Z., Adkinson, A.Y. and Adkinson, R.W. 2012. Genetic and Environmental Parameters and Trends for Milk Production of Holstein Cattle in Turkey. *Italian Journal of Animal Science*. Vol. 11 No. 3 Pp. E44
- Japheth, K.P., Mehla, R.K., Bhat, S.A. (2015). Effect of Non-Genetic Factors on Various Economic Traits in Karan Fries Crossbred Cattle. *Indian Journal of Dairy Science*, 68(2), 163-169.

- Hassan, A.H., Abd-Allah, M., Zanouny, A.I., Ayad, A.A. (2018). Productive and Reproductive Performance of Friesian Cattle under Assiut Environmental Conditions. *Assiut Veterinary Medical Journal*, 64(159), 68-77.
- Coffey, E.L., Horan, B., Evans, R.D., Berry, D.P. (2016). Milk Production and Fertility Performance of Holstein, Friesian, and Jersey Purebred Cows and Their Respective Crosses in Seasonal-Calving Commercial Farms. *Journal of Dairy Science*, 99(7), 5681-5689.
- Zambrano, J.C., Echeverri, J. (2014). Genetic and Environmental Variance and Covariance Parameters for Some Reproductive Traits of Holstein and Jersey Cattle in Antioquia (Colombia). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 43(3), 132-139.
- Dash, S.K., Gupta, A.K., Singh, A., Chakravarty, A.K., Mohanty, T.K., Panmei, A., Shivahre, P.R. (2016). Genetic Analysis of First Lactation Production and Fertility Traits in Karan Fries Cattle. *Indian Journal of Animal Sciences*, 86(10), 1159-1164.
- Duru, S., Tuncel, E. (2004). Siyah Alaca Sığırlarda Kuruda Kalma Süresi, Servis Periyodu ve İlkine Buzağılama Yaşı ile Bazı Süt Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1), 69-79.
- Tekerli, M. (2000). Değişik İşletme Koşullarında Yetiştirilen Holştayn Sığırların Süt Verim Özelliklerini Etkileyen Başlıca Faktörler ve Seleksiyona Esas Parametreler I. Holştaynlarda Çevre ve Kalıtımın Laktasyon Eğrisinin Şekline Etkisi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 40(1), 1-13.
- Toksoy, M. (2007). Afyonkarahisar Koşullarında Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Bazı Süt Verim Özellikleri, Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar.