

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

**KASTAMONU İLİ SÜT SIĞIR POPÜLASYONUNDA SÜT
VERİMİNE AİT GENETİK VARYANS UNSURLARININ VE
KALITIM DERESESİNİN TAHMİNİ**

Ali Ayhan BARUT

**Danışman
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi**

**Prof. Dr. Orhan KAVUNCU
Prof. Dr. Naci TÜZEMEN
Dr.Öğr.Üyesi Yasemin GEDİK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM ve TABİİ BİTKİ KAYNAKLARI
ANABİLİM DALI**

KASTAMONU-2020

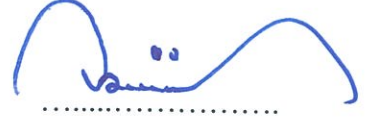
TEZ ONAYI

Ali Ayhan BARUT tarafından hazırlanan "**Kastamonu İli Süt Sığır Popülasyonunda Süt Verimine Ait Genetik Varyans Unsurlarının ve Kalıtım Derecesinin Tahmini**" adlı tez çalışması **27/01/2020 tarihinde** aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Sürdürülebilir Tarım ve Tabii Bitki Kaynakları Ana Bilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman Prof. Dr. Orhan KAVUNCU
Kastamonu Üniversitesi



Jüri Üyesi Prof. Dr. Naci TÜZEMEN
Kastamonu Üniversitesi



Jüri Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Yasemin GEDİK
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi



Enstitü Müdürü Doç. Dr. Nur BELKAYALI



TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.

Ali Ayhan BARUT



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KASTAMONU İLİ SÜT SIĞIR POPÜLASYONUNDA SÜT VERİMİNE AİT GENETİK VARYANS UNSURLARININ VE KALITIM DERESESİNİN TAHMİNİ

Ali Ayhan BARUT
Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü

Sürdürülebilir Tarım ve Tabii Bitki Kaynakları Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Orhan KAVUNCU

Bu çalışmada, Kastamonu ilinde yetiştirilmekte olan Kültür Irkı ve Kültür Irkı Melezi süt sığırlarının süt verim kayıtları değerlendirilmiştir. Bu amaçla Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği'ne bağlı 2206 işletmelerden 10573 laktasyon kaydı alınmıştır. Süt verimi özelliği olarak 305 Gün Süt Verimi (GSV) üzerinde durulmuştur. Kalıtım Derecesi ve Genetik Varyans Unsurlarının tahmini bilgisayar programı yardımıyla hesaplanmıştır. 305 GSV özelliği üzerine etkili makro çevre faktörlerinden Laktasyon sırasına göre 1.2. ve 3. Laktasyon için sırasıyla Kalıtım Derecesi 0,473-0,291 ve 0,211 tahmin edilmiştir. İç İçe Gruplar Deneme Tertibi (Nested – Hierarchical Design) kullanılmış ve hesaplamalar Bilgisayar İstatistik Paket Programı ile yapılmıştır.

Sonuç olarak; süt verimine ait hesaplanan kalıtım derecesi Kastamonu'daki süt sığırları popülasyonunda yapılacak ıslah çalışmalarında seleksiyon kriteri olarak kullanılıp seleksiyondaki başarıyı arttırabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Süt Verimi, Kalıtım Derecesi, Genetik Varyans, Siyah Alaca

2020, 60 sayfa

Bilim Kodu:1214

ABSTRACT

MSc. Thesis

ESTIMATION OF THE GENETIC VARIANCE COMPONENTS AND THE COEFFICIENT OF HERITABILITY OF MILK YIELDS IN DIARY CATTLE POPULATION OF KASTAMONU PROVINCE

Ali Ayhan BARUT
Kastamonu University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Sustainable Agriculture and Natural Plant Resources

Supervisor: Prof. Dr. Orhan KAVUNCU

In this study, milk yield sources of culture breed and culture breed crossbred dairy cattle in Kastamonu province were evaluated. For this purpose, 10.573 lactation records were obtained from 2206 members of the Cattle Breeders' Association of Turkey. 305 Day Milk Yield (DMY) was emphasized as a milk yield feature. Estimation of Heritability Grade and Genetic Variance elements were calculated with the help of computer program. Heritability 0,473-0,291 and 0,211 were estimated respectively in lactation order, which is one of the macro environmental factors affecting 305 DMY trait. Nested - hierarchical design was used and calculations were made with Computer Statistical Package Program.

As a result; heritability calculated for milk yield can be used as selection criteria in breeding studies in dairy cattle population in Kastamonu.

Keywords: Milk Yield, Heritability Grade, Genetic Variance, Holstein Friesian

2020, 60 pages

Science Code:1214

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans öğrenimim süresince yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen, tez çalışmamı titizlikle takip eden, bilgi, deneyim ve yardımlarını benden esirgemeyen, önerileri ile yol gösteren danışmanım Sayın Prof. Dr. Orhan KAVUNCU'ya, tez jürime katılan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Naci TÜZEMEN ve Dr. Öğr. Üyesi Yasemin Gedik'e teşekkür ederim. Ayrıca çalışmamın her aşamasında bana destek olan, ayırmış olduğu zaman için Dr. Öğr. Üyesi Selçuk KAPLAN'a, Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Özsoy'a, Dr. Öğr. Üyesi Samet Hasan ABACI'ya ve bu çalışmada kullanılan verilerin elde edilmesi konusunda yardımlarını esirgemeyen Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Genel Sekreteri Sayın İbrahim KARAKOYUNLU'ya Teknik İşler Müdürü Onur YİĞİT'e, Sayın Ziraat Yüksek Mühendisi Turgut TERLEMEZ'e, yardımlarından ötürü tezimde ilgisini ve önerilerini göstermekten kaçınmayan Dr. Öğr. Üyesi Hakan ŞEVİK'e, çalışmalarımda bana yardımcı olan arkadaşlarım Ziraat Yüksek Mühendisi Dilek Özdemir ve Ziraat Yüksek Mühendisi Rabia Atasoy'a, Kastamonu İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği Müdürü Veteriner Hekim Sayın Sait GÜLABACI'ya, Yüksek Lisans öğretimim boyunca bana yardımcı olan tez çalışmam süresince sabırları ve manevi destekleri ile beni yalnız bırakmayan değerli eşime ve kızıma teşekkür ederim.

Ali Ayhan BARUT
2020

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
TABLOLAR DİZİNİ	ix
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Türkiye’de ve Kastamonu’da Süt Sığırcılığı, Süt Sığırcılığının Gelişmesi ve Problemleri	2
1.1.1. Türkiye’de ve Kastamonu’da Süt Sığırcılığı	2
1.1.2. Türkiye’de ve Kastamonu’da Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Gelişmesi	5
1.1.3. Türkiye’de ve Kastamonu’da Süt Sığırcılığının Problemleri	8
1.2. Süt Sığırcılığının Gelişmesi İçin Öngörülen Tedbirler	9
1.3. Islah Çalışmaları ve Önemi	10
1.3.1. Islah Çalışmaları	10
1.3.2. Islah Çalışmalarının Önemi	13
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	15
2.1. Süt Verim Özellikleri	15
2.2. Süt Verimi Özelliklerine Ait Genetik Varyans Unsurları	20
2.3. Süt Verimi Özelliklerine Ait Kalıtım Dereceleri.....	21
3. MATERYAL ve METOT	25
3.1. Materyal.....	25
3.1.1. Verilerin Analize Hazırlanması	25
3.2. Metot	28
3.2.1. Kantitatif Genetik Teorisi	28
3.2.2. İç İç Gruplar Deneme Tertibinde İstatistik Analizler	31
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	36
4.1. Birinci Laktasyon Bakımından Varyasyon	36
4.2. İkinci Laktasyon Bakımından Varyasyon	37
4.3. Üçüncü Laktasyon Bakımından Varyasyon	38
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	43
KAYNAKLAR	44
ÖZGEÇMİŞ	50

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

AB	Avrupa Birliği
305 GSV	305 Günlük Süt Verimi
TDSYMB	Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği
KİDSYB	Kastamonu İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
VK	Varyasyon Kaynakları
S.D.	Serbestlik Derecesi
K.T.	Kareler Toplamı
K.O.	Kareler Ortalaması
E(KO)	Kareler Ortalamalarının Beklenen Değerleri
N	Toplam Gözlem Sayısı (Toplam Öz ve Üvey Kardeş Sayısı)
a	Familya Sayısı (Babalara Verilen Anaların Toplam Sayısı)
b	Babaların Sayısı
K.O.	Kareler Ortalaması
E(KO)	Hata Kareler Ortalaması
GKT	Genel Kareler Toplamı
FMAKT	Familyalar Arası Kareler Toplamı
BAKT	Babalar Arası Kareler Toplamı
ABİAKT	Aynı Babalar İçindeki Analar Arası Kareler Toplamı
HKT	Hata Kareler Toplamı
BAKO	Babalar Arası Kareler Ortalaması
ABİAKO	Aynı Babalar İçindeki Analar Arası Kareler Ortalaması
HKO	Hata Kareler Ortalaması

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1.1. Türkiye Sığır Varlığı.....	3
Tablo 1.2. Kastamonu İli Sığır Varlığı	3
Tablo 1.3. Kastamonu’da Sağılan İnek Sayısı	4
Tablo 1.4. Kastamonu’da İnek Sütü Üretimi	4
Tablo 3.1. Genetik Parametrelerin Tahmini İçin Kullanılan Veriler	27
Tablo 3.2. İki allelli bir lokus için İç İçe Gruplar Denemesinde Ebeveynler-Döller.	32
Tablo 3.3. İç İçe Gruplar Varyans Analizi Tablosu	34
Tablo 4.1. Birinci Laktasyon Bakımından 361 İneğin Süt Verimleri İçin Varyans Analizi	36
Tablo 4.2. İkinci Laktasyon Bakımından 361 İneğin Süt Verimleri İçin Varyans Analizi	37
Tablo 4.3. Üçüncü Laktasyon Bakımından 361 İneğin Süt Verimleri İçin Varyans Analizi	38
Tablo 4.4. Kalıtım Derecelerinin Laktasyon Sırasına Göre Dağılımı.....	39
Tablo 4.5. Farklı Irklardaki Sığırların Süt Verim Özellikleri İle İlgili Kalıtım Dereceleri	42

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

	Sayfa
Fotoğraf 3.1. Üyelere Birlik aracılığıyla dağıtılan süt ölçüm kovası.....	27
Fotoğraf 3.2. Süt ölçüm denetlemesi	27
Fotoğraf 3.3. Süt sığırı işletmesinde aylık süt ölçümünü yapan yetiştirici	28

1. GİRİŞ

Süt sığırcılığı işletmeleri süt, besi ve damızlık materyali üretimi gerçekleştiren işletmelerdir. Bu işletmeler gelirinin büyük bir bölümünü ürettiği; tüketime uygun sütün satışından elde etmeyi amaçlamaktadır.

Süt sığırı yetiştiriciliğinde süt verimini ekonomik seviyeye çıkartmak ve bu seviyede tutmak istenir. Bunun için süt sığırı popülasyonlarında bir taraftan çevre faktörlerinin iyileştirilmesine, diğer taraftan genotipik değerin seleksiyon ve melezleme yoluyla yükseltilmesine çalışmak gerekir.

Türkiye’de düşük verimli yerli ırkların bir müddet ıslahına çalışılmışsa da kaydedilen ilerleme, ihtiyacı karşılamadığından dişi damızlık ya da sperma ithalatına başlanmıştır. Ancak bu ithalat faaliyetiyle her zaman istenen kalitede sperma veya hayvan alınamadığından, hedeflenenin aksine, genetik gerileme nedeni de olabilmiş; damızlık değerde artış yerine azalmalara rastlanmıştır. Etkisiz olduğu görülen bu ithalat uygulamalarının (Genotip çevre interaksiyonundan kaynaklanan olumsuzluklardan dolayı) yerini ülkemizde şimdilerde damızlık düve işletmeleri kurma arayışları almaya başlanmıştır.

1.1. Türkiye’de ve Kastamonu’da Süt Sığırı Varlığı, Süt Sığırcılığının Gelişmesi ve Problemleri

1.1.1. Türkiye’de ve Kastamonu’da Süt Sığırı Varlığı

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde ıslah çalışmalarına gerekli önemin verildiği nispette süt sığırlarının verimlilik düzeylerinin arttığı görülmektedir.2018 yılında Türkiye’nin sahip olduğu sığır varlığı 17,2 milyondur (Tablo 1.1.).

Sığır varlığı içerisinde % 41,80’i kültür ırkı melezleri, % 48,50’sikültür ırkları ve % 9,70’i yerli ırklardan oluşmaktadır (Tablo 1.1). 2010 yılından 2017 yılına sığır varlığında artış gözükmemektedir. Bununla beraber 2017 yılı toplam sağılan inek sayısı 5,97 milyon, elde edilen süt miktarı ise 18,8 milyon tondur.

Türkiye’de 9 tarımsal bölge bulunmaktadır. Bunlar Ege, Marmara, Akdeniz, Orta Güney, Güney Doğu, Orta Doğu, Kuzey Doğu, Karadeniz, Orta Kuzey tarımsal bölgeleridir. Kastamonu bu tarımsal bölgelerden Karadeniz Tarımsal Bölgesine (Giresun, Gümüşhane, Ordu, Rize, Bayburt, Zonguldak, Kastamonu, Bartın, Karabük) dahil durumdadır.

Ülkemizde süt üretiminde en fazla sığırlardan yararlanılmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre bu oran ortalama olarak % 92’dir. Bu oran Dünya’da % 83,5 Avrupa Birliğinde ise % 98’dir (URL-3).

Tablo 1.1. Türkiye Sığır Varlığı

Yıllar	Sağlan İnek Sayısı (Baş)						Toplam
	Kültür Irkları		Kültür -Yerli Melezi		Yerli Irklar		
	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	
2010	4197890	36,92	4707188	41,40	2464722	21,68	11369800
2011	4836547	39,04	5120621	41,35	2429169	19,61	12386337
2012	5679484	40,81	5776028	41,51	2459400	17,67	13914912
2013	5954333	41,31	6112437	42,40	2 348487	16,29	14415257
2014	6178757	43,44	6060937	42,61	1983415	13,95	14223109
2015	6385343	45,63	5733803	40,97	1874925	13,40	13994071
2016	6588527	46,80	5758336	40,90	1733292	12,30	14080155
2017	7804588	48,90	6536073	40,90	1602925	10,10	15943586
2018	8323488	48,50	7176660	41,80	1666046	9,70	17166194

Kaynak: TÜİK, 2018

Tablo 1.2. Kastamonu İli Sığır Varlığı

Yıllar	Kültür Irkları		Kültür -Yerli Melezi		Yerli Irklar		Toplam
	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	
	2010	81775	31,99	98754	38,64	75059	
2011	90657	34,62	105188	40,18	65979	25,20	261824
2012	91765	35,20	105161	40,34	63792	24,46	260718
2013	97178	36,47	107845	40,46	61478	23,07	266501
2014	132441	57,59	82235	35,76	15292	6,65	229968
2015	159193	64,42	72910	29,50	15016	6,08	247119
2016	169955	65,97	73952	28,70	13734	5,33	257641
2017	173055	66,21	74979	28,68	133,32	5,10	261366

Kaynak: TÜİK, 2017

Tablo 1.3. Kastamonu’da Sağılan İnek Sayısı

Yıllar	Sağılan İnek Sayısı (Baş)						Toplam
	Kültür Irkları		Kültür -Yerli Melezi		Yerli Irklar		
	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	
2010	33090	31,70	41046	39,33	30240	28,97	104376
2011	38922	35,06	45070	40,60	27019	24,34	111011
2012	38720	34,98	46186	41,72	25797	23,30	110703
2013	42119	37,01	47356	41,62	24316	21,37	113791
2014	35478	35,88	43310	43,79	20107	20,33	98895
2015	36760	37,37	42415	43,12	19201	19,52	98376
2016	40435	39,82	42377	41,73	18732	18,45	101544
2017	68001	62,46	33158	30,46	7710	7,08	108869

Kaynak: TÜİK, 2017

Tablo 1.4. Kastamonu’da İnek Sütü Üretimi

Yıllar	İnek Sütü Üretimi (Ton)						Toplam
	Kültür Irkları		Kültür -Yerli Melezi		Yerli Irklar		
	Miktar	%	Miktar	%	%		
2010	129978,384	45,64	114764,840	40,29	40068,239	14,07	284811,463
2011	152885,145	48,58	126015,776	40,04	35799,672	11,38	314700,593
2012	152091,296	48,22	129136,895	40,94	34181,582	10,84	315409,773
2013	165444,846	50,13	132407,096	40,11	32218,223	9,76	330070,165
2014	139355,934	48,54	121093,642	42,18	26641,51	9,28	287091,086
2015	144392,652	50,06	118592,899	41,12	25441,617	8,82	288427,168
2016	158827,187	52,57	118487,099	39,22	24819,450	8,22	302133,736
2017	267108,164	72,18	92710,215	25,06	10215,618	2,76	370033,997

Kaynak: TÜİK, 2017

Kastamonu ilinde toplam sığır varlığında 2010 ile 2017 yılları arasında, Türkiye genelindeki duruma paralel bir şekilde sığır sayısında bir artışın olduğu gözlenmektedir (Tablo 1.2.). Yine TÜİK verilerinden 2017 yılında toplam 108.869 baş ineğin sağıldığı, bunlardan sağılan kültür ırkı inek oranı %62,46'sıdır, üretilen toplam sütün 370 bin ton olduğu ve bu üretilen inek sütünün %72,18'inin kültür ırklarından , %2,76'sının yerli ırklardan, %25,06'sının ise melez ırklardan elde edildiği görülmektedir (Tablo 1.2., 1.3., 1.4.).

Kastamonu ili sığır varlığı ve üretiminde yerli ırklar ve bunların melezlerinin daha ağırlıkta olmasının, verim ve üretim değerlerinin düşük olmasında önemli etkisi söz konusudur. Irk Faktörünün yanı sıra Tohumlama, Bakım-Besleme, Organizasyon-Pazarlama-Kayıt Tutma gibi Teknik Bilgi eksikliklerinin de verim ve üretim değerlerinin düşük olmasında etkileri söz konusudur (Tüzemen, 2015). Nitekim 2016 yılından 2017 yılına kültür ırklarında inek sayısındaki artış sadece 27566 iken süt üretiminde 108 bin ton gibi ciddi bir artış sağlamıştır (Tablo 1.3., 1.4.).

1.1.2. Türkiye'de ve Kastamonu'da Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Gelişmesi

Süt sığırcılığı işletmelerinde işletme büyüklüğünü belirleyen; kaba yem temini, ahır-sermaye-işgücü kapasiteleri, pazarlama olanakları ve devlet politikaları gibi faktörlerdir. Ancak ülkemizde yalnızca kendi ihtiyacını karşılamaya yönelik kurulmuş işletmeler işletme sayılarını artırdığı gibi uzmanlaşmaya gerek duymamaktadır. Oysa üretim hedefi pazara yönelik olmalı ve rakip işletmelerin durumu ile ülke ekonomik politikaları gözetilerek üretim planı yapılmalıdır. Süt üretimi için süt sığırcılığı işletmeleri kurulurken pazar ve hammaddeye yakınlık açısından büyük şehirlere yakınlık tercih edilmektedir. İşletme içi ve dışı olanakların uygun olması (girdilerin uygun nitelik ve nicelikte, uygun fiyatla, zamanında temini) durumunda entansif yetiştiriciliğe geçilerek üretimin yoğunlaştırılması ve birim başına toplam net kazancın artması sağlanmalıdır (URL-4).

Ülkemiz sığır varlığına ait verim düşüklüğü Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren sorun olarak algılanmaya başlamış ve halkın damızlık ihtiyacını karşılamak, hayvan

başına düşen verimi arttırabilmek adına hara adı altında pek çok ıslah merkezi kurulmuştur (Şahin, 2012).

Cumhuriyetin kuruluşundan 2 yıl sonra ilk sığıır ithalatı yapılmış bundan 1 yıl sonra ise Islahı Hayvanat Kanunu ismiyle bir kanun çıkarılmıştır. Bu kanunla her köyde en az bir damızlık boğanın bulundurulması hükme bağlanmıştır. Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren yapılan bu gibi çalışmaların sığıırlardan sağlanan üretimi arttırmaya yönelik katkısı, hızlı ve dikkat çekici olmamış ancak son yıllarda oldukça hızlı bir değişim gerçekleştiği gözlenmiştir (Akman vd., 2009).

Yerli ırkların ıslah çalışmalarından gerekli ilerleme sağlanamayınca 1958 yılında ilk olarak kültür ırkı ithalatı Siyah Alaca ithalatı olarak gerçekleştirilmiştir. Sonrasında Esmer ırk, Angler ve Sarı Alaca de ilave edilerek ithalata devam edilmiştir. Ancak saf yetiştirilmeleri amaçlanan ithal hayvanların popülasyona etkisinin düşük olduğu anlaşıl原因 olarak melezleme çalışmaları başlatılmıştır. Tüm bu çalışmalar neticesinde kültür ırkı oranı bugünkü seviyeye çıkmıştır (Akman vd., 2006).

Türk İtalyan teknik işbirliği çerçevesinde 1989 yılında ortaya konulan Türkiye Süt Sığıırcılığının Geliştirilmesi Projesi, Türk-Alman teknik işbirliği çerçevesinde gerçekleştirilen Sığıır Yetiştiriciliği Enformasyon Sistemi Projesi ve 1998 yılında kurulan Türkiye Damızlık Sığıır Yetiştiricileri Merkez Birliği ile, sığıırcılık işletmelerinin bir organizasyon çatısı altında toplanması projesi ülkemizde yürütölüp benimsenmiş ve bütün bu projeler sığıırcılık adına başarılı adımların atılmasına vesile olmuştur (Özkök ve Uğur, 2007).

Ülkemizde mevcut Siyah Alaca genotipinin ıslahıyla bu ırkın potansiyelinden faydalanmak adına yürütölün faaliyetler; 1980'li yıllarda yaygın olarak tutulmaya başlanan soy kütüğü kayıtlarıyla soy kütüğü sisteminin kurulmasını ve 1995 yılında ilk Holstein Damızlık Sığıır Yetiştiricileri Birliğini kurarak sığıır yetiştiricilerinin örgütlenmesini sağlamıştır. Bu tip örgütlenmenin gerçekleştirildiği il sayısı hızla artarak günümüzde her ilde İl Birlikleri mevcut hale gelmiştir. İl birlikleri de bir araya gelerek 1998 yılında TDSYMB'ni kurmuşlardır (Kumlu ve Akman, 1999).

Kastamonu İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğinde Soy Kütüğü Sisteminin kurulmasına yönelik olarak kurulan ilk birliklerden biri sayılır.1996 yılında kurulan birlikte 16 ilçeden 2482 işletmede 63731 baş kayıtlı sığır bulunmaktadır. İşletmesinde kültür ırkı veya melez 5 baş sağmal ineğe sahip suni tohumlama yaptıran, süt verim kayıtlarının düzenli bildirimini yapacağını taahhüt eden tüm üreticiler bu örgütlenme yapısında yer alabilmektedir. Kastamonu şartlarına uyma yeteneği yüksek olan Siyah Alaca sığır ırkı en gelişmiş sütçü ırk olarak tanınmasına karşın il genelinde Hollanda orjinli tipi olan tam kombine tip de yetiştirilmektedir. İlde et verimine süt verimi kadar önem verilmesi neticesinde ıslah edici genotip olarak yerli ırklarla melezlendiği gibi Sarı Alaca sığır ırkı ile melezlemeler de oldukça yoğundur.

İl genelindeki süt sığırı yetiştiricisi işletmelerden bazıları kendi genetik değeri yüksek ineklerinin yavrularını damızlık olarak yetiştirmekte ve kullanmakta bazıları dışardan düve satın alarak bu ihtiyacını gidermekte bazıları da kendi boğalarına sahip süt sığırı yetiştiriciliği yapan işletmelerdir. İyi bir damızlık materyal temini stratejisinin oluşturulması ildeki sığır yetiştiricisi işletmelerin birlik ve kooperatif gibi bir organizasyona girme yüzdesinin arttırılması (2018 yılı için bu oran %8,4'dür.) damızlık materyal teminini kolaylaştıracak en önemli faktör olduğundan güçlü bir şekilde desteklenmelidir (URL-6). Nitekim ülkemizde özellikle batı bölgelerde bir organizasyon (Birlik –Kooperatif, Şirket vb.) içerisinde olan işletmeler için son yıllarda kültür ırkı sığırlarda inek başına süt veriminin ülkemizin genel ortalamasından daha yukarda olduğu bilinmektedir (Tüzemen, 2015). Irk ıslahı çalışmalarının temeli olan soy kütüğü kayıtlarının toplanması için 1996 yılından beri oldukça fazla emek gösteren KİDSYB üyelerini damızlık materyal temini konusunda TDSYMB'ne ait Boğa Sağım İstasyonundan Siyah Alaca, Esmer ve Sarı Alaca ırklara ait kızlarının verimleri bakımından test edilmiş, genetik değeri yüksek, doğum ağırlıkları bakımından bölgedeki ırklara uygun kaliteli boğa spermalarından faydalandırılarak ihtiyaçlara gereken karşılık verilmekte ve ekonomik açıdan desteklenmektedirler. Kastamonu ili sığır varlığı ve üretiminde yerli ırklar ve bunların melezlerinin daha ağırlıkta olduğu bir bölgedir. Ayrıca büyük pazarlara ve hammaddeye yakın olduğundan damızlık materyal üretim merkezi olarak

değerlendirilebildiğinde ildeki sığır yetiştiriciliğinin gelişimi için önemli bir fırsat kaçırılmamış olacaktır.

1.1.3. Türkiye’de ve Kastamonu’da Süt Sığırcılığının Problemleri

Kültür ırkı ve melez ırkların toplam sığır varlığındaki payı bakımından Türkiye’nin tarımsal bölgeleri arasında büyük farklılıklar görülmektedir. Bu sebeple sığırcılığa yönelik stratejiler belirlenirken ülke ölçeğinde bölgesel bazı önceliklerin saptanması gereği ortaya çıkmaktadır. Kültür ırkı genotipini hızla yaygınlaştırmak için; uygun koşulların olmadığı bölgelerde de aynı çabanın gösterilmiş olması hatalı bir yaklaşımdır. Bölgeler arasındaki farklılıkların değerlendirilerek her bölgede sığır yetiştiriciliği adına yapılabilecekler olduğunu da göz ardı etmeden, çözümlerin bölgeler düzeyinde aranması ve bölgelere özel olması gerektiği söylenebilir (Akman vd., 1999).

İslah çalışmaları yapanların en çok benimsediği yöntem her ülkenin kendi şartlarında potansiyelinden en çok yararlanılabilen hayvanları kendi popülasyonundan ya da melezleme çalışmalarından elde edilen genetik varyasyondan seçmesidir (Aksel vd., 1982).

Kastamonu sığır yetiştiricilerinin, hayvansal üretimin her aşamasında bilgi ve desteğe ihtiyacı bulunmaktadır. Kastamonu ve yöresinde sığır yetiştiricilerinin %8.40’ı soy kütüğüne kayıtlıdır (URL-6). Bu sebeple sığır yetiştiricilerinin hala teknik ve sağlık hizmetlerini yeterince alamadığı söylenebilir ve yetiştiriciler bir organizasyona (Birlik – Kooperatif, Şirket vb.) dahil olmaya yönlendirilebilir.

Ülkemizde süt sığırcılığı söz konusu olduğunda meralardan yararlanma ve üretimi sınırlı olan yem bitkileri temel yetersizliklerinin yanı sıra büyüme eğilimi olmayan küçük ölçekli işletmelerin fazlalığı, sektöre ait yetersiz ve istikrarsız pazar ortamı süt sığırcılığı işletmelerinin sorunlarının katlanarak çoğalmasına sebep olmaktadır. Bu sorunları kısa sürede ortadan kaldırmak mümkün değildir. Ülkemize özel sorunların tespitini doğru yapmak ve bu özel koşullar için çözümler aramak elzemdir. Aksi halde bu çaba zaman ve para kaybı ile sonuçlanacaktır. Süt için fiyat konusunda dalgalanma her şartta kendini göstermektedir. Bu durum doğal olarak üreticilerin

sektöre güvenini sarsmakta onların zaten az olan sermayeleri ile sektöre yatırım yapmalarına engel teşkil etmektedir (Akman vd., 1999).

Önemli bir hayvancılık bölgesi olmaya aday Kastamonu ilinin süt verimi değerlerinin ülke ortalaması civarında olduğu görülmektedir. (Kültür ırklarında inek başına süt verimi ortalaması Tablo 1.3. ve Tablo 1.4 'den görüleceği gibi 3928 kg) Ancak yerli ırklarda olduğu gibi kültür ırklarında da verimlerin istenilen seviyelerde olmadığı görülmektedir.

1.2. Süt Sığırcılığının Gelişmesi İçin Öngörülen Tedbirler

Süt üretiminden yararlanmak üzere sığır yetiştiriciliği yapmak isteyen bir üretici için işletmesinin sahip olduğu imkânlar, üreticinin varsa tarımsal arazisinden mera-kaba yem üretimi şeklinde yararlanıyor olması ve yavru alma-sağım-besleme konularında bilgi sahibi olması önemlidir. Üreticiler yenilikleri takip edebilmeli, pazarlama bilgisine sahip olmalı ve diğer yetiştiricilerle bir arada hareket edebilmelidir. Ürünlere getirilen yüksek nitelikli standartlar üreticileri üretim dallarında uzmanlaşmaya yönlendirmektedir. Ayrıca uzmanlaşmanın sonucu olarak ürün çeşitliliğinden vazgeçiş ve büyük işletmeler olarak varlıklarını devam ettirme; işletme sayılarının düşmesini ve işletmelerin hayvan varlıklarının yükselmesini gerekli kılmaktadır.

Üretimin tüm unsurlarını dikkate almadan sadece genotipi iyileştirme yönündeki faaliyetler başarısızlıkla sonuçlanacaktır. Bu sebeple çevre koşullarının da iyileştirilmesine yönelik çalışmalar süreklilik arz etmelidir. Süt sığırcılığı işletmelerinin gelişmesi için öngörülen tedbirler; dengeli planlanmış suni tohumlama çalışmaları, süt üretiminin yıl içindeki dalgalanmasını önlemek için sonbahar mevsimine yayılacak bir yavrulama planı yapmak olarak belirlenebilir. Bu tedbirler her anlamda yetiştiricilerin yararına olacaktır. Ayrıca ortak olarak kurulacak modern sağım haneler sütte kalitenin arttırılmasını ve düzenli şekilde kayıtların tutulmasını sağlayabilir. Ayrıca Kastamonu'daki sığır yetiştiricilerinin yemler ve yemleme konusunda bilinçlendirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Yetiştiricilerin tek başlarına

üretimini sadece bir aşamasını gerçekleştirebileceğini bilerek örgütlenmelerde çok yönlü işbirliği ve desteğin gereğini benimsemesi gerekmektedir (Tüzemen, 2015).

Ülkeler arası hayvan ve ürünleri (et-süt vd.) ticaretinde; her ülkenin farklı kaynak yapısı, ürün seçiminde tüketici tercihi, ülkenin sanayi yapısının gelişmişliği rol oynar (Tüzemen, 2018). Ülkemizde hayvansal protein üretimine katkıda bulunan ürünler süt, et ve yumurtadır. Kişi başına 26 gr kadar olan hayvansal protein üretiminin %35'i (9,10 gr) etten, %51'i (13,26 gr) süttten ve %14'ü (3,64 gr) yumurtadan sağlanmaktadır. Bu oran süt için dünyada yaklaşık %26, AB de %34 olarak verilmektedir (URL-1).

Bu değerler ülkemizde hayvansal protein üretiminde süttün rolü ve önemini açık bir biçimde ortaya koymaktadır. Ancak bu kompozisyonun yakın gelecekte önemli ölçüde değişmesi beklenmemelidir. Yani önümüzdeki yıllarda da toplam hayvansal protein üretiminde süttün payı % 50 civarında olacaktır. Bu öngörüyle ülkemizde toplam süt üretiminin en az ne kadar olması gerektiği konusunda yapılacak tahmin kişi başına hayvansal protein üretiminin 2020 yılında hiç olmazsa 40-45 gr'a çıkarılması ve bunun %50 sinin süttten sağlanması durumu sağlıklı olacaktır. Bu durumda tüketime sunulacak süt üretiminin (nüfusun 80 milyon ve süttün ortalama protein oranının %3.25 kabul edilmesi durumunda) yaklaşık 18 milyon tona ulaşması gerekecektir (URL-2).

1.3. Islah Çalışmaları ve Önemi

1.3.1. Islah Çalışmaları

Hayvan ıslahı çalışmalarında kullanılan parametrelerin (Genetik ilerlemenin, Damızlık değerinin, Bir karaktere yapılan seleksiyonun diğer karakterlere etki şeklinin-derecesinin, Gerçek verim kabiliyetinin ve Seleksiyon yaşının) doğru bir şekilde tahmin edilmesi, hayvanların bireysel performans kayıtlarının titizlikle tutulmasına, verim kontrolüne tabi tutulan hayvanların sayısının arttırılmasına ve elde edilen bilgilerin özenle toplanıp kayıt edilmesine bağlıdır. Tutulan bu kayıtlardan faydalanılarak genotipik ve fenotipik parametreler tahmin edilebilir (Kumlu, 2000; Ertuğrul vd., 2002). Hayvancılıkla ilgili araştırma yapanlar için işletmelerde

kayıtların tutulma ve değerlendirilme şekli hayvanların nitelik ve nicelikleri hakkında sağlıklı bilginin ölçütüdür. Verilerin değerlendirilmesinde incelenen süt verimi özelliğini etkileyen faktörlerin istatistiki analizleri yapılarak modeller oluşturulur (Akbaş, 1998).

$$\text{Genetik ilerlemenin (seleksiyon başarısının)} \quad \Delta Gy = \frac{i \cdot h^2}{y} \quad (1.1)$$

bağlı olduğu değişkenlerden; seleksiyonla sağlanan yıllık genetik ilerleme (arttırılması popülasyona bağlı) ve generasyonlar arası süreye (kısaltılması damızlığa ayrılanların döl verme yaşlarını küçültmeyle olur ki bu da bireyin biyolojisine bağlı) müdahale zaman alıcı ve masraflı olduğundan etki edilmesi sınırlı olan faktörlerdendir.

Dış görünüşü veya vücut yapısını iyileştirmeye yönelik puantaj yöntemi dayalı subjektif değerlendirmelerle yapılan seleksiyon başarısı verim arttırmaya yönelik yapılan verim kayıtlarına dayalı objektif değerlendirmelerle yapılan seleksiyondan daha verimsiz sonuçlar elde edilmesini sağlar. İster objektif ister subjektif yolla olsun bazı özellikleri her iki cinsiyette birden belirlemek mümkün değildir. Mesela bir boğanın süt verimi yoktur fakat bu özellik bakımından seçilmeleri gerekmektedir. Böyle durumlarda boğanın damızlık değeri döllерinin verimlerinden tahmin edilmeye çalışılır.

Uygulanan seleksiyon yoğunluğunu (damızlığa ayrılan hayvanın ıslah edilecek özeliğı bakımından ortalama değerin popülasyondaki ortalama değerdan farkını ifade eden değışkeni) arttırmak için sığır yetiştiriciliğinde süt miktarı gibi belli bir cinsiyette ölçülebilen değerlerde boğalar tarafından sağlanan seleksiyon üstünlüğünü suni tohumlamayla sağlamak gerekir. Suni tohumlamayla seçilenlerin toplam döl grubundaki payını ifade eden seleksiyon yoğunluğu arttırılmış olur. Boğaların söz konusu süt miktarı özeliğı ile ilgili fenotipik değerin belirlenmek için mümkün olduğunca çok sayıda döllерinin fenotipik değerinden yararlanmak esasıyla yapılan genetik değerlendirme uygulamalarından döl kontrolü seleksiyonunu uygulamak gerekir. Böylece seleksiyonda isabet derecesinin arttırılması, genetik ilerleme

sağlama için görece daha kolay etki edilebilen faktörlerdendir (Özyurt ve Akman, 2009).

Karlı bir işletmecilik için Damızlık dişi ve erkek sığırların seçiminde güncel kayıtlardan elde edilen Damızlık Değerin bilinmesi önem arz eder (Şahin, 2012). Damızlık değeri tahmini yani süt verimi bakımından damızlık dişi ve erkek hayvanların ıslah potansiyeli ile genetik ıslah yönteminin seçimi; kalıtım derecesi ile genetik korelasyonun düzeyine bağlıdır.

Hayvan ıslahı çalışmalarının başarılı bir şekilde sonuçlanabilmesi için süt verimi bakımından tespit edilen fenotipik varyasyonun unsurlarının isabetli tahmini gerekir. Yani bu varyasyonun ne kadarının genotipten ne kadarının çevreden ileri geldiği, genotipten kaynaklanan pay yüksek ise hangi tip gen etkilerinin önemli olduğu gibi parametreler doğru bir şekilde tahmin edilmelidir.

Belirli bir dönem içinde değerlendirilen ve doğum yılları esas alınarak gruplanan dişilerin damızlık değerleri ortalamasının yıldan yıla artması beklenir. İşte bu artış veya değişim genetik yönelim olarak ifade edilir. Süt veriminin yükselmesine yönelik ıslah çalışmalarının yapıldığı popülasyonlarda birbirlerini izleyen yıllarda doğan hayvanların genetik seviyelerinin doğrusala yakın bir şekilde arttığı belirlenmiştir (Bakır ve Kaygısız, 2009). Süt sığırlarında ekonomik önemi olan özelliklerde, genetik kapasitenin belirlenmesi ve bu kapasitedeki ilerleme, genetik yönelim ile ölçülür (Musani ve Mayer, 1997). Fenotipik yönelimleri analiz etmek ve bunu genetik ve çevre unsurlarına ayırmak ıslah planlarında önemli bir yer tutar. Genetik yönelim, popülasyondaki kümülatif değişimi ölçer ve sürdürülebilir bir genetik ilerlemenin göstergesi olarak kullanılabilir (Kumlu, 1999).

Tüm çevre koşullarının süt verimi gibi ölçülebilen karakterlerdeki ortak etkilerinin yıllar içindeki değeri ile çevrenin yönelimini, süt verimine ilişkin ıslah çalışmalarının yıllar içindeki etki değeri ile de genetik yönelimini tespit etmek mümkündür. Seleksiyon çalışmalarının yapılmadığı ve yetiştirme koşullarında büyük varyasyon görülen popülasyonlarda ise fenotipik yönelimin hangi yönde gerçekleşeceğini önceden kestirmek oldukça güçtür. Bu gibi durumlarda fenotipik yönelim yıldan yıla

farklı yönlerde büyük dalgalanmalar gösterebileceği gibi bazı popülasyonlarda tesadüfen sürekli artabilir veya eksilebilir (Akman vd., 1991).

Bu konuda ilk ciddi çalışmalar 1953 yılında Henderson tarafından atılmıştır. Henderson'dan sonra da, günümüze kadar birçok araştırmacı tarafından varyans unsurları ve genetik parametrelerin tahmini için birçok model geliştirilmiştir. Elde edilen kalıtım derecesi ve tekrarlanma derecesi gibi genetik parametreler hayvanların damızlık değerlerinin tahmininde kullanılmıştır. En küçük kareler analizi, damızlık değeri hesaplamak için önerilen bir başka yöntem olarak bilinmektedir. En küçük kareler analizi, hayvan ıslahı amacıyla geniş çaplı kullanılamasa da tarihi önemi vardır. Çünkü daha detaylı bir yöntem olan En İyi Olabilirlik Yönteminin (ML) gelişmesine olanak sağlamıştır. Teorik olarak En İyi Olabilirlik Yöntemi 1949'da tanımlanmış fakat teknik nedenlerle uygulamada asıl kullanımı 1970 yılında başlayabilmiştir (Henderson 1973).

1.3.2. Islah Çalışmalarının Önemi

Kastamonu'da ekonomik verim seviyesi yüksek olan fenotipik üstün hayvanların seleksiyonuyla ve fenotipik üstünlükte genotipik üstünlüğün payının çok olmasından kaynaklı seleksiyonun başarısıyla; üretici süt sığırları popülasyonunda genetik ilerleme sağlayarak Kastamonu hayvancılığına ve tarımsal gelire önemli ölçüde katkı sağlamış olur. Yani süt sığırları popülasyonunda genetik ilerleme sağlamak için süt veriminin kalıtım derecesini bilmekle arzulanan; genotipik varyasyonun fenotipik varyasyon içindeki payını bilmek, eğer bu pay yüksek ise yüksek verimli süt sığırlarının damızlık olarak seleksiyonuyla süt verimini arttırmak, böylece bölge hayvancılığının toplam tarımsal gelire katkısını arttırmaktır.

Genotipin iyileştirilmesi uzun süreli çalışmalar gerektirir. Buna karşılık çevrenin iyileştirilmesinin etkisi kısa zamanda ortaya çıkar. Ancak oluşturulan olumlu çevrenin etkisi ile verimde sağlanan artış, hayvanın genotipi tarafından sınırlandırılmaktadır. Dolayısıyla iyileştirilmiş çevre koşullarında daha yüksek genotipe sahip hayvanlar elde etmek işletmelerin başlıca amacıdır. Bu maksatla işletmeler iyileştirilmiş çevre koşullarında yüksek verim sağlayan genotipte

hayvanlar satın almaya çalışmaktadır. Ancak bu satın alma işlemi yanılma payı yüksek ve ekonomik anlamda da düşünülenden daha maliyetli olabilmekte; ayrıca ülkemizin damızlık temini bakımında dışa bağımlılığı da bir şekilde devam etmiş olmaktadır. Bu yüzden çevre şartlarını iyileştirme çalışmaları devam ederken, bir taraftan da uygun ıslah programlarıyla yüksek genotipik değerli olduğu belirlenen bireylerin ebeveyn olarak ayrılması ve bunların gelecek generasyona katkıda bulunmalarının sağlanmasına çalışılmalıdır. Sürdürülebilir bir üretim faaliyeti ancak seleksiyonla sağlanabilir (Özyurt ve Akman, 2009). Elde mevcut materyalin süt veriminde gözlenen fenotipik farklılık genotipik farklılıktan kaynaklanmıyorsa, o zaman ıslah programına genotipik varyasyon meydana getirecek tedbirler eklenmelidir.

Süt sığırcılığı ıslahının küreselleşmesinin sebebi ülke dışından sperm ihraç edilmesinin yoğunlaşmasıdır. Bu durum yerli boğalar ile ihraç edilen en iyi boğalar arasında seçim yapma konusunu karmaşık hale getirmiştir. En iyi boğa adayını belirlerken ülkemizin kendi performans kontrol ve genetik değerlendirme sistemi ile damızlık değer tahmini yöntemimize uygun olarak belirlenmiş tarafsız kriterlere göre seçim yapması gerekmektedir.

Bu çalışmada 1996 yılından beri düzenli şekilde tutulan fazla sayıdaki verim değerine ulaşmış olan ve Türkiye hayvansal ürün üretiminde önemi her geçen gün daha iyi anlaşılan, TDSYMB'nin Siyah Alaca-Sarı Alaca-Esmer ve Diğer sığırlara ait 305 Gün Süt Verimi, ve Laktasyon Sırası kayıtlarından yararlanılarak süt verimi özelliklerine ait varyans bileşenleri ve Kalıtım Dereceleri formül yardımıyla tahmin edilmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Gıda ve ekonomik değeri yüksek olan süt veriminin uygun ıslah metotlarıyla iyileştirilmesi zorunluluktur. Temeli sağlam ıslah çalışmaları için düzenli, güvenilir süt verimi veri kayıtları ile bunlar kullanılarak hesaplanacak genetik parametrelere ihtiyaç vardır. Bu parametreler ile üstün süt verimli süt sığırlarının popülasyondaki sayılarını arttırmak mümkün olur. Sonraki generasyon ebeveynlerinin seleksiyonu; damızlık değerinin ve süt verimine ait varyans unsurlarının ve genetik parametrelerinin hesaplanmasını gerektirir.

2.1. Süt Verim Özellikleri

Süt verimi; bir hayvandan doğumdan kuruya ayrılana kadar olan sürede elde edilen toplam süt miktarı olarak tanımlanabilmektedir. Süt sığırcılığı yapılan işletmelerde hedef bu sürede mümkün olan en fazla sütü elde etmektir. Süt verimi büyük ölçüde çevreden yani bakım ve beslemeden etkilenmesinin yanı sıra genotipik yapıdan da etkilenmektedir. Bu özelliğin kalıtım derecesi 0,2-0,5 düzeyindedir (Soysal, 2005).

Bu çalışmada Süt verim özelliklerinden; 305 Gün Süt Verimi, Laktasyon Sırası ve Irk incelenmiştir.

Her hayvandan periyodik olarak aynı sürede süt elde etmek mümkün değildir. Her hayvanın laktasyon süresi eşit olmadığından veriler 305 güne düzeltilerek kullanılmalıdır (Düzgüneş vd., 2012).

Laktasyon süresi ile süt verimi doğrudan ilişkili iki özelliktir. Karlı bir hayvancılık işletmesinde laktasyon süresinin her hayvan için 305 gün olması istenmektedir. Bu süreden kısa olması süt veriminin azalmasına neden olabilmektedir. Bu durum sürüde bakım ve beslemede problemler olduğunu göstermektedir. Bu süreden uzun olması ise, örneğin 400 günü aşması, sürüde üreme problemleri, kuruya çıkartmadan hayvanın doğum yapması, döl tutmama ve kısır kalma gibi problemlere yol açabilmektedir. Ayrıca bu durum verim kayıtlarının düzensiz olmasına neden olmaktadır (Kumlu ve Akman 1999; Şahin, 2009).

Süt sığırlarının genetik değerlendirilmesinde denetim günü süt verimleri 305 GSV yerine kullanılabilir. Ayrıca genetik değerlendirmelerde denetim günü verimlerinin kullanılması birçok avantajda sağlamaktadır (Kaya vd., 2002).

Boğalar genellikle kızlarının ilk laktasyon verimlerine göre seçilirler ve devam eden seleksiyon çalışmaları genetik parametrelerin tahminini zamanla güçleştirir. Farklı laktasyon sıralarına ait verilerin analizinde daha güvenilir ve doğru sonuçlar alınması için ilk laktasyon veriminin birbirine yakın olan 2. ve 3. Laktasyon verimlerinden daha düşük olduğu dikkate alınarak; özellikle farklı laktasyon süt verimlerini farklı özellikler olarak değerlendiren yaklaşımlar söz konusu olduğunda kalıtım derecelerinin ayrı ayrı hesaplanması gerekmektedir (Ünal ve Cebeci, 2002).

Süt sığırı popülasyonlarında çevreye uygunlukları performanslarından anlaşılabilir. Hayvanın performansı ise sağlıklı süt (verim miktarı ve süt yağı-proteini üretimi) ve sağlıklı buzağı (verim gücü ve sayısı) ile belirlenir.

Süt verimini ve niteliğini etkileyen faktörler arasında kalıtım ve hayvanın ırkı, yaş, laktasyon süresi, kızgınlık, gebelik ve kuruda kalma süresi gibi fizyolojik faktörlerin yanısıra bakım, besleme, sağım tekniği ve sayısı gibi çevresel faktörler de söz konusudur.

Fizyolojik Faktörlerin Etkileri; Irk bir inekten alınacak süt miktarının tavan sınırını belirleyen en önemli faktörlerdendir. En çok süt veren ırklar kültür ırklarıdır. Yerli ırklarımızın süt verimleri düşüktür (Akman vd., 2011).

Süt sığırlarında genetik kapasite iyileştikçe yüksek verim sağlanan hayvanlar için bakım ve besleme koşulları da iyileştirilmelidir. Döl verimi özelliklerinin kalıtım derecesi genellikle düşük olduğundan bu özellikler daha çok çevresel etkilere bağlı olarak şekillenir. Süt sığırlarına uygulanacak beslenme programı ve sürü yönetim uygulamaları (çevre koşullarını düzelterek tutulacak kayıtlar üzerinden hesaplanan kriterlere ait kontrol mekanizması kurmak ve gerekli sağlık programlarının etkin takibi) ile izleme-kontrol-iyileştirme sağlanabilir. Laktasyon sayılarının ilerlemesine paralel olarak, ineklerin süt verimlerinde artış olur. İlk laktasyonda düşük olan süt verimi her geçen yıl artar. Bu artış 4. laktasyona yani 6-7 yaşına kadar sürer. 4.

laktasyondan sonra süt verimi tekrar azalmaya başlar. Süt verimi doğumu takiben sağının ilk 2 ayında en yüksek noktaya ulaşır. İkinci aydan sonra süt verimindeki düşüş iyi yönetim ve dengeli beslenme kriterlerine bağlı olarak seyreder. Laktasyonun sonlarına doğru süt verimi azalır. İneklerde 21 gün aralıklarla tekrarlanan ve 24 saat süren kızgınlık sırasında, süt veriminde bir azalma olur. Gebeliğin 5. Aylık döneminde hormonların etkisi ile süt veriminde hissedilir bir azalma meydana gelir. Sığırlardaki meme dokusunun dinlenmesi, bir sonraki laktasyona hazırlanması için kuruda kalma gereklidir. 10 ay sağılıp 2 ay kuruda bırakılan süt sığırlarının süt verimi daha fazla olur (Akman vd., 2011).

Sr yönetimi için kurulacak kontrol mekanizmasında buzağılama aralığını 380 günden az tutabilmek için doğumdan yeni gebeliğe kadarki Servis periyodu içerisinde yer alan; doğumdan sonra hemen kızgınlık görülse de tohumlamanın önerilmediği Gönüllü bekleme süresi olan 45 gün içerisinde görülen kızgınlık tarihlerinin kayda alınması ilk tohumlamada gebe kalma oranını iyileştirir. Buzağılama tarihinden 70 gün sonra ilk tohumlamanın yapılması ve en geç 90 gün sonunda da gebe kalmış olması gerekmektedir. Bu srenin 120 güne kadar uzamasının doğumdan sonraki ilk aşımda gebeliğe zararı olmadığı belirtilmektedir; ancak 120 günden fazla servis periyoduna sahip gebe ineklerin sürüde %10'u geçmemesi gerekmektedir. Bu sebeple ilk tohumlamada gebelik oranı %60 olmalı veya gebelik başına tohumlama sayısı 1,5'tan az olmalıdır. Ayrıca %95 gebelik oranı tutturulabildiğinde ve %3'den az yavru atma oranı yakalandığında gerekli üreme etkinliği kriterleri gerçekleştirilmiş olur. Dl verim yönetiminde yapılacak yanlışlıklar verimliliği (karlılığı) nemli ölçüde düşürür. Buzağılama aralığını düşüren uygulamalar işletme karlılığını; yıllık üretilen buzağı sayısındaki artışın getirdiği kar yanında, süt verimi dolayısıyla da oldukça fazla etkilemektedir. Çünkü buzağılama aralığının kısılması sürüde üretilen günlük süt miktarının artmasını sağlar. Süt sağılan gün sayısı laktasyon başında sütün yüksek düzeylerde (pik süt veriminde) sağıldığı günlere (Doğumu izleyen 60-70 günlük erken laktasyon döneminde) yaklaşmış olacağından işletme süt üretimi artar. İneklerde süt veriminin artmasıyla buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen srenin arttığı bilinmektedir. Ayrıca yaz mevsiminde diğer mevsimlere göre de buzağılamadan ilk tohumlamaya

kadar geçen süre artış gösterir. Bu sebeplerle her işletme bu süre ile ilgili kayıtları optimum kriterlerle karşılaştırarak etkili faktörleri tespit etmelidir (URL-6).

Çevresel Faktörlerin Etkileri; Aydınlatılmış temiz yemlikte yemlemede kaliteli kaba ve konsantre yemlerin kullanılarak günde 5-6 kez uygulanması limitsiz serin ve temiz içme suyu, serin ve rahat yaşam ortamı (optimum sıcaklık ve nemde) yani bakım şartlarındaki iyileşmelerle kuru madde tüketimi maksimum düzeye çıkarılır. Yüksek kuru madde tüketimi yüksek besin alımı dolayısıyla da yüksek süt verimi anlamına gelmektedir. Çünkü kuru madde tüketimi ile süt üretimi arasında pozitif bir korelasyon vardır (Akman vd., 2011).

Gebeliğin son 2 ayında uygulanan beslenme programının kondisyonu iyileştirerek süt verimini %25 kadar arttırabildiği unutulmamalıdır. Ekonomik süt üretimi için yaşama payı ve verim payı düşünülerek rasyon hazırlanmalıdır. Rasyonun yaşama payı kısmı prodüktif değildir. Süt verimi arttıkça yaşama payı giderleri düşer. Süt sığırlarına uygulanacak beslenme programı ile; doğum öncesi ve sonrası geçiş döneminde bağışıklık sistemini arttırmak, yeterli ve dengeli beslenme ile erken embriyonik ölümleri ve güç doğumları önlemek ve laktasyon sayılarını yani ürettikleri buzağı sayılarını arttırmak, gebeliğin son 2 ayında buzağı gelişmenin pik yaptığı dönem anne sığırın artan besin ihtiyacı düşünülerek besin kısıtlamasına gitmeyerek buzağının yaşama gücünü arttırmak, iki buzağılama arası değişik fizyolojik dönemlere uygun beslenme stratejileri ile üreme performansını etkileyen metabolik problemlerden kaçınmak mümkün olabilir. Doğal olarak bu durumlarda süt verimi artış gösterir. Ayrıca günlük süt veriminin 20 lt den fazla olduğu sığırlar için normal rasyona yem katkı maddelerinin eklenerek besin maddelerinin dengelenmesi gerekir. Yemlerin fiziksel formları ve sunum yöntemlerinin de süt verimini etkileyeceği unutulmamalıdır (Akman vd., 2011).

İşletmenin kapasitesine uygun sağım tekniğe karar vermek süt verimliliği açısından oldukça önemlidir. Ayrıca sağımın her zaman aynı saatte ve tam olarak yapılması, temiz ortamda 12 saat ara ile 2 sağım şeklinde ortalama 6 dk olarak uygulanması büyük önem arz eder. Sağım sayısının artması ile süt veriminde de artma meydana gelir. Günde ikiden fazla sağım yüksek beslenme düzeyinde ve yüksek verimli

ineklerde kayda değer (%10-25) bir artış sağlar (Tüzemen vd., 2013). Hijyen koşullarına uyulmadığı takdirde gerçekleşecek hastalıkların tedavisi zaman ve maddi kayıplara sebep olduğu için önleyici tedbirlere azami dikkat çok önemlidir.

Süt sığırları için sağlık programı; sürüye uygun aralılarla yapılacak gerekli sağlık testleri, gerekli aşı takvimi ve koruma metotlarını içerir. Tüm bu uygulamaların etkin takibi, sığırın sağlıklı süt ve buzağı performansı için önemlidir (Akman vd., 2011).

Bulunduğu çevre koşullarına adaptasyonu sağlanan sığırların döl veriminin artırılmasının yanında süt veriminin artırılması da sağlanmış olur. Döl verimi süt verimi bakımından önemli özellikleri içermektedir. Karlı bir Süt sığırcılığı işletmesinde her inekten yılda en az bir buzağı elde edilmesi temel hedeftir. Embriyo transferi gibi çalışmalar normal koşullarda bir inekten yılda 1 buzağı yerine 10-15 buzağı almayı sağlar ki bu da aynı sayıdaki buzağı elde etmek için gerekli inek sayısının 10-15'te birinin yeterli olmasını yani daha yüksek verimli az sayıda ineğin yeterli olması dolayısıyla dişilerin seleksiyon üstünlüğünü artırıcı etkiye sahiptir. Erkeklerin seleksiyon üstünlüğünü de benzer şekilde yapay tohumlama ile arttırmak mümkündür. Serbest aşımada 40-50 inek için bir boğa bulundurulurken yapay tohumlama ile bir boğanın 40-50 bin baş inek için yeterli olabilmektedir. Sürüye uygulanan seleksiyon üstünlüğü erkek ve dişiler için ayrı ayrı hesaplanarak sonra döl her iki ebeveynin eşit katkı yaptığı göz önüne alınarak seleksiyon üstünlüğünü her iki cinsiyette sağlanan üstünlüklerin aritmetik ortalaması olarak hesaplamak gerekir. Döl verimini arttırmak sürünün süt verimini arttırarak seleksiyon üstünlüğünü de arttırmaktadır (Genç 2014). Döl verimini arttırmak, bakım, beslenmeyi iyileştirmek ve döllerde yaşama gücünü yükseltmekle belli sayıdaki hayvanı çok sayıdaki aday içerisinde seçmek mümkün olur ve damızlığa daha az sayıda hayvan seçmemiz bunların da süt verimi bakımından en yüksek değerliler olmasıyla damızlığa ayrılanların süt verimi ortalamalarının sürünün süt verimi ortalamasından farkı fazlalaşır dolayısıyla da süt verimi ve seleksiyon üstünlüğünü arttırır. Süt verimi yüksek sürülerde genel anlamıyla döl veriminin düşük olması oldukça yaygın ve sık rastlanan bir durumdur. Bu olumsuzluğun büyümemesi veya etkisinin en aza indirilmesi için seleksiyon programlarına buzağılama aralığının da dahil edilmesinin yanında gebelik sağlama süreçlerinde daha dikkatli ve özenli

olmayı zorunluluk olarak görmek gerekir. Kuruda kalma süresi bir sonraki laktasyon süt verimini doğrudan etkilediğinden ortalama 60 gün olması istenmektedir. Buzağılama aralığının 320 günden kısa ve 390 günden uzun olması süt verimini olumsuz yönde etkilemektedir (Şahin, 2009). Geriye doğru 4-6.generasyonda ortak ebeveyni bulunan hayvanlar akraba olup bunlar arasındaki yetiştirme tarzı akrabalı yetiştirmedir (Tüzemen vd., 2003). Akrabalı yetiştirme ile süt verimi azalır, laktasyon süresi kısılır ve kuruda kalma süresi uzar; bu sebeple süt sığırcılığında üzerinde önemle durulan bir konudur (Okumuş ve Kaygısız, 2010).

2.2. Süt Verimi Özelliklerine Ait Genetik Varyans Unsurları

Genotipik değeri yüksek sığırları damızlık olarak seçmek için kullanılacak olan seleksiyon yönteminin belirlenmesinde bireysel performans kayıtları düzenli ve hassas bir biçimde tutulan hayvanlardan elde edilen ve doğru şekilde tahmini sağlanan parametrelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu parametrelerin istatistik metotları yardımıyla belirlenmesi için de Varyans bileşenlerinin tespit edilmesi gerekir. Bu varyans bileşenlerini kullanarak Kalıtım derecesi gibi önemli bir genetik parametre tahmini yapılabilmektedir.

Biyolojik olaylarda bir sonucu izah etmek için oluşturulan model, aslında o sonucun ortaya çıkmasına ve olayın gözlemlendiği grupta görülen farklılığı açıklamaya imkân verecek faktörlerin etki miktarı ve paylarının gerçeğe en yakın şekilde tahminini hedefler. Kalıtım derecesi gibi etki paylarının hesaplanmasında tesadüfi çevre faktörlerinden (hatadan) kaynaklanan farklılığın payı en aza indirilmeye çalışılarak varyans ve varyans unsurlarının güvenilir tahminleri elde edilmeye çalışılır. Varyans unsurlarının ve buna bağlı olarak da genetik ve fenotipik parametrelerin tahmini amacıyla çok sayıda yöntem ve farklı yöntemleri esas alan çok sayıda bilgisayar yazılımı geliştirilmiştir (Akman ve Kumlu, 2004).

Kalitatif özellikler bir veya iki lokustaki genler tarafından kontrol edilen özelliklerdir. Kantitatif özellikler ise birçok lokusa dağılmış genler tarafından kontrol edilen (poligenik) özelliklerdir. Kantitatif bir karakter için fenotipler arası varyasyon, hangi fenotipin hangi genotipte olduğunu döllerdeki açılma oranlarına bakılarak

belirlemeye elverişli değildir. Çünkü bir yanda kantitatif bir karakteri etkileyen çok sayıda küçük etkili gen söz konusudur. Ancak sürekli varyasyon yalnızca küçük etkili genlerin sayısının çokluğu ile açıklanamaz. Zira, kantitatif karakterleri belirleyen genetik yapıda bulunan lokus ve allel sayısı ne kadar çok olursa olsun, sayılamayacak kadar çok değildir. Oysa kantitatif bir karakter bakımından mümkün olan fenotipler sayılamayacak kadar çoktur. Varyasyonun sürekliliğini sağlayan işte bu sayılamayacak çokluk çevrenin aynı genotipteki bireyler arasında meydana getirdiği varyasyonla açıklanabilmektedir (URL-5).

Genetik varyansın değişmeyeceği düşünülse bile en azından varyasyona yol açan çevre faktörleri ve bunların toplam varyasyondaki payları zaman içinde değişebilir (Düzgüneş vd., 2012).

Kalıtım derecesinin düşük ve orta düzeyde olması seleksiyonda başarının azalmasına ve genetik ilerlemenin tatmin edici olmamasına sebeptir. Bu durumda genotipik varyasyonu arttırıcı yetiştirme sistemlerinden faydalanılmalıdır. Bireysel verim verilerine göre seleksiyonda başarı imkânı pek fazla olmaz. Bireysel verilerin yanında akraba verimlerinin de dikkate alınması gerekir. Döl kontrolü yönteminden faydalanarak denenmiş boğaların spermalarının tohumlamada kullanılması sürüde genotipik varyasyonun artmasına sebep olacaktır. Ayrıca düşük kalıtım dereceli özelliklerde bu özellik bakımından seleksiyon yapmak yerine sürü sevk ve idaresinde daha titiz davranılması tavsiye edilebilir (Şahin ve Ulutaş 2010).

2. 3. Süt Verimi Özelliklerine Ait Kalıtım Dereceleri

Etkilendiği genlerin etkilerine bağlı olarak Dar ve Geniş anlamlı Kalıtım Dereceleri hesaplanabilmektedir. Geniş anlamlı kalıtım derecesi eklemeli olmayan (epistatik ve dominans) gen etkilerini de içermektedir. Islah çalışmalarında dar anlamlı yani eklemeli gen etkilerini içeren kalıtım derecesi etkili bir seleksiyon bakımından yüksek olsun istenir (Soysal, 2005; Düzgüneş vd., 2012).

Birçok türde olduğu gibi sığır yetiştiriciliğinde de erkeklerin seleksiyon üstünlüğü, dişilerinkinden genellikle daha yüksektir. Bu, sürü mevcudunun korunması veya arttırılması için gerekli olan erkek sayısının daha az olmasından dolayıyla bir

erkeğin çok sayıda dişiyi gebe bırakabilmesinden kaynaklanır. Bu durum, her generasyonda hemen hemen eşit sayıda olan erkek ve dişi döl gruplarından farklı oranlarda damızlık seçilmesi anlamına gelir. Bu nedenle ıslahçılar, popülasyonda genetik ilerlemenin büyük bir kısmını erkekler tarafından sağlamayı amaçlarlar ve bir ölçüde de buna mecburdurlar. Bu zorunluluk ıslahçıları, erkekleri büyük bir isabetle seçme yönünde çaba harcamaya sevk etmektedir (Özyurt ve Akman, 2009).

Kalıtım Derecesi, genotipik varyasyonun fenotipik varyasyondaki payı olarak ifade edilmektedir. Kalıtım derecesi sürüler arasında ve aynı sürüde de generasyonlar arasında sabit kalmayacağından her yetiştirici üzerinde çalıştığı karakter için kendi sürüsünde 2-3 generasyonda bir yeniden hesaplamalıdır. Kalıtım derecesi çiftleştirme sistemini belirlemek için, damızlık seçimi metodunu belirlemek için ve generasyondaki ilerlemeyi önceden tahmin etmek için bilinmelidir. Kalıtım derecesini doğru tahmin etmek; fenotipik değerlerin standardize edilmesine ve etki şekillerine uygun istatistik metotlarının kullanılmasına bağlıdır.

Kalıtım derecesini tahmin metotları;

1-Genotip ve Çevre Varyanslarının Doğrudan Doğruya Materyalden Bulunması

2-Seleksiyonla Sağlanan İlerlemede Genotipin Etkisinin Hesaplanması

3-Akraba Hayvanların Fenotipik Benzerliklerinden Yararlanarak Genotipin Etkisinin Tesbitidir.

a)Baba Bir Üvey Kardeşlerin Benzerliği: $h^2 = \frac{rP}{rG}$ ve $rG=1/4$ ise $h^2 = 4rP$

$$rP = \sigma_{ara}^2 / \sigma_{toplama}^2 \quad (2.1)$$

b)Üvey ve Öz Kardeşler Arası Benzerlik

c)Ana Yavru Benzerliği

Kalıtım derecesini tahmin edebilmek için üzerinde durulan özellik bakımından gözlenen fenotipik varyasyonda genotipler arası farklılığın ve çevre farklılıklarının payını bilmek gerekir. Genotip ve çevre varyanslarının doğrudan materyalden bulunması yöntemi rastgele çiftleşmekte olan kapalı bir sürüde ileri derecede akraba hatların geliştirilmiş olması halinde kullanılır. Pratikte çiftlik hayvanlarından bütün fertleri aynı fenotipte olan saf hatlar yetiştirilemeyeceğinden ancak laboratuvar hayvanları ve bitkilerde bu metot kullanılabilir (Tüzemen vd., 2013).

Kalıtım derecesini tahminde diğer bir metot; seleksiyon üstünlüğünün genotipik olan kadarının döllere geçtiğini varsayımına dayanır. Önceki generasyon ortalamasıyla, seçilen ebeveynlerin ortalaması arasındaki farka seleksiyon üstünlüğü (i), bunların dölllerinin ortalamasının önceki generasyon ortalamasından farkına ise genetik ilerleme (ΔG) denilmektedir. Dar anlamda kalıtım derecesi genetik ilerlemenin seleksiyon üstünlüğündeki payıdır (Tüzemen vd., 2013).

$$h^2 = \frac{\Delta G}{i} \quad (2.2)$$

Bir generasyonda seçilen hayvanların seleksiyon üstünlüğü ile, ertesini generasyonda elde edilen ilerlemeyi aynı çevre şartlarında hesaplamak gerekir. Dar anlamda kalıtım derecesini böyle bir seleksiyon programı uygulayarak hesaplamak, çiftlik hayvanlarında uygulanması büyük mali yük getirir. Süt verimi gibi tek cinsiyette görülen karakterler için seleksiyonla sağlanan ilerlemede genotipin etkisinin hesaplanmasında babalara ait seleksiyon üstünlüğü tespit edilemez. Seleksiyon üstünlüğünün hesaplanmasında gerekli olan seçilen babalara ait üstünlük tespiti engelini doğru olarak aşabilmek için özel deneme yapmak gerekir. Özel deneme yapmadan bu seleksiyondan faydalanmanın yolu; kullanılan boğaların ilk laktasyonunu tamamlamış dölllerinin analarını standartlaştırılmış verimlerine göre sıralayarak yüksek ve düşük verim gruplarına ayırmaktır. Ayrıca ana ve döl verimleri makro çevre faktörlerine göre standartlaştırılmalıdır.

Daha önce hiç seleksiyona tabi tutulmamış sürülerde ilk generasyonda eklemeli olmayan genlerin etkisi seleksiyonda isabeti azaltacağından uzun süreli seleksiyonla (2-3 generasyon sürdürülen) uygulanan seleksiyon üstünlükleri toplanarak genetik

ilerleme seleksiyon üstünlüğüne bağlanabilir. 2 generasyon arka arkaya birbirine yakın değerler elde edildiğinde seleksiyon durdurulur ve ara bir değer kalıtım derecesi olarak kabul edilir.

Kalıtım derecesini tahminde diğer bir metot; Akraba hayvanların fenotipik benzerliklerinden faydalanarak genotipin etkisinin tespitidir. Baba bir üvey kardeşlerin benzerlikleri, üvey ve öz kardeşler arası benzerlikler ve ana-yavru benzerlikleri gibi akrabalık şekline göre kalıtım derecesi çeşitli yollardan hesaplanır. Baba bir üvey kardeş popülasyonunda genotipik benzerlik derecesi $\frac{1}{4}$ olduğundan kalıtım derecesi; çiftlik hayvanlarında bir babanın 2 den fazla dölü bulunduğu grup içi olarak hesaplanan fenotipik benzerlik derecesinin 4 katına eşittir. Fenotipik benzerlik derecesi ise; fenotipik değere ait babalar arası varyans ve baba familyaları içindeki yani üvey kardeşler arasındaki varyans dikkate alınarak hesaplanır.

Üvey ve öz kardeşler arası benzerlikte babaların çiftleştiği analar bir dönemde birden fazla döl vermişlerse anaların dölleri öz kardeş, babaların ayrı analardan olan dölleri üvey kardeşlerdir. Bu kardeşlerin incelenen karakter bakımından fenotipik benzerlik dereceleri varyans analiz tekniğinden yararlanarak hesaplandığında kalıtım dereceleri hesaplanabilir. Bir dönemde doğmuş öz kardeş familyalarının oluşabildiği tavuk tavşan gibi hayvan sürüleri için kullanılan bir metottur. Ana-yavru benzerliğinde ana ve yavru arasındaki akrabalık derecesi $\frac{1}{2}$ olduğundan karaktere ait kalıtım derecesinin yarısı bize ana ve yavru arasındaki korelasyon katsayısını verir. Korelasyon katsayısının hesaplanmasında ana ve yavruların tercihen ilk verim yaşlarındaki verimleri kullanılır yada verimler yaşa göre standardize edilir. Verimler değişik yıllara dağılmış ise yıllar içi, yavrular arasında cinsiyet farklılığından kaynaklı farklılıkları standartlaştırarak cinsiyet içi, en iyi analarla en iyi babalar çiftleştirildiğinden babaların etkisini elemine etmeye yönelik babalar içi korelasyon katsayısı hesaplanmaya dikkat edilmelidir (Tüzemen vd., 2013).

Genellikle sürülerde analar seçilmişlerdir. Kalıtım derecesinin hesaplanmasında seçilmemiş dölleri ile seçilmiş analar arasında korelasyon katsayısı yerine yavru veriminin ana verimine regresyon katsayısı kullanılmalıdır.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

Araştırma materyalini; Kastamonu ilinde bulunan KİDSYB aracılığı ile TDSYMB'ne kayıtlı Kültür Irkı- Kültür Irkı Melezi süt sığırlarına ait süt verim kayıtları (Hayvanların Irkı, Hayvanların Kulak Numaraları, Ana ve Babaların Irkı, Ana ve Babaların Kulak Numaraları, 305 Günlük Süt Verimleri, Laktasyon Sıraları) oluşturmuştur.

TDSYMB4631 Sayılı "Hayvan Islahı Kanunu" çerçevesinde kurulan "Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birlikleri, Islah Amaçlı Yetiştirici Birliklerinin Kurulması ve Hizmetleri Hakkında Yönetmelik" çerçevesinde kurulmuş yetiştirici örgütleridir. Bu amacı gerçekleştirmek için il bazında soy kütüğü sistemi yürütülmekte, sığırlarda pedigraye esas teşkil edecek ebeveyn ve verim kayıtları takip edilmektedir. 1999 yılında kurulan KİDSYB kurucu 16 il birliğinin 1998 yılında bir araya gelerek kurdukları TDSYMB'nin üst örgütüne de üye olmuştur. 2019 yılı Aralık ayı itibariye Merkez Birliği'ne üye il birliği sayısı 81'e ulaşmıştır. Türkiye'de sığırlarda "Ulusal Islah Programı" TDSYMB tarafından yürütülmektedir. Bu program kapsamında veriler e-ıslah veri tabanına kaydedilmektedir.

3.1.1.Verilerin Analize Hazırlanması

Kastamonu ilindeki Kastamonu İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğinin saha personeli her ay düzenli olarak 14 ilçede yer alan üye işletmelerini ziyaret etmektedir. Ziyaret edilen üye işletmelerdeki kültür ırkı ve kültür melezi ırklarına ait süt sığırları için daha önce verilmiş olan süt ölçüm kovalarıyla ölçülerek işletme süt ölçüm defterlerine sabah sağımı ve akşam sağımının toplamı şeklinde kg/gün olarak e-ıslah veri tabanına kaydı yapılmış süt verim kayıtları değerlendirilmiştir. Veriler 1999-2019 yılları arasında olmak üzere toplam 20 yılı kapsamaktadır.1-9 laktasyon sırası kullanılmıştır.

Verilerin hazırlanmasında aynı babadan olan en az iki hayvan haricindekiler ile genotipe bağılı olmayan nedenlerden dolayı 305 günlük laktasyon süresini tamamlayamayarak ölü doğum yapanlar, yavru atanlar, hastalık- sakatlık- satılma - kesime sevk vb sebeplerle sürüden ayrılan hayvanlar değerlendirme dışı tutulmuştur. Ana ve baba kulak numarası bilinmeyen hayvanlar da elenmiştir.

Sonuç olarak kültür ırkı ve kültür melezi ırkı süt sığırlarının süt verim kayıtlarına ait toplam 2206 işletmeden alınan 10573 laktasyon kaydı değerlendirilmiştir. Bu kayıtlar 752 babadan döllenmiş 8781 anadan alınmış ineklere aittir. Materyale ait bilgiler topluca Tablo 3.1.'de özetlenmiştir. Verilerde nadiren de olsa, bir ananın farklı boğalardan kızları gibi bir durumla karşılaşmaktadır. Yani baba bir ana farklı üvey-öz kardeş grupları vardır, fakat bunlar aynı ana içindeki baba grupları şeklinde iç içe gruplar varyans analizi yapmaya yetecek sayıda değildir. Veriler, yeterli sayıda ana bir baba farklı üvey-öz kardeşler grupları olduğu için aynı baba içindeki ana grupları şeklinde iç içe gruplar varyans analizine tabi tutularak analiz edilmeye çalışılmıştır. Bu şekilde toplam 55 Babadan 175 anadan elde edilmiş 361 ineğin süt verimleri analiz edilmiştir. Bunlar da ırk olarak 45 Siyah Alaca, 26 Esmer, 246 Sarı Alaca ve 44 kültür ırkı melezi hayvana aittir. Toplam dokuz laktasyona bakılmış, fakat bazı ineklerde dokuz laktasyon dönemine ait süt verim kayıtları olmadığından, ilk üç laktasyon dönemi verileri ayrı ayrı analiz edilmiştir. Aynı baba ile çiftleşen aynı anneden olma öz kardeşleri bulmak oldukça zordur. Annenin verim durumuna göre işletmede tutulup tutulmaması ve sahanın geniş olması nedeniyle suni tohumlama yapan veteriner hekimin aynı işletmeye birden fazla aynı hayvan için gelme ihtimalinin gerek az olması, gerek aynı babanın tohumlama boğası olarak kullanılma olasılığının (çok fazla sayıda tohum olmasından ve her veteriner hekimin farklı tohumu kullanmasından ötürü) az olmasından kaynaklı öz kardeş sayısı tablodan da görüleceği gibi çok düşüktür. Ayrıca yetiştirici işletmesinde aynı tohumu birden fazla kez kullanmayı çok istememekte, devamlı farklı tohumlar kullanarak doğan buzağuları takip etmekte ve ona göre işletmesine yön vermektedir.

Tablo 3.1. Genetik Parametrelerin Tahmini İçin Kullanılan Veriler

	Toplam	Analiz İçin
Buzağı Sayısı	10573	361
Baba Sayısı	752	55
Ana Sayısı	8781	175



Fotoğraf 3.1. Üyelere Birlik aracılığıyla dağıtılan süt ölçüm kovası



Fotoğraf 3.2. Süt ölçüm denetlemesi

Aylık rutin olarak yapılan Birlik üyesi işletme ziyaretlerinde süt ölçüm denetlemesi (yetiştiricinin yapmış olduğu ölçümün doğruluğunun kontrolü maksadıyla Fotoğraf 3.2.) her ay toplam üye sayısının yüzde 5'i kadar işletmeye önceden planlanan program dahilinde üyelere birlik aracılığıyla dağıtılan süt ölçüm kovalarıyla (Fotoğraf 3.1.) sabah ve akşam sağımalarının ölçümünü yapan yetiştiricilere gidilerek

(Fotoğraf 3.3.) yapılır. Bu tezde kullanılan laktasyon verimleri bu günlük süt verimlerinin 305 günlük süt verimine çevrilmesiyle bulunmuştur.



Fotoğraf 3.3. Süt sığırı işletmesinde aylık süt ölçümünü yapan yetiştirici

3.2. Metot

3.2.1. Kantitatif Genetik Teorisi

Bir hayvan topluluğunda üzerinde durulan bir özellik bakımından i. genotipte j. çevre şartına maruz kalmış rastgele bir hayvanın fenotipik değeri

$$P_{ij} = \mu + G_i + E_{ij} \quad (3.1)$$

şeklinde doğrusal bir modelle ifade edilir. Burada μ populasyonun ortalaması, G_i , i. genotipin etkisini, E_{ij} ise j. hayvanın maruz kaldığı çevre şartlarının etkisini göstermektedir.

Populasyon genetik yapısını iyileştirmek için elimizdeki yegâne veri hayvanların fenotipik değerleridir. Bu fenotipik değerler bakımından farklılıkların ölçüsü fenotipik varyanstır. Bu varyans, farklı genotiplerdeki hayvanlar arasında farklı çevre şartlarına maruz kalma bakımından bir farklılık olmadığı kabul edilirse, yani genotiplerle çevre şartları arasında bir kovaryans yoksa, genotipik ve çevre varyanslarının toplamından meydana gelir:

$$V_F = V_G + V_C \quad (3.2)$$

Genotipik varyans ise, yine doğrusal model varsayımıyla genotipik etki

$$G = A + D + I$$

olarak ifade edildiğinden

$$V_G = V_A + V_D + V_I \quad (3.3)$$

şeklinde sırasıyla genlerin eklemeli etkilere ait varyans (V_A eklemeli genetik varyans), allel genler arası interaksiyon (V_D dominantlık) varyansı ve allel olmayan genler arası interaksiyon varyansı (V_I ki bu kantitatif genetikte, klasik genetikte özel bir interaksiyonun adı olan epistasi genel adıyla, epistatik varyans olarak da ifade edilmektedir) unsurlarından meydana gelir.

V_A , hayvanların sahip olduğu genlerin eklemeli etkilerinin toplamına (A 'ya) ait varyanstır. İki allelli bir lokus için, A 'nın değeri

$$A = \alpha_i + \alpha_j$$

şeklinde ifade edilir. Burada α_i ve α_j bireyin genotipindeki allellerin etkilerini ifade eder. Bireyin genotipi BB ise $\alpha_i = \alpha_j = \alpha_B$, Bb ise $\alpha_i = \alpha_B$ ve $\alpha_j = \alpha_b$ olacaktır. Bu durumda V_A ,

$$V_A = V(\alpha_i) + V(\alpha_j) = 2V(\alpha) \quad (3.4)$$

olacaktır. $V(\alpha)$ ise, B ve b allellerinin frekansı p ve $q=1-p$ olan bir populasyonda $pq\beta^2$ 'ye eşittir. Burada β iki allelin etkileri arasındaki farktır ve bir gen ikamesinin ortalama etkisi olarak bilinir (Kavuncu 2019).

$$\beta = \alpha_B - \alpha_b \quad (3.5)$$

Genotipik değerlerin BB için a, Bb için d ve bb için -a olduğu bir populasyonda

$$\beta = a - (p - q)d \quad (3.6)$$

değerine eşittir. Bu durumda eklemeli genetik varyans

$$V_A = 2V(\alpha) = 2pq\beta^2 = 2pq[a - (p - q)d]^2 \quad (3.7)$$

olacaktır. Dominantlık varyansı V_D ise, yine iki allelli bir lokus için

$$V_D = (2pqd)^2 = 4p^2q^2d^2 \quad (3.8)$$

şeklinde hesaplanır. Çok lokuslu bir model için, rastgele çiftleşen, yani akrabalı yetişme olmayan bir populasyonda, genotipin toplam eklemeli etki lokusların eklemeli etkilerinin toplamına, toplam dominantlık sapması da lokusların dominantlık sapmalarının toplamına eşittir:

$$A = \sum A_i, D = \sum D_i \quad (3.9)$$

Tek lokus için allel olmayan genler arası interaksiyon söz konusu değildir. Çok lokus için toplam epistatik etki

$$I = AA + AD + DD + AAA + AAD + ADD + DDD + AAAA + \dots \quad (3.10)$$

Şeklinde lokusların eklemeli etkilerinin ve dominantlık sapmalarının ikili, üçlü, dördü interaksiyonlarının toplamına eşittir.

Uygulamalarda genetik varyans unsurlarını tahmin etmek için akrabalar arası genetik kovaryanstan faydalanılır. Çok lokuslu bir model için X ve Y akraba bireylerinin genetik etkileri arasındaki kovaryans aşağıdaki gibi verilmektedir (Kavuncu, 2019):

$$Kov(g_x, g_y) = \sum_{r,s,r+s \geq 1} w^r \cdot u^s \cdot \sigma_{A^r D^s}^2 \quad (3.11)$$

Burada w akrabalık derecesi, u ise iki bireyin rastgele bir lokustaki birer genleri özdeş iken diğer genlerinin de özdeş olma ihtimalidir. Meselâ öz kardeşler için $w=1/2$; $u=1/4$ olup üvey kardeşler için $w=1/4$, u ise sıfırdır. Gerçekte allel olmayan genlerin eklemeli etkileri arasındaki her seviyeden interaksiyona ait varyans unsurları eklemeli genetik varyansın içinde, her seviyeden eklemeli*dominans ve dominans*dominans interaksiyon unsurları da dominatlık varyans unsuru içinde yer almaktadır. Seviyeden kast edilen iki lokustaki (AA, AD veya DD), üç lokustaki (AAA, AAD, ADD, DDD) veya daha çok lokustaki genlerin interaksiyon unsurlarıdır. Buna göre çok lokus için öz kardeşler arası genetik varyans aşağıdaki gibi yazılır:

$$Kov(FS) = \frac{1}{2} \sigma_A^2 + \frac{1}{4} \sigma_D^2 + \frac{1}{4} \sigma_{AA}^2 + \frac{1}{8} \sigma_{AD}^2 + \frac{1}{16} \sigma_{DD}^2 + \frac{1}{8} \sigma_{AAA}^2 + \frac{1}{32} \sigma_{ADD}^2 + \dots \quad (3.12)$$

Üvey kardeşler arası kovaryans da aşağıdaki gibi sadece eklemeli gen ana ve interaksiyon etkilerini içerir:

$$Kov(HS) = \frac{1}{4} \sigma_A^2 + \frac{1}{16} \sigma_{AA}^2 + \frac{1}{64} \sigma_{AAA}^2 + \dots \quad (3.13)$$

3.2.2. İç İç Gruplar Deneme Tertibinde İstatistik Analizler

Verim özelliklerinden 305 gün süt verimi bakımından ırklar arasında, aynı ırk içindeki boğalar arasında ve aynı boğaya verilen analar arasındaki farklılıkların ineklerin fenotipik varyansındaki paylarını tahmin edebilmek için İç İç Gruplar Deneme Tertibi (Nested – Hierarchical Design) kullanılmış ve hesaplamalar Bilgisayar İstatistik Paket Programı ile yapılmıştır.

Hayvanların hepsine ait her laktasyonda veri olmadığından ilk üç laktasyona ait değerlendirme yapılmıştır. Babaların her birinin çiftleştiği farklı bir kaç ana olduğunda, genetik varyans unsurlarını tahmin etmek için, bilinen deneme tertiplerinden iç içe gruplar deneme tertibi kullanılabilir. Irklar arası farklılığın etkisini ayırt etmek için en dışta ırkların olduğu üç faktörlü bir deneme tertibi tasarlanmıştır. Böylece Eklemeli gen etkilerinden kaynaklanan varyasyonun aynı ırk içindeki babalar arası genetik varyanstan hesaplanması amaçlanmıştır. Tablo 3.2.'deki gibi rastgele çiftleşen bir populasyonda iki allelli bir lokus için familyalar arası ve babalar arası varyansın sırasıyla öz kardeş ve üvey kardeş grupları arası kovaryansa eşit olduğu gösterilebilir (Kavuncu, 2019).

$$\begin{aligned}\sigma_{fm}^2 &= E(X^2) - [E(X)]^2 = p^4 a^2 + 4p^3 q \left(\frac{a+d}{2}\right)^2 + 2p^2 q^2 d^2 + 4p^2 q^2 \left(\frac{d}{2}\right)^2 \\ &+ 4pq^3 \left(\frac{d-a}{2}\right)^2 + q^4 a^2 = pq \left[a^2 - 2(p-q)ad + (p-q)^2 d^2 \right] + p^2 q^2 d^2 \\ &= pq\beta^2 + p^2 q^2 d^2 = \frac{1}{2}V_A + \frac{1}{4}V_D = Kov(FS)\end{aligned}\quad (3.14)$$

$$\begin{aligned}\sigma_B^2 &= p^2(pa+qd)^2 + 2pq \left(\frac{1}{2}(p-q)a + \frac{1}{2}d\right)^2 + q^2(pd-qa)^2 - \mu^2 \\ &= p^2 q^2 \beta^2 + 2pq \left[\frac{1}{2}(q-p)\beta\right]^2 + p^2 q^2 \beta^2 = \frac{1}{2}pq\beta^2 = \frac{1}{4}V_A = Kov(HS)\end{aligned}\quad (3.15)$$

Tablo 3.2. İki allelli bir lokus için İç İçe Gruplar Denemesinde Ebeveynler-Döller

Babalar	AA p²			Aa 2pq			Aa q²		
Analar	AA	Aa	aa	AA	Aa	aa	AA	Aa	aa
	X ₁₁₁	X ₁₂₁	X ₁₃₁	X ₂₁₁	X ₂₂₁	X ₂₃₁	X ₃₁₁	X ₃₂₁	X ₃₃₁
Döller	X ₁₁₂	X ₁₂₂	X ₁₃₂	X ₂₁₂	X ₂₂₂	X ₂₃₂	X ₁₁₂	X ₃₂₂	X ₃₃₂

	X _{11n}	X _{12n}	X _{13n}	X _{21n}	X _{22n}	X _{23n}	X _{31n}	X _{32n}	X _{33n}
Familyalar	X ₁₁ .	X ₁₂ .	X ₁₃ .	X ₂₁ .	X ₂₂ .	X ₂₃ .	X ₃₁ .	X ₃₂ .	X ₃₃ .
Babalar	X ₁ .				X ₂ ..			X ₃ ..	

Kaynak: Kavuncu, 2019

Aynı baba içindeki analar arası varyans bu ikisinin farkına eşittir:

$$\begin{aligned}\sigma_{A:B}^2 &= \sigma_{fm}^2 - \sigma_B^2 = Kov(FS) - Kov(HS) \\ &= \frac{1}{2}V_A + \frac{1}{4}V_D - \frac{1}{4}V_A = \frac{1}{4}V_A + \frac{1}{4}V_D\end{aligned}\quad (3.16)$$

Çok lokuslu modeller için bu varyans unsurları aşağıdaki gibi yazılır (Becker 1984);

$$4\sigma_B^2 = 4Kov(HS) = V_A + \frac{1}{4}V_{AA} + \frac{1}{16}V_{AAA} + \dots \quad (3.17)$$

$$\begin{aligned}4\sigma_{A:B}^2 &= 4(Kov(FS) - Kov(HS)) \\ &= V_A + V_D + \frac{3}{4}V_{AA} + \frac{1}{2}V_{AD} + \frac{1}{4}V_{DD} + \frac{7}{16}V_{AAA} + \dots\end{aligned}\quad (3.18)$$

Bu çalışmada allel olmayan genler arası interaksyondan kaynaklanan genetik varyans unsurlarının tahminleri yapılmamış, bunlar ilgili ana unsur içinde kalmıştır. İç içe gruplar varyans analiz yöntemiyle hesaplanan analar ve babalar arası kareler ortalamasından yararlanılarak öz ve üvey kardeş grupları arası varyans tahmin edilmiştir. İç içe gruplar varyans analizi yöntemi Düzgüneş vd. (1987)'den yararlanarak uygulanmıştır. Bu yöntemde önce, bir ırk içindeki veriler için aşağıdaki tabloda görülen varyans unsurları hesaplanır (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. İç İç Gruplar Varyans Analizi Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Kareler Ortalamalarının Beklenen Değerleri E(KO)
Genel	N-1	GKT	-----	-----
Familyalar Arası	a-1	FMAKT		-----
Babalar arası	b-1	BAKT	BAKO=BAKT/(b-1)	$\sigma^2 + k_2\sigma_{a:b}^2 + k_3\sigma_b^2$
Aynı Babalar İç İ Analar Arası	a-b	ABİAKT	ABİAKO=ABİKT/(k-b)	$\sigma^2 + k_1\sigma_{a:b}^2$
Familyalar iç İ (Hata)	N-a	HKT	HKO=HKT/(N-k)	σ^2

N: Toplam gözlem sayısı (Toplam öz ve üvey kardeş sayısı)
a: Familya sayısı (babalara verilen anaların toplam sayısı)
b: Babaların sayısı

Varyans analizi tablosundan ilgili varyans unsurları aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\sigma^2 = HKO \quad (3.19)$$

$$\sigma_{A:B}^2 = \frac{ABİAKO - HKO}{k_1} \quad (3.20)$$

$$\sigma_B^2 = \frac{BAKO - HKO - k_2\sigma_{A:B}^2}{k_3} \quad (3.21)$$

$$\sigma_{\text{Toplam}}^2 = \sigma^2 + \sigma_{A:B}^2 + \sigma_B^2 \quad (3.22)$$

Burada k katsayıları Becker (1984) ve Düzgüneş ve ark (1987)'de verildiği şekilde hesaplanmıştır.

Tablodan elde edilen bu varyans tahminleri kullanılarak dar (h_d^2) ve geniş (h_g^2) anlamda kalıtım derecelerinin tahminleri şu şekilde yapılır:

$$h_d^2 = \frac{4\sigma_B^2}{\sigma_T^2} \quad (3.23)$$

$$h_g^2 = \frac{2(\sigma_B^2 + \sigma_{A:B}^2)}{\sigma_T^2} \quad (3.24)$$

Bu geniş anlamda kalıtım derecesi tahmininde ananın özel etkilerine ait varyansın dört katı ve dominantlık varyansın yarısı vardır (Becker 1984).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

İç içe gruplar yönteminin uygulanabildiği 361 ineğin ilk üç laktasyon dönemi verileri için yapılan varyans analizleri Tablo 4.1, Tablo 4.2 ve Tablo 4.3'te görülmektedir. Irklar arası varyans tahmin edilmemiştir, çünkü elde mevcut ırkların rastgele seçilmedikleri, özel seçildikleri bilinmektedir.

Kareler ortalamalarının beklenen unsurlarındaki k katsayıları üç laktasyon döneminde de $k_1=2,0537$; $k_2=2,0382$ ve $k_3=5,6276$ olarak hesaplanmıştır. 3.19 ve 3.21 numaralı eşitlikler kullanılarak hesaplanan varyans unsurları Tablo 4.1, Tablo 4.2 ve Tablo 4.3'ün son sütununda gösterilmiştir.

4.1. Birinci Laktasyon Bakımından Varyasyon

Tablo 4.1. Birinci Laktasyon Bakımından 361 İneğin Süt Verimleri İçin Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	E(KO)
Genel	360	10152008676	-----	
Irklar	2	30550429	-----	
Babalar	52	281710123	4415785	$\sigma^2 + k_2 \sigma_{a:b}^2 + k_3 \sigma_b^2 = \text{BAKO}$ $2099206 + (2,0382 \times 372714,126) + (5,6276 \times \sigma_b^2) = 4415785$ $\sigma_b^2 = 276656,669$
Aynı Babalar İçindeki Analar Arası	121	346622481	2864649	$\sigma^2 + k_1 \sigma_{a:b}^2 = \text{ABI AKO}$ $2099206 + 2,0537 \times \sigma_{a:b}^2$ $\sigma_{a:b}^2 = 372714,126$
Hata	185	388353146	2099206	$\sigma^2 = \text{HKO} = 2099206$

Toplam fenotipik varyans 3.22 numaralı eşitlikten;

$$\sigma_{\text{Toplam}}^2 = \sigma^2 + \sigma_{A:B}^2 + \sigma_B^2 = 2099206 + 372714.126 + 276656,669 = 2748576,795$$

Dar (h_d^2) ve geniş (h_g^2) anlamda kalıtım dereceleri 3.23 ve 3.24 numaralı eşitlikten;

$$h_d^2 = \frac{4\sigma_B^2}{\sigma_T^2} = \frac{4 \times 276656,669}{2748576,795} = 0,403 \quad h_d^2 = 0,403$$

$$h_g^2 = \frac{2(\sigma_B^2 + \sigma_{A:B}^2)}{\sigma_T^2} = \frac{2 \times (276656,669 + 372714,126)}{2748576,795} = 0,473$$

$h_g^2 = 0,473$ olarak bulunur.

4.2. İkinci Laktasyon Bakımından Varyasyon

Tablo 4.2. İkinci Laktasyon Bakımından 361 İneğin Süt Verimleri İçin Varyans Analizi

VK	S.D.	K.T.	K.O.	E(KO)
Genel	360	1063547141	----	
Irklar	2	6777020	----	
				$\sigma^2 + k2\sigma_{a:b}^2 + k3\sigma_b^2 = \text{BAKO}$
				$2546958 + (2,0382 \times 335811,462) + (5,6276 \times$
Babalar	52	196544428	3779700	$\sigma_b^2) = 3779700$
				$\sigma_b^2 = 97429$
				$\sigma^2 + k1\sigma_{a:b}^2 = \text{ABİAKO}$
Aynı Babalar				
İçindeki	121	391630389	3236614	$2546958 + 2,0537 \times \sigma_{a:b}^2 = 3236614$
Analar Arası				$\sigma_{a:b}^2 = 335811,462$
Hata	185	471187327	2546958	$\sigma^2 = \text{HKO} = 2546958$

Toplam fenotipik varyans 3.22 numaralı eşitlikten hesaplanmıştır.

$$\sigma_{\text{Toplam}}^2 = \sigma^2 + \sigma_{A:B}^2 + \sigma_B^2 = 2546958 + 335811,462 + 97429 = 2980198,462$$

Dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri 3.23 ve 3.24 numaralı eşitlikten;

$$h_d^2 = \frac{4\sigma_B^2}{\sigma_T^2} = \frac{4 \times 97429}{2980198,462} = 0,131$$

$$h_d^2 = 0,131$$

$$h_g^2 = \frac{2(\sigma_B^2 + \sigma_{A:B}^2)}{\sigma_T^2} = \frac{2 \times (97429 + 335811,462)}{2980198,462} = 0,291$$

$h_g^2 = 0,291$ olarak bulunur.

4.3. Üçüncü Laktasyon Bakımından Varyasyon

Tablo 4.3. Üçüncü Laktasyon Bakımından 361 İneğin Süt Verimleri İçin Varyans Analizi

VK	S.D.	K.T.	K.O.	E(KO)
Genel	360	913794318	----	
Irklar	2	6789517	----	
				$\sigma^2 + k2\sigma_{a:b}^2 + k3\sigma_b^2 = \text{BAKO}$
				$2257953 + (2,0382 \times 188353,703) + (5,6276 \times \sigma_b^2) = 3079716$
Babalar	52	160145241	3079716	$\sigma_b^2 = 77805,900$
Aynı				$\sigma^2 + k1\sigma_{a:b}^2 = \text{ABI} \text{ AKO}$
Babalar				$2257953 + 2,0537 \times \sigma_{a:b}^2 = 2644775$
İçindeki	121	320017800	2644775	$\sigma_{a:b}^2 = 188353,703$
Analar				
Arası				
Hata	185	417721329	2257953	$\sigma^2 = \text{HKO} = 2257953$

Toplam fenotipik varyans 3.22 numaralı eşitlikten hesaplanmıştır.

$$\sigma_{\text{Toplam}}^2 = \sigma^2 + k\sigma_{A:B}^2 + \sigma_B^2 = 2257953 + 188353,703 + 77805,900 = 2524112,603$$

Dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri 3.23 ve 3.24 numaralı eşitlikten;

$$h_d^2 = \frac{4\sigma_B^2}{\sigma_T^2} = \frac{4 \times 77805,900}{2524112,603} = 0,123$$

$$h_d^2 = 0,123$$

$$h_g^2 = \frac{2(\sigma_B^2 + \sigma_{A:B}^2)}{\sigma_T^2} = \frac{2 \times (77805,900 + 188353,703)}{2524112,603} = 0,211$$

$h_g^2 = 0,211$ olarak bulunur.

Araştırmada elde edilen kalıtım derecelerinin laktasyon sırasına göre dağılımı Tablo 4.4'de verilmiştir.

Tablo 4.4. Kalıtım Derecelerinin Laktasyon Sırasına Göre Dağılımı

Laktasyon Sırası	Dar Anlamlı Kalıtım Derecesi	Geniş Anlamlı Kalıtım Derecesi
1	0,403	0,473
2	0,131	0,291
3	0,123	0,211

Tablo 4.4.'ün incelemesinden de görüleceği gibi ilk laktasyon döneminde kalıtım derecesi ikinci ve üçüncü laktasyon dönemine göre daha yüksektir. Bunun bir sebebi, sonraki laktasyon dönemlerinde doğum yapan hayvanların sayıca azlığı dikkate alındığında, yetiştiricilerin ilk laktasyonda yüksek verimli hayvanları tutması diğerlerini elinden çıkarması olabilir.

Varyans bileşenlerinin bir oranı olan kalıtım derecesi varyans bileşenlerinin herbirinin düzeyinden doğrudan etkilenmektedir. Yapılan çalışmalarda süt verimine ait kalıtım derecesi tahminleri laktasyon sırasına göre de değişim göstermiştir (Tablo 4.5.). Tablo incelendiğinde ilk laktasyonda 0,16-0,30 arasında, 2. laktasyonda 0,11-0,37 arasında, 3. laktasyonda 0,10-0,36 arasında değişen değerler gözlenmektedir.

Irklar arası farklılık da tablolar incelendiği zaman görüleceği gibi önemli çıkmıştır. Bu yüzden aslında genetik varyasyonu her ırk içinde ayrı ayrı incelemek gerekir. Ancak bu çalışmada ele alınan veriler Sarı Alaca gibi elde en yüksek sayıda hayvana sahip olduğumuz ırklarda bile, her ırkı iç içe gruplar yöntemiyle çalışmaya elverişli olmadığından, daha ileriki yıllarda aynı boğadan en az iki anaya ait birden çok

yavrunun verileri oluřtuęunda her ırkın ayrı deęerlendirilmesi için bir çalıřma dūřunūlmektedir.

Kastamonu Damızlık Sıęır Yetiřtiricileri Birlięince 1999-2019 yılları arasında yetiřtirilen çeřitli ırklardaki sūt sıęırlarıyla yapılan bu çalıřmada, 1., 2. ve 3. Laktasyon sırasına ait 305 gūnlūk sūt veriminin geniř anlamda kalıtım dereceleri sırası ile 0,473-0,291 ve 0,211 olarak tespit edilmiřtir (Tablo 4.4.). Ūnalan ve Cebeci (2002)'nin yayınladıęı arařtırma makalesinde Siyah Alaca Sıęırlarda İlk Ū Laktasyon Sūt Verimine Ait Kalıtım Dereceleri sırasıyla 0.297-0.369 ve 0.359 olarak tespit etmiřlerdir. Bu çalıřmada ilk laktasyon dōneminde kalıtım derecesi ikinci ve ūūncū laktasyon dōneminde gōre daha dūřūktir.

Ancak Hansen vd. (1983) ve Bagnato ve Oltenacu (1993) alıřmalarında da bu çalıřmaya paralel olarak ilk laktasyon dōneminde kalıtım derecesi ikinci ve ūūncū laktasyon dōneminde gōre daha yūksektir. Bu çalıřmada ilk laktasyon dōneminde bulduęumuz deęer Ūnalan ve Cebeci (2002)'nin hesapladıęı 0.297 'den daha yūsek bulunmuřtur. İkinci ve Ūūncū laktasyon dōnemlerinde bulduęumuz deęer Ūnalan ve Cebeci (2002)'nin hesapladıęı 0.369 ve 0,359 'dan daha dūřūk bulunmuřtur.

Sūt veriminin ıslahı çalıřmalarında sūt verimi ifadesi olarak uzun yıllar 305 GSV den yararlanılmıřtır. Bu yaklařımda standart bir laktasyonun 305 gūn sūrdūęu kabul edilmektedir.(Johansson, 1961).Sūt verimine belirli bir dōnem etki eden faktōrlerin etkilerinin tanımlanması 305 GSV ile istenen ōlūde olmadıęı durumlarda (genetik deęerlendirmelerde), yerine denetim gūnū sūt verimleri kullanılması ōnerilebilmektedir.

Yerli ve yabancı literatūrlere gōre farklı ırklardaki sıęırların ıslah potansiyellerini belirlemek için tahminlenen 305 GSV için kalıtım dereceleri 0,0095-0,46 arasında deęiřiklik gōstermektedir.305 GSV ūzerine etki eden faktōrleri belirleyen ve varyans unsurlarını tahminleyen çok sayıda çalıřma bulunmaktadır. Bu çalıřmaların bir bōlūmünden elde edilen deęerler 4 farklı ırk için Tablo 4.5.'de ōzetlenmiřtir. Ūlkemizde kalıtım derecesinin tahminlendięi birçok çalıřmanın tek sūrūden elde edilen az sayıdaki gōzlemlere dayalı olarak elde edildięi bilinmektedir. Atay vd.,

(1995), Tüzemen vd., 1999) , Koç (2001), Akman ve Kumlu (2004) tek sürünün kullanıldığı bu çalışmalarda süt verimini kalıtım derecesinin 0,13-0,31 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Tablo 4.5. Farklı Irklardaki Sığırların Süt Verim Özellikleri İle İlgili Kalıtım Dereceleri

305 GSV Ait Kalıtım Dereceleri	Laktasyon Sırası	İrk	Araştırmacı
0,16	1.Lak	<i>Siyah Alaca</i>	<i>Hansen ve Ark. 1983</i>
0,11	2.Lak		
0,10	3.Lak		
0,30	1.Lak	<i>Siyah Alaca</i>	<i>Ünalın ve Cebeci 2004</i>
0,37	2.Lak		
0,36	3.Lak		
0,22	1.Lak	<i>Siyah Alaca</i>	<i>Bagnato ve Otenacu 1993</i>
0,19	2.Lak		
0,16	3.Lak		
0,36	---	<i>Brown Swiss</i>	<i>Ulusın ve Özçelik 1988</i>
0,29		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Doğın ve Ertuğrul 1999</i>
0,35		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Chonkasikit2002</i>
0,10		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Bakır ve Kaygısız 2009</i>
0,23		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Şahin ve Ulutaş 2010</i>
0,40		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Bakır, Yener ve Kaygısız 1998</i>
0,16		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Ulutaş ,Akman ve Akbulut 2002</i>
0,25		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Kaya, Akbaş ve Uzmay 2003</i>
0,22		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Akman ve Kumlu 2004</i>
0,20		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Şahin 2009</i>
0,22		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Genç 2 014</i>
0,26		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Atay ve Ark. 1995</i>
0,36		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Açıkğöz ve Ark. 2006</i>
0,17		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Ertuğrul ve Ark. 2002</i>
0,13		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Koç 2001</i>
0,095		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Tekerli 2000</i>
0,19		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Yılmaz ve Kaygısız 2000</i>
0,22		<i>Brown Swiss</i>	<i>Şahin 2009</i>
0,23		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Şahin ve Ulutaş 2010</i>
0,31		<i>Brown Swiss</i>	<i>Doğın ve Ertuğrul 1999</i>
0,52		<i>Brown Swiss</i>	<i>Lak 1987</i>
0,33		<i>Jersey</i>	<i>Şahin 2009</i>
0,37		<i>Jersey</i>	<i>Ulutaş ve ark. 2008</i>
0,15		<i>Simental</i>	<i>Ulutaş ve Sezer 2009</i>
0,16		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Ulutaş ve Arş. 2004</i>
0,46		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Conceiçao et al (1993)</i>
0,27		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Aydın (1996)</i>
0,29		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Tüzemen vd. (1999)</i>
0,23		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Kunaka et.al. (2001)</i>
0,16		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Ulutaş vd. (2004)</i>
0,22		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Akman ve Kumlu (2004)</i>
0,39		<i>Brown Swiss</i>	<i>Orhan ve Kaygısız 2007</i>
0,38		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Güler vd. (2010)</i>
0,19		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Vargas and Gamboa (2011)</i>
0,19		<i>Siyah Alaca</i>	<i>Katok (2011)</i>

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ve daha önce yapılan çalışmalar bir arada değerlendirildiğinde; kayıt sisteminin doğruluğu ve güvenilirliği ele alınması gereken ilk konudur. Daha uygulanabilir ve güvenilir sistemler için gereken mali katkılar yanında, kayıt tutma sistemlerinin önemini yetiştiriciye anlatılırken üstün damızlık elde etmenin bu işin “olmazsa olmaz” şartı olduğu vurgulanmalıdır.

Süt verimi özelliğinin ıslah potansiyeli hakkında bize bilgi sunan ve ilk akla gelen genetik parametre kalıtım derecesidir. Genetik parametre tahminlerinde genetik ilişkilerden yararlanıldığından eksiksiz pedigri kayıtları da önemlidir. Çok özellikle çalışılması durumunda incelenen özellikler arası genetik ilişkilerde göz önünde bulundurulmalıdır. Genetik Parametreler hayvanların damızlık değerlerinin tahmin edilmesinde ve uygulanacak ıslah programının seçiminde de gereklidir.

Süt sığırcılığında ıslah çalışmaları, cumhuriyetin kurulduğu yıllardan beri ithal edilen damızlık süt sığırları ile ülkemizde sığırcılığı geliştirmek amacıyla yürütülmüştür. Kullanılan ıslah yöntemlerinde kaydedilen ilerlemenin görülebilmesi adına ithal edilen damızlık süt sığırlarının ekonomik değerlerinde verim kayıtlarının analiz sonuçları önem arz etmektedir.

Son yıllarda geliştirilen hayvanın doğar doğmaz damızlık değerinin hesaplanabildiği Genomik seleksiyon yöntemleri ile ilgili çalışmalar hakkında üreticilerin bilgilendirilmesi ve bu yöntemlerin uygulanabilirliğinin sağlanması ülke ekonomisinde büyük öneme sahip hayvancılığın geliştirilmesine büyük katkı sağlayacaktır. Çünkü daha doğar doğmaz hayvanın damızlık olarak mı yetiştirilmesi gerektiğine karar verilmesiyle hayvanların bakım ve besleme masraflarından maksimum karın elde edilebileceği ayrıca hayvanların genetik değerlerinin bilinmesiyle daha hızlı bir gelişim sağlanabileceği unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, A., Kaygısız, A. & Şahin, M. (2006). Siyah Alaca Sığırlarda Kısmi Süt Verimlerinden Yararlanılarak 305 GSV Tahmin Etme İmkânları. *Ankara Üniv. Ziraat Fak Tarım Bilimleri Dergisi*, 12(4);307-312.
- Atay, O., Yener, M.S., Bakır, G. & Kaygısız, A. (1995). Atatürk Orman Çiftliğinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Süt Verim Özelliklerine İlişkin Genetik ve Fenotipik Parametre Tahminleri. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 19(6) 441-447.
- Akbaş, Y. (1998). Hayvan Islahında Varyans Komponentleri ve Damızlık Değerin Tahmin Edilmesinde Kullanılan Bazı Bilgisayar Programları. 2. *Ulusal Tarımda Bilgisayar Uygulamaları Sempozyumu*, 28-30 Eylül 1998, Konya.
- Akman, N. & Kumlu, S. (2004). Türkiye Siyah Alaca Popülasyonunda 305 gün Süt Verimine Ait Genetik ve Fenotipik Parametreler. *Tarım Bilimleri Dergisi* 2004,10(3)281-286.
- Akman, N., Özkütük, K., Kumlu, S. & Yener, S.M. (1999). Türkiye’de Sığır Yetiştiriciliği ve Sığır Yetiştiriciliğinin Geleceği.
- Akman, N., Aksoy, F., Şahin, O., Kaya. Ç.Y. & Erdoğan, G. (2006). Cumhuriyetimizin 100. yılında Türkiye’nin Hayvansal Üretimi. *Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları. No:4*.
- Akman, N., Ertuğrul, M. & Eliçin A. (1991). Türkiye’de hayvan Islahı Sorunlar ve Öneriler. *İkinci Hayvancılık Kongresi*, 17-19 Haziran, Ankara, 1991.
- Akman, N., Tuncel, E., Tüzemen, N., Kumlu. S., Özder, M. & Ulutaş, Z. (2009). Türkiye Sığırcılık İşletmelerinin Yapısı ve Geleceğin Sığırcılık İşletmeleri. *Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları. No:4*.
- Akman, N., Ertuğrul, M., Dellal, G., Cedden, F., Yener, M., Türkoğlu, M., Elibol, O., Fıratlı, Ç. & Gençer, H.V. (2011). Hayvan Yetiştirme *Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları .No:2255-1252*.
- Aksel, R., Kırçalıoğlu, A. & Korkut, K.Z. (1982). Kantitatif Genetiğe Giriş ve Diallel Analizler, *Menemen İzmir*.
- Aydın, R. (1996). Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer ve Siyah Alaca Sığırların Süt Verimindeki Genetik ve Fenotipik Yönelimleri ile bazı Genetik Parametrelerin Tahmini. *Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum*.

- Bagnato, A. & Otenacu, P.A. (1993). *Genetic Study of Fertility Traits and Production in Different Parities in Italian Friesian Cattle*, J. Anim.Breed.Genet., 110, 126-134 (1993).
- Bakır, G. & Kaygısız, A. (2009). Siyah Alaca Sığırlarda Bazı Süt Verimi Özelliklerinin Genetik ve Fenotipik Yönelimi ile Kalıtım ve Tekrarlanma Derecelerinin Tahmini. *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 15 (6):879-884, 2009.
- Bakır, G., Yener, S.M. & Kaygısız, A. (1998). Siyah Alaca Sığırların Süt ve Döl Verimi Özelliklerine İlişkin Genetik Parametre Tahminleri. 2.Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 22-25, 1998.
- Becker, W.A. (1984). *Manual of Quantitative Genetics*, 4th ed., Academic Enterprises, Pullman, Washington, ABD.(1984).
- Chonkasikit, N. (2002). The impact of adaptive performance on Holstein Breeding in Northern Thailand. Phd Thesis.Georg August University, Göttingen , Germany, 2002.
- Conceição, V., Silva, H.M. & Pereira C.S. (1993). Environmental and Genetic Faktors affecting Milk and Milk Fat Yield in Holstein Cows. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, 45 (1).
- Doğan, İ. & Ertuğrul, O. (1999). Karacabey Tarım İşletmesindeki Farklı Irk ve Köklere Sahip İneklerin Süt Verimlerinin Kalıtım Derecelerinin Tahmini *Türk J Vet Anim. Sci.*, 23: 25-33 (Ek Sayı 1).
- Düzgüneş O., Kesici, T., Kavuncu O. & Gürbüz, F. (1987). Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik – II), A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayını, Ankara.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A. & Akman, N. (2012). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Hayvan Islahı Ders Kitabı Ankara.
- Ertuğrul, O., Orman, M.N. & Güneren, G. (2002). Holstein Irkı İneklerde Süt Verimine Ait Bazı Genetik Parametreler. *Türk J Vet Anim. Sci.*, 26: 463-469.
- Genç, S. (2014). Türkiye’de Siyah Alaca Sığır Popülasyonlarında Genetik Parametreler ve Genetik Yönelim Tahminleri. *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı Doktora Tezi*. Tekirdağ.
- Güler, S., Yanar, M. & Akbulut Ö. (2010). Variance component estimation for heritability of gamma lactation curve traits of Holstein Friesian cattle. *Indian Vet. J*, 87(1), 35-38.

- Hansen, L.B., Freeman, A.E. & Berger, P.J. (1983). Yield and Fertility Relationship in dairy cattle, *J.Dairy Sci.*, 66,293-305, (1983).
- Henderson, CR. (1973). Sire Evaluation and Genetic Trends.Proc.of the Animal Breeding and Genetics Symposium in Honorof , Dr.Jay L.Lush. ASAS, ADSA, PSA.P:10-41.(1973).
- Johansson, I. (1961). Genetic Aspects of Dairy Cattle Breeding, Urbana, University of Illiniis Press., 259p.
- Katok, N. (2011). Siyah Alaca Sığırlarda Süt ile Süt Yağı Verimine Etkili Çevre Faktörleri ile Fenotipik ve Genetik ve Çevresel Yönelimler ve Genetik Parametrelerin Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*. Erzurum.
- Kavuncu, O. (2019), Kantitatif Genetik Basılmamış Ders Notları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ankara.
- Kaya, İ., Akbaş, Y. & Uzmay, C. (2002). Süt Sığırlarında Denetim Günü Süt Verimlerini Kullanarak Damızlık Değerin Tahminlenmesi. *Turk J Vet Anim Sci* 27(2003)459-464. TÜBİTAK.
- Koç, A. (2001). Dalaman TİM’de Yetiştirilen Siyah Alaca Süt Sığırlarının Döl ve Süt Verimlerine İlişkin Genetik ve Fenotipik Parametre Tahminleri. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi 83.s. Aydın.
- Kumlu, S. (1999). Türkiye damızlık siyah alaca sürülerinin süt verimlerinde genetik ve fenotipik yönelimler. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12, 11-24, 1999.
- Kumlu, S. & Akman, N. (1999). Milk Yield and Reproductive Traits of Holstein Friesian Breeding Herds in Turkey. *Lalahan Hay.Araşt.Enst.Derg.*,39(1):1-15.
- 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.
- Kunaka, K., Makuza, S.M., Wollny B.A. & Banda J. (2001). Genetic trends from milk, fat and protein in the Zimbabwean Holstein-Friesian population.Pakistan J. Bio.Sci., 8(7)1011-1015.
- Lak, A. (1987). Şeker Çiftliği Esmer Sığırlarının Genetik Analizi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. (Basılmamış), Ankara.
- Musani, S. & Mayer, M. (1997). Genetic and environmental trends in a large jersey herd in Central Rift Valley Kenya.*Trop Anim Health Prod*, 29, 108-116, 1997.

- Okumuş, A. & Kaygısız, A. (2010). Siyah Alaca Sığırlarda Akrabalı Yetiştirmenin Süt ve Döl Verim Özellikleri ile İlişkileri. *KSÜ, Doğa Bil. Derg.*, 13(2), 2010.
- Orhan, H. & Kaygısız, A. (2007). Esmer Sığırlarda Süt Verimi Özelliklerine İlişkin Varyans Unsurlarının Tahmini Üzerine Bir Araştırma, *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2, 1, 1-6.
- Özyurt, A. & Akman, N. (2009). Süt Sığırlarında Damızlık Değerinin Hesaplanmasında Farklı Yöntemlerden Yararlanma Olanakları ve Çeşitli Parametrelerin Tahmini *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*; 6(3): 273-282.
- 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.
- Soysal, M.İ. (2005). Hayvan Islahının Genetik Prensipleri. *Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No:48, Ders Notu No:40.314s*.Tekirdağ.
- Şahin, A. (2009). Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğüne Bağlı İşletmelerde Yetiştirilen Farklı Sığır Irklarının Süt ve Döl Verimi Özelliklerine Ait Genotipik ve Fenotipik Parametre Tahmini. *Gazi Osman Paşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Doktora Tezi*. Tokat.
- Şahin, A. & Ulutaş, Z. (2010). Tahirova Tarım İşletmesindeki Siyah Alaca İneklerin Süt ve Döl Verimi Özelliklerinin Genetik Parametreleri. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 16(6):1051-1056,2010 DOI:10.9.775/kvfd.2010.2356.
- Şahin. M. (2012). Afyon Koşullarında Holsteinlarda Süt Verimi Yönünden Damızlık Değer ve Genetik Yönelimin Belirlenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*. Afyonkarahisar.
- Tekerli, M. (2000). Değişik İşletme koşullarında Yetiştirilen Holstein Sığırların Süt Verim Özelliklerini Etkileyen Başlıca Faktörler ve Seleksiyona Esas Parametreler. *Lalahan Hay.Araş.Ens.Dergisi.*, 40(1);1-13.
- Tüzemen, N. (2018). Export Potential in Fattening and Meat Production in Turkey., *International Congress on Engineering and Life Science (İCELİS-2018)*, Kastamonu-Türkiye.
- Tüzemen, N. (2015). Kastamonu İlinde Sığır Yetiştiriciliğinin Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Hayvancılık Raporu. *Kastamonu Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 1 (2), 33-51.

Tüzemen, N., Yanar, M. & Akbulut, Ö. (2013). Hayvan Islahı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:230, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum, s.234-250.*

Tüzemen, N., Yanar, M., Aydın, R., Akbulut, Ö., Yüksel, S., Turgut, L., Bayram B. & Güler, O. (1999). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliğinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Süt Verim Özelliklerine İlişkin Genetik ve Fenotipik Parametre Tahminleri. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, 21-24 Eylül, İzmir.

Ulusan, H.O.K. & Özçelik, M. (1988). Esmer Sığırlarda Süt Verimi ve Laktasyon Süresinin Kalıtım Dereceleri ile Aralarındaki Genetik ve Fenotipik Korelasyonları. A.Ü. Vet Fak Derg.35(2-3);260-268.

Ulutaş, Z., Akman, N. & Akbulut, Ö. (2004). Siyah Alaca Irkı Sığırların 305 Günlük Süt Verimi ve Buzağılama Aralığına Ait Genetik ve Çevre Varyansları Tahmini. *Turk J Vet Anim Sci 26 (2004)101-105. TÜBİTAK.*

Ulutaş, Z., Akman, N. & Akbulut, Ö. (2002). Siyah Alaca Irkı Sığırların 305 Günlük Süt Verimi ve Buzağılama Aralığına Ait Genetik ve Çevre Varyansları Tahmini. *Turk J Vet Anim Sci 26 (2002)101-105. TÜBİTAK.*

Ulutaş, Z. & Sezer, M. (2009). Genetic Study of Milk Production and Reproduction Traits of Local Born Simmental Cattle in Turkey, Gazi Osman Paşa Ün. Ziraat Fakültesi Dergisi, 26, 1, 53-59, (2009).

Ulutaş, Z., Şahin, A. & Saatci, M. (2008). Genetic parameters of milk yield in Jersey cows. *J. Appl. Anim Res.*, 34:29-32.

URL-1. 20.1.2019 tarihinde <http://www.faostat.fao.org/site/569/default.aspx>. adresinden alınmıştır.

URL2. 12..3.2019 tarihinde <http://www.dsymb.org.tr/filesandigames/file-excel/projeksiyon.xls> adresinden alınmıştır.

URL-3. 08.05.2019 tarihinde <http://www.faostat.fao.org/site/610/default.aspx>. adresinden alınmıştır.

URL-4. 06.07.2019 tarihinde <http://www.sincanhayvancilikbolgesi.org/tr-TR/faydali-bilgiler/bilgi/14/sut-sigirciligi> adresinden alınmıştır.

URL-5. 15.09.2019 tarihinde <http://www.orhankavuncu.com/index.php/genetik-bolum-10> adresinden alınmıştır.

URL-6. 21.12.2019 tarihinde <http://www.muratgorgulu.com.tr> adresinden alınmıştır.

- Ünalın, A. & Cebeci, Z. (2002). Siyah Alaca Sığırlarda İlk Üç Laktasyon Süt Verimine Ait Genetik Parametreler ve Korelasyonların REML Yöntemi İle Tahmini. *Turk J Vet Anim Sci* 28 (2004)1043-1049. TÜBİTAK.
- Vargas, L. B. & Gamboa, Z.G. (2011). Genetic trends genotype-environment interaction and inbreeding in holstein and jersey dairy cattle from Costa Rica. *Tec. Pecu. Mex.*, 46(4.9,371-386.
- Yılmaz, İ. & Kaygısız, A. (2000). Siyah Alaca Sığırların Laktasyon Eğrisi Özellikleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 6(4):1-10.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ali Ayhan BARUT
Doğum Yeri ve Yılı : Kastamonu-1973
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : Almanca
E-posta : aayhanbarut@gmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Abdurrahman Paşa Lisesi, 1990
Lisans : Ankara Üniversitesi, 1999

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Kastamonu İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği, 2005 halen
İş Yeri : Koçak İlaç Farma A.Ş., 2002-2004