

**SİYAH ALACA SÜT SIĞIRLARINDA RENK
(SİYAH-BEYAZ) DAĞILIMININ SÜT VERİMİ VE
BAZI DÖL VERİMİ ÖZELLİKLERİ İLE OLAN
İLİŞKİSİNİN BELİRLENMESİ**

Feyyaz AVCI

Yüksek Lisans Tezi

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yahya Tuncay TUNA

2019

**T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SİYAH ALACA SÜT SIĞIRLARINDA RENK (SİYAH-BEYAZ)
DAĞILIMININ SÜT VERİMİ VE BAZI DÖL VERİMİ ÖZELLİKLERİ
İLE OLAN İLİŞKİSİNİN BELİRLENMESİ**

Feyyaz AVCI

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi Yahya Tuncay TUNA

TEKİRDAĞ-2019

Her hakkı saklıdır

Dr. Öğr. Üyesi. Yahya Tuncay TUNA' nın danışmanlığında Feyyaz AVCI tarafından hazırlanan “Siyah Alaca Süt Sığırlarında Renk (Siyah-Beyaz) Dağılımının Süt Verimi ve Bazı Döl Verimi Özellikleri ile Olan İlişkisinin Belirlenmesi” isimli bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Türker SAVAŞ

İmza:

Üye: Prof. Dr. Fisun KOÇ

İmza:

Dr. Öğr. Üyesi. Yahya Tuncay TUNA (Danışman)

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SİYAH ALACA SÜT SIĞIRLARINDA RENK (SİYAH-BEYAZ) DAĞILIMININ SÜT VERİMİ VE BAZI DÖL VERİMİ ÖZELLİKLERİ İLE OLAN İLİŞKİSİNİN BELİRLENMESİ

Feyyaz AVCI

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi: Yahya Tuncay TUNA

Çalışmada, Siyah Alaca Süt Sığırlarında Renk (Siyah-Beyaz) Dağılımının Süt Verimi ve Bazı Döl Verim Özellikleri İle Olan İlişkisinin Belirlenmesi amaçlanmıştır. Bir, iki ve üçüncü laktasyondaki 207 baş Siyah Alaca süt sığırlarının görüntü, döl ve süt verim kayıtları değerlendirilmiştir. Döl verim özelliklerinden ilk tohumlama yaşı (İTY), buzağılama aralığı (BA), servis periyodu (SP) ve gebelik başına tohumlama sayısı (GBTS) üzerinde durulmuştur. Süt verim özelliklerinden laktasyon süresi (LS), , 305 gün süt verimi (305 GSV), ve kuruda kalma süresi (KKS) üzerinde durulmuştur. Döl verim özelliklerine İTYSP, BA ve GBTS ilişkin tanıtıcı istatistikler sırasıyla $16,82\pm 0,12$; $98,68\pm 4,11$; $424,78\pm 5,49$ ve $1,76\pm 0,05$ olarak bulunmuştur. Süt verim özelliklerine LS, KKS ve 305 GSV ilişkin tanıtıcı istatistikler sırasıyla $329,68\pm 3,41$; $59,95\pm 0,70$ ve $10697,93\pm 64,04$ olarak bulunmuştur. Yaptığımız çoklu regresyon analizi sonucunda % 100 beyaz renkteki bir siyah alaca süt sığırının % 100 siyah olana göre 305 GSV’de 698lt daha fazla süt vermektedir.

Anahtar Kelimeler: Siyah Alaca Süt Sığırını, Renk Dağılımını Görüntü İşleme, Morfometrik Ölçümler, Süt Verimi, Döl verimi

2019, 30 Sayfa

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECT OF SKIN COLOR (BLACK-WHITE) PROPORTION OF HOLSTEIN COW ON PRODUCTION PARAMETERS

Feyyaz AVCI

Tekirdağ Namık Kemal University

Natural and Applied Science Institute

Department of Animal Science

Supervisor: Dr. Öğr. Üyesi: Yahya Tuncay TUNA

The aim of this study was determination of the effect of color proportion (black/white) on reproductive performance and milk production levels. The material of study was 207 heads of Holstein cows and records of first, second and third lactation. The two side of each animal recorded by video camera and transferred to computer than got to images per cow. Proportion black and white color counted by image processing methods. The method applied for improvement regression model to estimate effect color proportion on yield. The parameters evaluated for reproductive performance were first insemination age, time period between two calving, service period, insemination number per pregnancy and milk production parameters were lactation period, dry period, 305 days milk yield. The descriptive statistics were $16,82\pm 0,12$; $98,68\pm 4,11$; $424,78\pm 5,49$ and $1,76\pm 0,05$ determined for first insemination age, time period between two calving, service period, insemination number per pregnancy respectively, and $329,68\pm 3,41$; $59,95\pm 0,70$ and $10697,93\pm 64,04$ for lactation period, dry period, 305 days milk yield respectively for production levels. The result this study show that %100 white color cows according to %100 black color cows on positive way 698lt more than 305 days milk yield and the white color rate can be used for a selection dairy cows.

Keyword: Holstein, color proportion, image processing, morphometric measurements, reproduction, milk production

2019, 30 Pages

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGE DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
1.GİRİŞ	1
2.LİTERATÜR ÖZETLERİ	3
3.MATERYAL VE YÖNTEM	13
3.1. Materyal.....	13
3.2. Yöntem	13
3.2.1. Renk Dağılımı (Siyah-Beyaz).....	13
3.2.2. Görüntülerin Elde Edilmesi ve İşlenmesi.....	14
3.2.3. Görüntülerin Dijital Ortama Aktarılması	14
3.2.4. İstatistik Analizler	15
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	17
5.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	22
6. KAYNAKÇA.....	24
TEŞEKKÜR.....	29
ÖZGEÇMİŞ	30

ÇİZELGE DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. Sığırlar için Önerilen çevre Sıcaklığı Değerleri (Lindley ve Whitaker 1996).....	2
Çizelge 2.1. Süt Sığırlarında Sıcaklık Stresinin Etkileri.....	4
Çizelge 2.2. Sıcaklık Nem İndeksi.....	4
Çizelge 2.3. Renk ile Süt Verim, Döl Verim ve Sıcaklık Üzerinde Yapılan Araştırmalar.....	8
Çizelge 3.1.1. Süt ve Döl Verim Parametrelerinin Kısıtlamalar Tablosu.....	13
Çizelge 4.1. Döl verim ve süt verim özelliklerinin genel tanımlayıcı değerleri	17
Çizelge 4.2. Süt verim özelliklerinin laktasyon sırasındaki tanımlayıcı değerleri (EKK).....	17
Çizelge 4.3. Süt verim özelliklerinin mevsim içi beyazlık oranının tanımlayıcı değerleri (EKK)	18
Çizelge 4.4. Döl verim özelliklerinin laktasyon sırasındaki tanımlayıcı değerleri (EKK).....	18
Çizelge 4.5. Döl verim özelliklerinin mevsim içi beyazlık oranının tanımlayıcı değerleri (EKK)	18
Çizelge 4.6. 305 GSV ile BO arasındaki ilişki değerleri (Regresyon değerleri).....	19
Çizelge 4.7. Beyazlık oranı ve süt verim ile döl verim özellikleri arası korelasyon katsayıları	19
Çizelge 4.8. Mevsimdeki sıcaklık ve nem indeksine göre stres derecesi ve tanımlayıcı değerleri	20

ŞEKİL DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Türkiye için 2011-2099 Yılları Arası İklim Senaryosu (Anonim 2019).....	7
Şekil 3.2.1.1. Siyah Alaca Süt Sığırının Sağ ve Sol Yan Fotoğrafi.....	13
Şekil 3.2.2.1. Görüntü işleme metotuna ait işlem sırası.....	14
Şekil 3.2.2.2. Referans sticker'ı.....	14
Şekil 3.2.3.1. Image Pro Plus programına aktarılmas.....	15
Şekil 4.1. Mevsimdeki sıcaklık ve nem indeksine göre stres derecesi ve tanımlayıcı değerleri grafiği.....	20

SİMGELER VE KISALTMALAR

BO	: Beyaz oranı
305 GSV	: 305 gün süt verimi
GBTS	: Gebelik başına tohumlama sayısı
LS	: Laktasyon süresi
BA	: Buzağılama aralığı
KKS	: Kuruda kalma süresi
İTY	: İlkine tohumlama yaşı
SP	: Servis periyodu
THI	: Sıcaklık-nem indeksi
\bar{X}	: Aritmetik ortalama
$S_{\bar{x}}$: Standart hata
S.S.	: Standart sapma
VK	: Varyasyon katsayısı
EKK	: En küçük kareler
Sd	: Stres derecesi
T	: Kuru termometre
Tyaş	: Yaş termometre
m	: Metre
kg	: Kilogram
lt	: Litre

1.GİRİŞ

Süt sığırları sıcakkanlı (homoterm) hayvanlardır. Vücut sıcaklıkları nispeten çevre sıcaklığından bağımsız sabittir. Değişik çevre sıcaklıklarındaki değişkenliğe bağlı olarak vücut sıcaklıklarını ayarlayabilirler.

Metabolizma faaliyetleri sonucu hayvanlar ortama sürekli olarak ısı ve su buharı yayarlar. Belirli bir zaman dilimine üretilen metabolik ısı (M), çevreden kazanılan ısı (G) ve çevreye yayılan ısı (L) arasında bir denge olup, basitçe $M+G=L$ formülü ile gösterilebilir (Demirören 2002).

Vucuttan ısının uzaklaştırılması evaporasyon, konduksiyon, konveksiyon ve radyasyon yoluyla gerçekleşmektedir. Bu mekanizma vücutta hipotalamus tarafında düzenlenmektedir. Hipotalamus vücutta kan dolaşımını, solunumu, idrar atımını, derideki reseptörleri kontrol ederek sıcaklığın dengede kalmasını sağlamaktadır.

Çevre sıcaklığı arttığı zaman solunum sayısı artar, derideki kan damarları genişler, ter bezlerinin sekresyonu artar ve salya miktarı fazlalaşır. Çevre sıcaklığı düştüğü zaman ise solunum sayısı azalır, ter bezlerinin sekresyonu durur, yüzlek kan damarları daralır. Böylece deriden ısı yayımı azalır ve vücut sıcaklığı normal sınırlarda tutulur.

Süt sığırları için optimum çevre koşulları hayvanın ırkına ve verim özelliklerine göre değişmektedir. Yüksek süt verimli ırklar artan kan dolaşımını ve metabolik faaliyetlerine bağlı olarak çevre koşullarına daha duyarlıdır.

Çevre koşulları içerisinde iklim faktörleri önemli rol oynamaktadır. İklim faktörleri direkt olarak sadece hayvanlarda metabolik faaliyetleri etkili olmakta, aynı zamanda belirli hastalıkların ortaya çıkışları, hayvan yemi olarak kullanılan bitkilerin besin madde değerleri üzerine etkileri nedeniyle indirekt olarak da hayvan sağlığını etkilemektedirler.

Sıcaklık ve nem iklimsel koşulların temelini oluşturur. Vücut sıcaklığını sabitlemek için metabolizmada değişimlerin başladığı anâ, termonötral (konfor) bölge adı verilir. Alt ve üst kritik sıcaklık sınırları arasındaki sıcaklık değerleri süt sığırları için $-13,9$ °C ve $27,2$ °C arasındadır (Tuna 2017). Süt sığırlarında normal rektal sıcaklık $38,5-39,3$ °C ve termonötral aralık $5-25$ °C arasında yer almaktadır. (Gerrit-Rietveld 2003). Hayvanlar konfor aralığında en az yem tüketimi ile en yüksek üretimde bulunurlar (Okuroğlu ve Delibaş 1986). Süt sığırları için en uygun çevre sıcaklığı 10 °C olarak bildirilmektedir (Matson ve Ark. 1985).

Çizelge 1.1. Sığırlar için Önerilen çevre Sıcaklığı Değerleri (Lindley ve Whitaker 1996).

	Önerilen Sıcaklık Aralığı (°C)	En Yüksek Değer (°C)
Buzağı	10-26	32
Süt Sığırı	4-24	30
Besi Sığırı	4-26	32

Siyah alaca süt sığırları yüksek hava sıcaklığı ve nemden daha fazla etkilenmekte ve verimlerinde düşüş görülmektedir. Ülkemizin güney ve batı bölgelerinde yaz aylarında etkili olan yüksek hava sıcaklığı ve nem siyah alacalarda önemli verim kayıplarının oluşmasına neden olmaktadır. Aynı etmenler hayvanların üreme performansları üzerine de olumsuz etkiler yapmaktadır.

Hayvanlarda vücuttaki siyahlık oranının çok yüksek olması, deri yüzeyinden emilen güneş ışını miktarının artmasına bunun sonucunda da hayvanın vücut sıcaklığının yükselmesine sebep olmaktadır. Vücuttaki beyazlık oranında %1'lik azalışın süt veriminde 1,91 kg/gün 'lük düşüğe neden olduğu belirlenmiştir (Beceril ve ark., 1992). Bir başka araştırmada ise beyaz deri rengini alanındaki %1'lik azalmanın süt veriminde 2,01 kg/gün düşüğe yol açtığı belirtilmektedir (Chongkasikit ve ark., 2002).

Son yıllarda, süt sığırlarında (özellikle Siyah Alacalarda), sıcaklık stresinin etkilerini azaltmak için çeşitli araştırmalar yapılmaktadır (Beceril ve ark., 1992; Klungland ve ark, 1995; Yıldız ve ark., 1999; Koç, 2000; Chongkasikit ve ark., 2002; Atasever ve ark.,2004; Çerçi ve Koç, 2005;). Bu araştırmalar bazı deri rengi ve kıl özelliklerinin verimler üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Yapılan çalışmalarda deri ve kıl özelliklerinin solar radyasyona bağlı olarak emilim, yansıtma ve iletkenlikleri ölçülmüş, siyah deri ve kıl renginin iletkenlik ve emilim özelliklerinin, beyaz deri ve kıl renginin ise yansıtma özelliğinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Yapılan bu araştırmayla Siyah Alaca süt sığırlarında oransal renk (siyah-beyaz) dağılımının süt verimi ve bazı döl verim özellikleri ile olan ilişkisi ortaya konulmuştur.

2.LİTERATÜR ÖZETLERİ

Memeli hayvanlar çevre sıcaklığı arttıkça vücut sıcaklıklarını normal sınırlar içinde tutmakta zorlanırlar. Solunum hızını artırarak hayvan kendini soğutmaya çalışırken, diğer yandan da artan kas aktivitesi nedeniyle daha fazla vücut ısısı üretir. Ayrıca, metabolizma hızı yüksek sıcaklıklarda daha yüksektir ve artan metabolizma, bedensel reaksiyonların bir yan ürünü olarak daha da fazla ısı üretir (Anonim 2015).

Ortam sıcaklığının yanı sıra havanın nem oranının da süt sığırlarında vücut sıcaklığının dengelenmesinde etkisi büyüktür. Havadaki nem oranı arttıkça solunum ve terleme yoluyla ısı kaybı zorlaşacak, buna bağlı olarak çevre sıcaklığına bağlı hayvan üzerindeki stres artacaktır.

Sığırlar için oransal nem optimum %60-75 arasında olması gerekmektedir. Soğuk iklimlerde bu oran %80-85'e kadar çıkabilir. 29 °C'de ve %40 nem oranında Holstein, Simental ve İsviçre Esmerlerinde süt verimleri normal verimlerine oranla sırasıyla %97, %93, %98 şeklinde olurken, nem oranı %90' a yükseldiğinde bu oranlar sırasıyla %69, %75 ve %83 olmuştur (Bianca 1965). Buradan anlaşılacağı gibi çevre sıcaklığı ile beraber havadaki nem oranı da sığırlarda sıcaklık stresinin oluşmasında etkilidir. Sıcaklık stresine neden olan çevre şartlarının hesaplanmasında Sıcaklık-Nem İndeksi (Thermal-Humidity Index (THI)) kullanılır. Bu indeks hesaplanırken kuru ve yaş termometre değerleri kullanılır.

$$THI = (\text{Kuru Termometre Değeri } ^\circ\text{C}) + (0,36 * \text{Yaş Termometre Değeri } ^\circ\text{C}) + 41,2$$

Süt sığırlarının, THI değeri >72 olduğunda sıcaklık stresi altında olduğu kabul edilmektedir. Çizelge 2.1. ve Çizelge 2.2.'de artan THI değerine bağlı olarak sığırlarda şekillenen yaşamsal değişimler yer almaktadır (Chase 2006).

Çizelge 2.1. Süt Sığırlarında Sıcaklık Stresinin Etkileri.

THI	Stres Derecesi	Semptomlar
<72	Yok	
72-79	Hafif	Hayvanlar gölgelik yer ararlar, Solunum sayısı artar ve kan damarları genişler. Süt verimine etkisi minimaldir.
80-89	Orta	Salya miktarı ve solunum sayısı artar. Yem tüketimi azalır ve su tüketimi artar. Vücut sıcaklığında artış şekillenebilir. Süt verimi ve gebelik oranları azalır.
90-98	Şiddetli	Artmış vücut sıcaklığına bağlı olarak hayvanlar stres altındadır. Hayvanlar sık sık soluk alıp verirler ve salya aşırı derecede artar. Süt verimi ve döl verimi ciddi derecede azalmıştır.
>98	Tehlikeli	Ölüm

Çizelge 2.2. Sıcaklık Nem İndeksi

DERECE		BAĞIL NEM																					
°F	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
75	24														72	72	73	73	74	74	75	75	
80	26,5							72	72	73	73	74	74	75	76	76	77	78	78	79	79	80	
85	29,5			72	72	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	
90	32	72	73	74	75	76	77	78	79	79	80	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89	90	
95	35	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
100	38	77	78	79	80	82	83	84	85	86	87	88	90	91	92	93	94	95	97	98	99		
105	40,5	79	80	82	83	84	86	87	88	89	91	92	93	95	96	97							
110	43,5	81	83	84	86	87	89	90	91	93	94	96	97										
115	46	84	85	87	88	90	91	93	95	96													
120	49	86	88	89	91	93	94	96	98														

Sıcaklık stresi sığırlarda artan sıcaklık ve nem oranına bağlı olarak davranışsal ve fiziksel değişimlere neden olmaktadır. Sıcaklık stresine bağlı olarak solunum sayısında artış, rektal sıcaklıkta yükselme, su tüketimde artma, besin alımında azalma, canlı ağırlık kazancında

düşme, azalan aktivite ve en son olarak da inkoordinasyon, kollaps ve ölüm görülmektedir (Epperson ve ark. 1995).

Aynı zamanda bu değişimlere bağlı olarak süt verimi ve döl veriminde azalma şekillenir. Yapılan bir araştırmada şiddetli sıcak stresine maruz kalan bir sürüde ineklerde yıllık ekonomik kaybın hayvan başına 422 €'ya ulaştığı ve bu kaybın %80'ninin verim kayıplarından % 20'sinin ise ortaya çıkan sağlık problemlerinden kaynaklandığı rapor edilmiştir. Kümes hayvanı endüstrilerindeki yıllık kayıpların ise 1,69 – 2,36 milyar dolar olduğu hesaplanmıştır (St-Pierre ve ark. 2003).

Birçok faktör hayvansal üretiminin ekonomisini etkilemektedir (ithal edilen ham maddelerin mevcudiyeti ve fiyatı, yerel yem kaynaklarının kalitesi, vb.). Öte yandan iklim, üretim verimliliğini sınırlayan temel faktörlerden birisidir. Yüksek ortam sıcaklığından kaynaklanan üretim kayıplarına dair artan endişeler, sadece tropik ve subtropik bölgeler için değil, zaman zaman sıcaklığın, uzun yıllar ortalamasının 2 - 3°C üzerine çıktığı yaz aylarında ılıman bölgeleri de etkilemektedir. Nitekim Kuzey Amerika, Avustralya ve Avrupa'da yaşanan ekstrem sıcaklıklar performansın düşmesine neden olmuş, ekonomik ve hayvan refahı kaybı ile sonuçlanmıştır. 2006'da ABD'de bir sıcak hava dalgası Kaliforniya'da 25.000 baş sığır ve 700.000 kanatlı hayvanın ölümüyle sonuçlanmıştır (Collier ve Beede 1985, Nienaber ve Hahn, 2007, Renaudeau ve ark. 2011).

Sığırlarda döl verim parametreleri sürü sağlığı açısından önemli veriler içermektedir. Buzağılama aralığı, buzağılama-ilk östrus aralığı, buzağılama-ilk tohumlama aralığı, buzağılama-gebelik aralığı, ilk tohumlamada gebelik oranı, gebelik başına düşen tohumlama sayısı temel döl verim parametreleridir.

Döl veriminin yüksek olması, seleksiyonun daha etkili bir şekilde yapılabilmesi ve ekonomik bir yetiştiricilik için temel şarttır. Üretimin ekonomik olabilmesi, her ineğin yılda bir kez buzağı vermesine bağlıdır. İlk tohumlama yaşının (15–18 ay) gecikmesi, doğumdan sonraki ilk tohumlama aralığı (50–85 gün) ve servis periyodunun uzaması, her ineğin yaşamı boyunca vereceği toplam buzağı sayısı ve toplam süt veriminin azalmasına yol açmaktadır. Döl verimini etkileyen faktörler çevre koşulları, beslenme, bakım ve idare, hayvana ait bireysel özelliklerdir. Buzağılama aralığının <400 gün, buzağılama-ilk östrus aralığının <45 gün, buzağılama-ilk tohumlama aralığının <60 gün, buzağılama-tekrar gebe kalma aralığının <120 gün, ilk tohumlamada gebelik oranını >%60 ve gebelik başına tohumlama sayısının <2 olması istenmektedir (Diskin ve Screenan,1980).

Yüksek çevre sıcaklığının üreme üzerine olumsuz etkileri bulunmaktadır (Wolfsenon 2000). Bu etkiler, erken embriyonik ölümler ve düşük canlı ağırlığa sahip buzağılar (King ve

ark. 1988, Smith ve ark.1998, Shannon 2001), döl tutmada başarısızlık, östrus döngüsünde aksamalar (Smith ve ark., 1998), üreme etkenliğinde düşme (Özkütük 1990, Becerril ve ark. 1993), servis periyodu, buzağılama aralığı ve buzağılama ile ilk tohumlama arası sürelerde uzama, gebelik süresinde azalma (Ansell 1974, Tao ve ark.2012), döl yatağının işlevinde ve hormonal fonksiyonlarda aksama (Shannon 2001, West 2001), semen kalitesi ve miktarında azalma (Fuquay 1981, Gwazdauskas 1985, O'connor 1998) şeklinde sıralanabilir:

Çevre koşullarından ortam sıcaklığı süt sığırlarında hormonal dengedeki bozukluklara, kuru madde tüketimine bağlı olarak beslenme bozukluklarına, aktivitelerinin azalmasına bağlı olarak kızgınlık tespitlerinin aksamasına, artan ayak problemlerine, mastitis ve metritis gibi hastalıklara bağlı olarak yukarıda belirtilen döl verim bozukluklarına neden olmaktadır.

Sıcaklık stresine bağlı olarak hormonal denge etkilenmekte, hipotalamo-hipofizovaryal ekseninde hormonal mekanizma bozulmaktadır. Plazma LH ve östradiol seviyesi sıcaklık stresine maruz kalmış ineklerde düşük seyretmekte ve bu durum yılın sıcak aylarında düşük fertiliteye neden olan önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Düşük LH seviyesine bağlı olarak ovaryumlarda folliküler gelişim aksayacak, folliküllerdeki aksamaya bağlı olarak yeterli östradiol salınımı gerçekleşmeyeceğinden dolayı anöstrus ve suböstrus vakaları artacaktır. Gebelik şekillense bile yetersiz progesteron seviyesine nedeniyle gebeliğin devamı tehlikeye girecek ve erken embriyonik atıkların oranında artış şekillenecektir. Sıcaklık stresine maruz kalmış ineklerin uterus ortamı normal şartlardan farklı bir şekil almıştır. Artan genel vücut ısısından dolayı uterusu gelen kan akımında bir azalma ve buna bağlı olarak uterin ısıda artış şekillenmektedir. Gelişen bu değişimler tohumlamadan sonra fertilizasyon oranını düşürmekte, embriyonik gelişimi sınırlamakta ve erken embriyonik ölümleri artırarak infertiliteye neden olmaktadır (Bademkiran ve ark., 2005).

Sıcaklık stresi nedeniyle süt sığırlarında kuru madde tüketimi azalır. Sıcaklığın yem tüketimini azaltmasında üç etmenin rolü vardır. Bunlar sıcaklığı ayarlayan merkezlerin doğrudan regülasyonu, yüksek solunum sayısının yem yemeyi engellemesi, davranışta meydana gelen değişmelerle ısı üretiminin düşmesi ya da gölge arama şeklinde hayvanların yem kaynaklarından uzaklaşması şekliden sıralanabilir (Özhan ve ark., 2001).

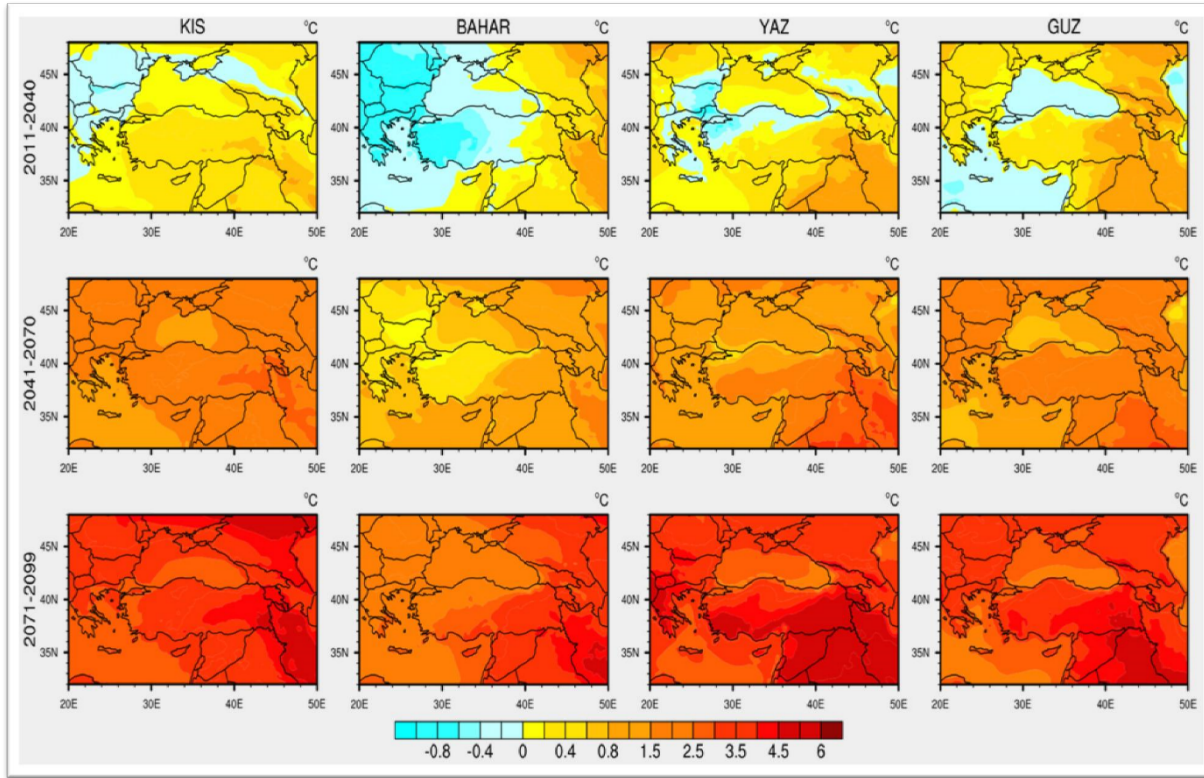
Azalan yem tüketimi nedeniyle enerji ve protein dengesizlikleri, iz element ve vitamin yetersizlikleri (özellikle selenyum, çinko, vitamin A ve vitamin E noksanlıkları) ovulasyon mekanizmasında bozukluklara neden olmaktadır.

Yüksek sıcaklıklar mastitis, metritis ve ayak hastalıklarının sürü içerisindeki insidensini arttırarak indirekt olarak kızgınlığın süresini ve şiddetini etkilemektedir.

Çevresel stres faktörlerinden biri olan sıcaklık stresinin özellikle laktasyondaki yüksek verimli sütçü ineklerde hem süt verimini hem de döl verimini olumsuz etkilediği yapılan birçok araştırma ile kanıtlanmıştır. Sıcaklık stresinin çeşitli yollarla neden olduğu olumsuz etkilerinin modern serinletme sistemleri, bilimsel besleme stratejileri ve modern sürü idaresi anlayışı (döl verimi açısından östrüs senkronizasyonu, embriyo transferi, in vitro fertilizasyon vb.) ile hafifletilmesi yoluyla yaz aylarında fertilité oranlarındaki düşüş azaltılabilir.

Türkiye İçin İklim Değişikliği Senaryoları" TÜBİTAK KAMAG Projesi Sonuçları'na göre Türkiye ikliminde 2011-2099 yılların arasında yaz aylarında ortalama 4,5 °C'ye kadar sıcaklık artışları beklenmektedir. İlerleyen yıllarda sıcaklık stresi özellikle süt sığırcılığını daha yoğun bir şekilde etkilemeye başlayacaktır.

Şekil 2.1. Türkiye için 2011-2099 Yılları Arası İklim Senaryosu (Anonim 2019)



Uluslararası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC 2007) modellenen sonucuna göre, bu sıcak hava dalgası olaylarının olasılığının hem sayısı hem de yoğunlukta artacağı tahmin edilmektedir. Daha genel olarak, küresel sıcaklığının 2100 yılına 1,88 - 4,08°C arasında artacağı söylenmektedir. Bu tahminler, Dünya nüfusu ve gıda arzı, özellikle tropik ve subtropikal bölgelerde hızla artarken, sıcaklık stresinin hayvancılık üzerindeki olumsuz etkilerinin gelecekte daha belirgin hale geleceğini göstermektedir (Renaudeau ve ark. 2011).

Bu nedenle global ısınmayla birlikte sıcaklık stresinin hayvanlar üzerinde yaratacağı olumsuz etkileri gidermeye yönelik çalışmalar son yıllarda artış göstermiştir. Bu konuya ilişkin süt sığırlarında yürütülmüş çalışmalar Çizelge 2.3'te sunulmuştur.

Çizelge 2.3. Renk ile Süt Verim, Döl Verim ve Sıcaklık Üzerinde Yapılan Araştırmalar

Araştırmacı	Döl Verimi
Ansell 1974	Sıcaklık stresinin gebelik sürelerinin yaklaşık 10 ile 14 gün daha kısa olmasına ve buzağuların doğum ağırlığının önemli ölçüde azaldığını bildirmişlerdir.
Fuquay 1981, Gwazdauskas 1985	Tohumlama sırasındaki normal vücut sıcaklığının üstünde olan sığırların, normal vücut sıcaklığındaki sığırlara göre gebe kalma oranlarının daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.
King ve ark. 1988	Beyaz renkli Holstein sığırlarında (%60-%100 beyaz) gebelik başına tohumlamanın daha az masraflı olduğunu, alaca renkli (%40- %60 siyah) ve siyah renkli Holstein ineklerinden daha az açık günlere sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Yaz sıcaklığı, yüksek sıcaklık-nem indeksi, rektal sıcaklık nedeniyle embriyo ölümlerini artırabileceği, ancak beyaz renge sahip sığırların siyah renge sahip olanlara göre daha az etkilenebileceğini saptamışlardır. Şubat ve mart aylarında beyaz renkli sığırlar için gebe kalmaya ilişkin buzağılama aralığının daha kısa olduğunu bildirmişlerdir. Arizona'da vücut renginin, serinletme ile gölgelik ortamda yetiştirilen Holstein sığırlarının üreme performansı üzerindeki etkileri, açık günler arasında önemli bir etkileşim olduğunu bildirmişlerdir.
Becerril ve ark. 1993	Artan termal stresin gebe kalma oranını düşürdüğünü tespit etmişlerdir.
Wolfsenson ve ark. 2000	Süt sığırlarında üreme ve sıcaklık stresi arasındaki ilişki tespit etmişler, ancak sıcaklık stresinin üreme üzerindeki etkilerini düşürmenin halen sorun olarak devam ettiğini bildirmişlerdir.
Bertipaglia ve ark. 2005	Alternatif çözümlerden birinin, sıcak ve nemli çevreler için Holstein sığırlarında genetik seçim yaparken kıl renginin göz önünde bulundurulması gerektiğini rapor etmişlerdir.

Tao ve ark. 2012	Sıcak stresi çalışmaları, sıcaklık stresi altındaki ineklerin gebelik sürelerinin ortalamasının dört gün altında olduğunu, vücut ağırlığının azaldığı ve kolostrum (ilk süt) kalitesini düşürdüğünü göstermiştir. Ayrıca sıcaklık stresinin yeni doğan buzağuların bağışıklığını da tehlikeye attığını saptamışlardır.
Araştırmacı	Süt Verimi
Finch ve ark. 1984, Finch 1986	Sıcak bir iklimde sığırların vücut rengi ve yapısı üretimi etkilemektedir.
King ve ark. 1988	Beyaz renge sahip Holstein sığırlarının yaz aylarında siyah renge sahip olan sığırlara göre %3 – 4 daha fazla süt ürettiğini tespit etmiştir.
Hansen ve ark. 1990	Ağırlıklı olarak beyaz olan sığırlardaki süt verimi, ağırlıklı siyah olanlarınkinden daha yüksek olma eğiliminde olduğunu tespit edilmiştir.
Becerril ve ark. 1993	Ortalama olarak gölgeli çevre şartlarında günlük süt verimi siyah renkle kaplı sığırlarda 23,1 kg ve beyaz renkle kaplı sığırlarda 25,2 kg olarak tespit etmişlerdir.
Goodwin ve ark. 1997	Süt veriminin beyaz renk ağırlıklı olan sığırların (>%60), siyah renk ağırlıklı olan sığırlara göre 1.65 l/gün daha yüksek olduğunu saptamışlar.
Maia ve ark. 2005a,	Beyaz Holstein sığırlarında birinci laktasyonda ve ikinci laktasyonlarda daha yüksek süt verimi gözlemlenmiştir.
Maia ve ark. 2005b	Yapılan bir araştırmada aynı sürüdeki sığırların ağırlıklı olarak (>%70) beyaz renkli sığırlardaki süt veriminin siyah renkli olanlara göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.
Rhodas ve ark. 2009, Bernabucci ve ark. 2014	Siyah alaca süt sığırlarında süt verimi, yüksek ortam sıcaklığı ve nemden büyük ölçüde etkilenmektedir.
Da Silva ve ark. 2011	Holstein sığırlarında, vücuttaki kılların siyah alanlarının vücut sıcaklığı, güneş ışınlarına maruz kaldıklarında, aynı hayvanlardaki beyaz alanların sıcaklığından çok daha yüksek olarak saptamışlardır.
Renaudeau ve ark. 2011	Düşük enerji ve besin alımı, esas olarak sıcaklık stresi altındaki hayvanlarda et, süt ve yumurta üretimindeki azalmayı açıklamaktadır. Bununla birlikte,

	düşük performansın bir kısmı, yüksek sıcaklığın üreme fizyolojisi, sağlık, enerji metabolizmasındaki, protein ve yağ biriktirmesi üzerinde doğrudan etkisinden kaynaklanmaktadır.
Beak ve Lee 2015	Yapılan bir araştırmada kıl renginin tropik bölgelerde sütçü sığırların özellikle sürü içerisindeki ömrünü ve süt verimini etkileyebileceğini saptamışlar.
Lee ve ark. 2016	Vücut rengi beyaz olan sığırların, siyah olan sığırlara göre daha fazla süt verimini sahip olduğu tespit edilmiştir.
Tuna 2017	Beyaz renkte %1’lik bir artışın süt veriminde 1,90 (lt/gün) artışa sebep olduğu tespit etmişlerdir.
Araştırmacı	Renk ve Sıcaklık İlişkisi
Riemerschmid ve Elder 1945	Vücut rengi beyaz veya açık renkli olanlar, siyah renkli olanlara göre %40 – 50 arasında daha az güneş ışığını emer.
Hutchinson ve ark. 1969, Gebremedhin ve ark. 1997	Bir hayvanın aşırı vücut ısısını ortadan kaldırabilme kabiliyeti çevre, vücuttaki kıl yapısı morfolojik özelliklerine (renk, kıl özellikleri) ve çevresel değişkenlere (rüzgar, ısı radyasyonu, hava sıcaklığı ve nem) bağlıdır. Vücut rengi direkt olarak absorbe edilen veya yansıyan radyasyonun miktarı ile ilişkilendirilmiştir.
Finch ve ark 1984, Finch ve ark. 1980	Tropik iklimlerin yaşandığı yerlerde ısıyı tolere edebilecek vücut rengine göre sığırlar tercih edilmelidir. Bunun nedeni, renklerin güneş ışınlarının etkisine aracılık eden ve hayvanlar üzerindeki ısı yükü derecesini etkileyen bir özellik olmasıdır. Beyaz kılların deri içine radyasyonun siyah kıllardan daha fazla girmesini işaret etmektedir. Nagev ve Sina çöllerinde siyah keçilerin açık renkli olan keçilere göre, sıcak çöl güneşine maruz kaldıklarında radyasyon ve ısının neredeyse iki kat daha büyük olduğunu bulmuşlardır. Siyah keçilerde terleme oranı 1.4 kat daha fazla gözlemlenmiştir.
Hillman ve ark. 2001	Siyah Holstein sığırlarında beyaz Holstein sığırlarına göre daha fazla buharlaşan ısı kaybı gözlemlenmiştir. Vücut rengi siyah sığırlarda terleme oranı beyaz olanlara göre 1.6 kat daha fazladır.
Rivera ve Hansen 2001	Vücut renginin sığırların rektal sıcaklığını etkilediğini ($p<0.001$), beyaz renk oranı fazla Holstein sığırlarının, siyah renk oranı fazla olanlara göre düşük rektal sıcaklıklara sahip olduğu tespit etmişlerdir.

Silva ve ark. 2001	Tropik çevre şartlarında en iyi seçimin düşük radyasyon geçirgenliğine sahip vücut rengi beyaz olanlar ideal sığırlar olduğunu öne sürmüşlerdir.
Da Silva ve ark 2003	Açık renkli vücut kıllarına sahip hayvanların koyu renkli hayvanlara göre daha yüksek yansıma değerlerine sahip olduğunu bulmuşlardır.
Godfrey ve ark. 2003	Sığırların vücut rengi gebelik ve rektum sıcaklıkları üzerinde bir etkiye sahip olduğu için açık renkli süt sığırlarını seçmek, sıcak iklimlerde süt sığırlarında sıcaklık stresinin etkilerini hafifletmenin bir yolu olabilir.
Altan ve ark. 2003, Scharf 2008, Hetem ve ark. 2011	Ortam sıcaklığı, güneş ısı ve nem gibi çevresel faktörlerin hayvanlar üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri vardır.
Marai ve ark. 2007, Gwatibaya ve ark. 2007	Hayvanların sıcaklık stresine bu şekilde maruz kalması biyolojik fonksiyonlarda yem alımında bir düşüş, protein, enerji ve mineral dengeleri, hormon salgıları ve kan metabolizması gibi bir dizi sert değişikliklere neden olur.
Gebremedhin ve ark. 2008	Sığırlardaki terleme oranlarındaki farklılıklar vücut rengindeki siyah ve beyaz arasında $P < 0.05$ 'te istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.
Brown-Brandl 2009	Sıcaklık stresi, hayvanların performansı ve refahı üzerinde olumsuz etkileri vardır. Bir hayvanın sıcaklık stresine duyarlılığı, ırklar, vücut rengi, vücut kondisyon skoru, mizaç, cinsiyet ve deri kalınlığı gibi çeşitli faktörlerden etkilenir.
Fadare 2013	WAD koyunlarının, fizyolojik ve kan parametreleri, vücut rengi, mevsim ve cinsiyetten etkilenmiştir. Koyu renkli koyunların, açık renge sahip olanlardan daha fazla sıcaklık stresi altında olduğunu ve dişi koyunlarda daha fazla görüldüğü saptanmıştır.
Hansen 2004	Açık renkli ve parlak kılların, siyah kıllara sahip hayvanlara göre daha fazla güneş ışınlarını yansıttığını kabul etmişlerdir.
Anonim 2015	Sıcaklık stresi altındaki hayvanlar sadece gölge ve su aramakla kalmaz, aynı zamanda ısı tutma ve absorbe etmeyi azaltmak için kıllarını düzleştirir ve vücutlarını olabildiğince fazla buharlaşma ve havalandırmaya izin verecek şekilde uzatabilir (gerilme). Paradoksal olarak, herhangi bir gölge yoksa

	güneş ışığına maruz kalmayı azaltmak amacıyla gruplar halinde toplanabilirler.
Anzures 2019	Derideki kıl özelliklerine (uzun, kısa, parlak, siyah, beyaz) sahip sığırların, sıcaklık stresi koşulları altında çevreye ısı kaybını arttırmada zorluk yaşadıklarını ve artan vücut sıcaklığına yol açtığını göstermektedir.
Araştırmacı	Et Verimi
Yeates 1955, Turner ve Schleger 1960, Gilbert ve Bailey 1991	Derideki kıl renginin sığır eti üzerinde de etkisi olduğu bildirilmiştir.
Finch ve ark. 1984	Aynı ırk içinde vücut renginde çarpıcı bir fark olduğunda, vücuttaki çevresel ısı kazanımı ve buharlaşan su kaybı oranının, koyu renkli sığırlar için açık renkli olanlardan daha büyük olduğunu, ısı ile kolayca strese maruz kaldığını, açık renkli sığırların büyük bir büyüme avantajı sağladığı tespit edilmiştir. Rengin büyüme üzerinde önemli etkileri olmuştur, yapılan araştırmada beyaz renkli sığırların koyu kırmızı olanlara göre günlük 0-13 kg daha fazla ağırlık artışı gözlemlenmiştir.

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmanın hayvan materyalini, Kırklareli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine (DSYB) üye bir işletmede yetiştirilen, 207 baş siyah alaca süt sığırlarına ait görüntüler ile döl ve süt verim kayıtları oluşturmuştur.

Kumlu ve Akman 1999'un bildirdiği kriterlere göre süt ve döl verim özelliklerinde kısıtlamalar yapılmıştır.

Çizelge 3.1.1. Süt ve Döl Verim Parametrelerinin Kısıtlamalar Tablosu

Süt Verim Parametreleri		Döl Verim Parametreleri	
305 Gün Süt Verimi	2000 < lt < 15000	İlk Tohumlama Yaşı	14 < ay < 24
Laktasyon Süresi	220 < gün < 550	Buzağılama Aralığı	310 < ay < 650
Kuruda Kalma Süresi	30 < gün < 90	Gebelik Başına Tohumlama Sayısı	1 < adet < 4
		Servis Periyodu	26 < gün < 150

3.2. Yöntem

3.2.1. Renk Dağılımı (Siyah-Beyaz)

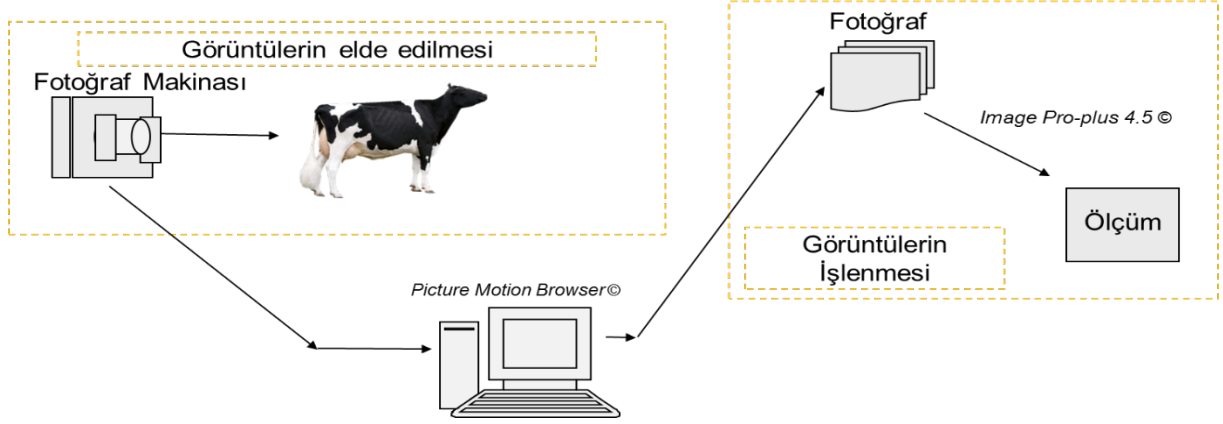
Bu çalışmada, Siyah-Alaca süt sığırlarında renk dağılımının belirlenmesinde görüntü işleme metotlarından sabit referans metodu kullanılmıştır. Metot kapsamında hayvanların sağ ve sol yanından görüntü alınmıştır. Her iki yönün renk dağılım oranları (%) belirlenerek, hayvanın total siyah-beyaz renk oranı (%) saptanmıştır (Şekil 3.2.1.1.).



Şekil 3.2.1.1. Siyah Alaca Süt Sığırının Sağ ve Sol Yan Fotoğrafi

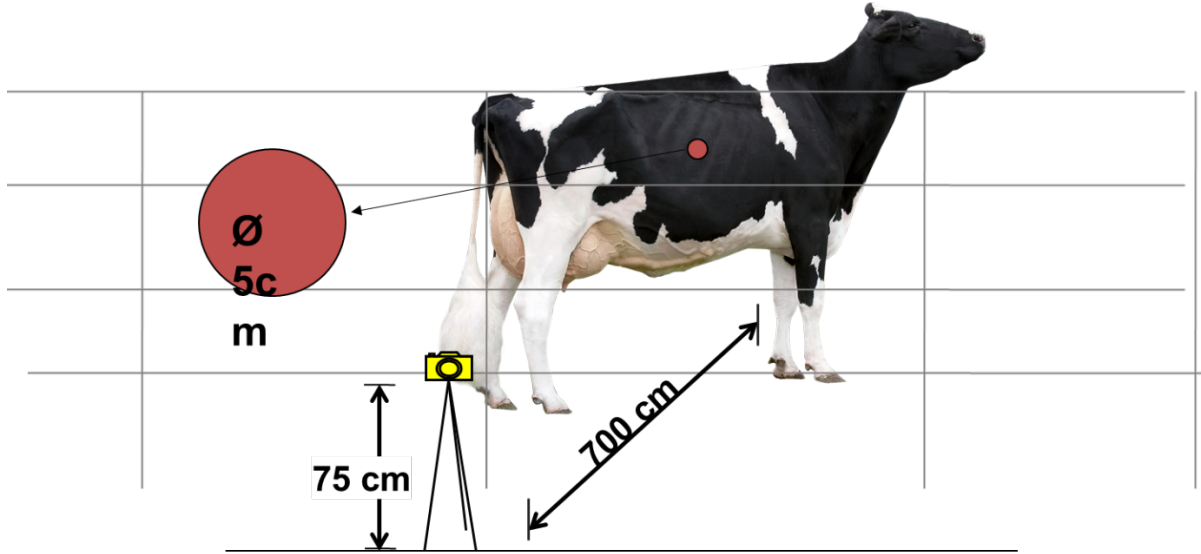
3.2.2. Görüntülerin Elde Edilmesi ve İşlenmesi

Görüntüler, hayvanların oluşturulan platformdan geçişleri (yürüme-koşma) esnasında alınmıştır. Görüntü İşleme Metotuna ait işlem basamakları aşağıdaki şekilde şematize edilmiştir (Şekil 3.2.2.1.).



Şekil 3.2.2.1. Görüntü işleme metotuna ait işlem sırası

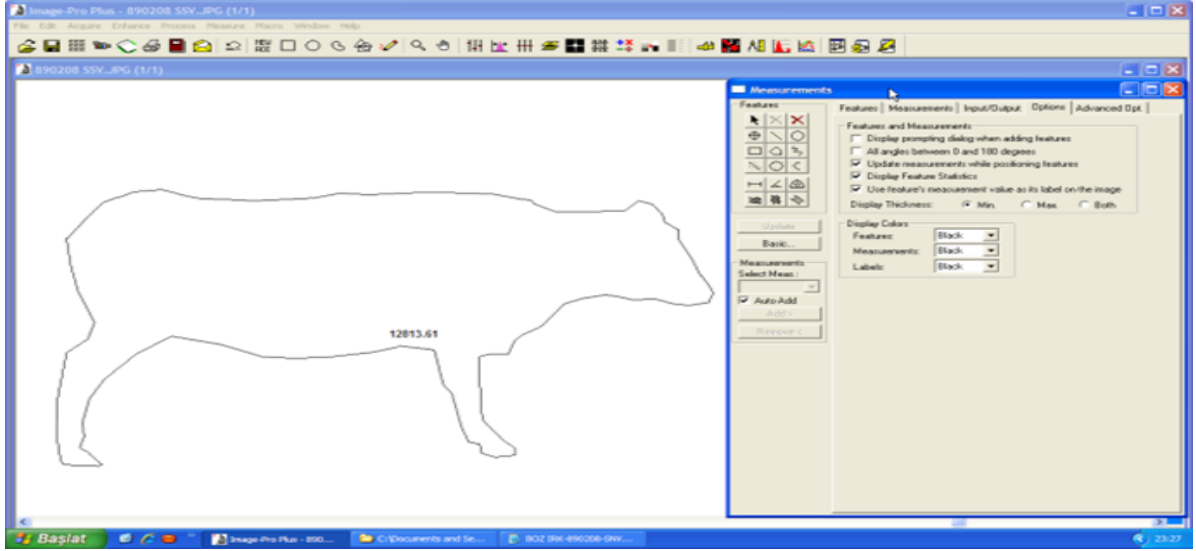
Hayvanların üzerinde referans oluşturmak amacı ile 5cm çapında kırmızı renkli sticker yapıştırılmıştır (Şekil 3.2.2.2.).



Şekil 3.2.2.2. Referans sticker'ı

3.2.3. Görüntülerin Dijital Ortama Aktarılması

Fotoğraf makinesinden elde edilen görüntüler dijital ortama aktarılarak değerlendirilmiştir. LytroCamera kullanılarak elde edilen görüntüler png formatında Image Pro-plus4.5© (Media Cybernetics, Inc. MD-USA. 1995-2001) yazılımına aktarılarak renklere ilişkin alan ölçümleri yapılmıştır.



Şekil 3.2.3.1. Image Pro Plus programına aktarılması

3.2.4. İstatistik Analizler

Renk, beyaz oranları %0-30 1., %31-60 2. ve %61-100 3. olarak gruplandırılmıştır.

Renğin süt ve döl verim parametrelerinin üzerine etkisinin belirlenmesinde varyans analizi;

$$Y_{ijk} = \mu + LS_i + M(BO)_j + e_{ijk}$$

Y_{ijk} : i. Laktasyon sırasındaki j. mevsim içi beyazlık oranındaki verimi

LS_i : i. Laktasyon sırasının etkisi (i=1, 2 ve 3)

$M(BO)_j$: j. mevsim içi beyazlık oranının etkisi (j= yaz-(0-30), ... , kış-(61-100))

e_{ijk} : Hata etkisini göstermektedir.

Linear etkiyi belirlemek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır.

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + e_i$$

y: 305 GSV (Bağımlı değişken)

β_0 : Populasyon ortalaması (Regresyonun sabit etkisi)

β_1 : Beyazlık oranının katsayısı (Bağımsız değişkenin katsayısı)

X_1 : Beyazlık oranı (BO) [Bağımsız değişken]

e_i : Hata etkisini göstermektedir.

Sıcaklık ve nem indeksinin hesaplanmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$THI = (Kuru Termometre Değeri \text{ } ^\circ\text{C}) + (0,36 * Yaş Termometre Değeri \text{ } ^\circ\text{C}) + 41,2$$

Laktasyon süresinin ve laktasyon süt veriminin hesaplanmasında Hollanda Metodu kullanılmıştır. Bu metot da aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$GOSV = \sum_{i=1}^n \left(\frac{k_i}{n}\right)$$

LS=n.KA-[(KA/2)-A]

LSV=LSxGOSV

GOSV: Günlük Ortalama Süt Verimi

LS: Laktasyon Süresi

k_i: i. Kontroldeki Süt Verimi

n: Kontrol Sayısı

KA: Kontrol Aralığı

A: Buzağılamadan ilk kontrole kadar geçen süre

LSV: Laktasyon Süt Verimi

Çözümler için JMP istatistik programından yararlanılmıştır. İstatistiki olarak etkisi önemli bulunan faktör ortalamaları Tukey Çoklu Karşılaştırma Testine göre değerlendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Hayvancılık işletmelerinde karlı bir hayvancılık yapılabilmesi için yılda en az bir buzağı elde edilmesi gerekmektedir. Bu yönden döl verim özellikleri seleksiyon açısından üzerinde durulması gereken özellikleri içermektedir. Bu çalışmada döl verim özelliklerinden İlk Tohumlama Yaşı (İTY), Buzağılama Aralığı (BA), Servis Periyodu (SP) ve Gebelik Başına Tohumlama Sayısı (GBTS), süt verim özelliklerinden 305 günlük süt verimi (305 GSV), laktasyon süresi (LS) ve kuruda kalma süresi (KKS) gibi özelliklerin üzerinde durulmuştur.

Çizelge 4.1. Döl verim ve süt verim özelliklerinin genel tanımlayıcı değerleri

Parametre	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S.S.	VK	Min	Max	Range
BO %	420	46,06	1,25	25,66	55,71	8,80	99,83	91,03
305 GSV	420	10697,63	64,04	13128,56	12,26	5788,44	14497,64	8709,20
LS	355	329,68	3,41	64,26	19,49	220,00	550,00	330,00
GBTS	359	1,76	0,05	1,01	57,23	1,00	4,00	3,00
BA	217	424,78	5,49	80,94	19,05	323,00	647,00	324,00
KKS	110	59,95	0,70	7,38	12,31	33,00	90,00	57,00
İTY	410	16,82	0,12	2,46	14,60	12,37	25,33	12,97
SP	41	98,68	4,11	26,33	26,68	57,00	148,00	91,00

Araştırmada ele alınan döl verim özelliklerinden GBTS, BA, İTY ve SP'nin genel ortalamaları sırasıyla $1,76 \pm 0,05$, $424,78 \pm 5,49$, $16,82 \pm 0,12$ ve $98,68 \pm 4,11$ olarak bulunmuştur. Hesaplanan bu değerler ideal sınırlar içerisinde yer almaktadır.

Süt verim özelliklerinden 305 GSV, LS ve KKS'nin genel ortalamaları ise sırasıyla $10697,63 \pm 64,04$, $329,68 \pm 3,41$ ve $59,95 \pm 0,70$ olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Süt verim özelliklerinin laktasyon sırasındaki tanımlayıcı değerleri (EKK)

	1.Laktasyon				2.Laktasyon				3.Laktasyon				P
	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK	
305 GSV	183	10094,72 B	84,47	11,13	152	11225,64 A	93,52	10,26	85	11399,95 A	125,63	10,14	0,05
LS	170	340,02	4,79	18,35	119	323,32	5,74	19,34	66	324,60	7,73	19,33	
KKS	75	58,58	0,89	13,14	19	62,88	1,71	11,81	16	60,04	1,88	12,52	

Çizelge 4.2.'yi incelediğimizde süt verim özelliklerindeki 305 GSV, LS ve KKS'nin sığırlarda en yüksek ortalama; 305 GSV için 3.laktasyonda, LS için 1.laktasyonda ve KKS için 2.laktasyonda olduğu tespit edilmiş ve 305 GSV özelliği için laktasyonlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Çizelge 4.3. Süt verim özelliklerinin mevsim içi beyazlık oranının tanımlayıcı değerleri (EKK)

	Yaz – Beyaz (61-100)				Yaz – Beyaz (31-60)				Yaz – Beyaz (0-30)				P	
	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK		
305 GSV	47	11686,39 A	167,94	9,92	68	10839,96 BC	141,48	10,75	57	10940,27 BC	151,11	10,41	0,05	
LS	43	346,89 AB	9,60	18,12	61	348,13 A	8,23	18,46	52	340,91 ABC	8,64	18,27		
KKS	14	60,71	2,00	12,32	15	61,95	1,97	12,30	8	56,14	2,61	13,11		
	Kış – Beyaz (61-100)				Kış – Beyaz (31-60)				Kış – Beyaz (0-30)					P
	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK		
305 GSV	79	10957,62 B	129,09	10,46	83	10604,01 BC	126,78	10,89	86	10412,36 C	122,58	10,91		0,05
LS	65	308,41 C	7,80	20,38	67	314,84 BC	7,75	20,13	67	316,68 ABC	7,61	19,65		
KKS	23	61,51	1,64	12,84	22	62,97	1,77	13,18	28	59,73	1,39	12,30		

Çizelge 4.3.'ü incelediğimizde süt verim özelliklerindeki 305 GSV, LS ve KKS'nin sığırlarda en yüksek ortalama; 305 GSV için yaz-beyaz (61-100), LS için yaz-beyaz (31-60) ve KKS için kış-beyaz (31-60) olduğu tespit edilmiştir. 305 GSV özelliğinde gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ve bu farkı özellikle yaz-beyaz (61-100) grubu ortaya koymaktadır. Yapılan araştırmaları incelediğimizde hayvanların derisindeki kıl rengi, siyahlık oranının çok yüksek olmasının deri yüzeyinde emilen güneş ışınları miktarının artmasına ve hayvanların vücut sıcaklığının artmasına neden olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.4. Döl verim özelliklerinin laktasyon sırasındaki tanımlayıcı değerleri (EKK)

	1.Laktasyon				2.Laktasyon				3.Laktasyon				P
	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK	
BA	150	432,27	8,91	25,22	53	460,21	14,79	23,39	32	426,03	19,17	25,42	0,05
GBTS	175	1,31 B	0,06	60,30	120	2,20 A	0,08	39,54	64	2,16 A	0,11	40,74	
SP	25	100,83	4,49	22,26	9	101,67	7,77	22,92	7	84,76	8,77	27,31	

Araştırmada çizelge 4.4.'ü incelediğimizde döl verim özelliklerindeki BA, GBTS ve SP'nin sığırlarda en yüksek ortalama 2.laktasyonda olduğu tespit edilmiştir. GBTS özelliğinde laktasyonlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Döl verim özelliklerinin mevsim içi beyazlık oranının tanımlayıcı değerleri (EKK)

	Yaz – Beyaz (61-100)				Yaz – Beyaz (31-60)				Yaz – Beyaz (0-30)				P	
	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK		
İTY	47	16,62 AB	0,35	14,38	68	16,33 B	0,29	14,57	57	16,70 AB	0,31	13,95	0,05	
BA	25	445,43	22,03	24,72	41	460,82	17,96	24,94	32	446,32	19,12	24,20		
GBTS	40	1,85	0,14	47,56	57	1,92	0,12	46,87	47	1,98	0,13	44,94		
SP	8	109,97 A	8,21	21,05	10	93,09 AB	7,05	23,92	5	100,56 AB	10,14	22,49		
	Kış – Beyaz (61-100)				Kış – Beyaz (31-60)				Kış – Beyaz (0-30)					P
	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	VK		
İTY	79	16,46 B	0,27	14,52	73	17,44 AB	0,28	13,70	86	17,62 A	0,25	13,11		0,05
BA	46	419,49	16,56	26,76	40	428,29	17,86	26,35	51	436,64	15,33	25,06		
GBTS	71	1,66	0,10	50,60	72	2,03	0,10	41,37	72	1,90	0,10	44,21		
SP	5	103,73 A	10,56	22,69	6	59,81 B	9,65	39,35	7	107,38 A	8,87	21,80		

Çizelge 4.5.'i incelediğimizde döl verim özelliklerindeki İTY, BA, GBTS ve SP'nin sığırlarda en yüksek ortalama; İTY için kış-beyaz (0-30), BA için yaz-beyaz (31-60), GBTS için kış-beyaz (31-60) ve SP için yaz-beyaz (61-100) olduğu tespit edilmiştir. İTY ve SP özelliklerinde gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ve bu farkı İTY

için özellikle kış-beyaz (0-30) ve SP için ise yaz-beyaz (61-100) grubu ortaya koymaktadır. BA ve GBTS özelliklerinde ise mevsim-beyazlık arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.6. 305 GSV ile BO arasındaki ilişki değerleri (Regresyon değerleri)

Parametre	B	$S_{\bar{x}}$	t Ratio	Prob> t
Sabit	10375,933	130,6341	79,43	<,0001*
BO	6,9846147	2,478391	2,82	0,0051*

Çizelge 4.6.'i incelediğimizde 305 GSV özelliğiyle beyazlık oranı arasında istatistiksel olarak oldukça önemli bir ilişki tespit edilmiştir ($p < 0,01$). Renk üzerine yapılan araştırmaları incelediğimizde, Becerril ve ark., (1992) tarafından yapılan araştırmada, vücuttaki beyazlık oranında %1'lik azalışın süt veriminde 1,91 kg/gün 'lük düşüşe neden olduğunu tespit edilmiştir. 1997 yılında Goodwin ve ark., tarafından yapılan araştırmada, süt veriminin beyaz renk ağırlıklı olan sığırlarda (>%60), siyah renk ağırlıklı olan sığırlara göre 1,65 l/gün daha yüksek olduğu saptanmıştır. Diğer bir çalışmada beyaz renkte %1'lik bir artışın süt veriminde 1,90 (lt/gün) artışa sebep olduğu tespit etmişlerdir (Tuna, 2017). Bir başka çalışmada ise derideki beyazlık oranında %1'lik azalmanın süt veriminde 2,01 kg/gün azalışa yol açtığını belirtmektedirler (Chongkasikit ve ark., 2002). Bu bulgular yapılan bu çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Yaptığımız araştırmayı incelediğimizde %100 beyaz olan siyah alaca süt sığırlarının, %100 siyah olan süt sığırlarına göre 305 GSV'de 698 lt daha fazla olacağı tespit edilmiştir. Bu sonucu günlük olarak değerlendirdiğimizde yaklaşık olarak 2,28 lt/gün karşılık gelmektedir. Diğer araştırmacıların belirttiği sonuçlarla karşılaştırdığımızda da yüksek düzeyde paralellik göstermiştir.

Çizelge 4.7. Beyazlık oranı ve süt verim ile döl verim özellikleri arası korelasyon katsayıları

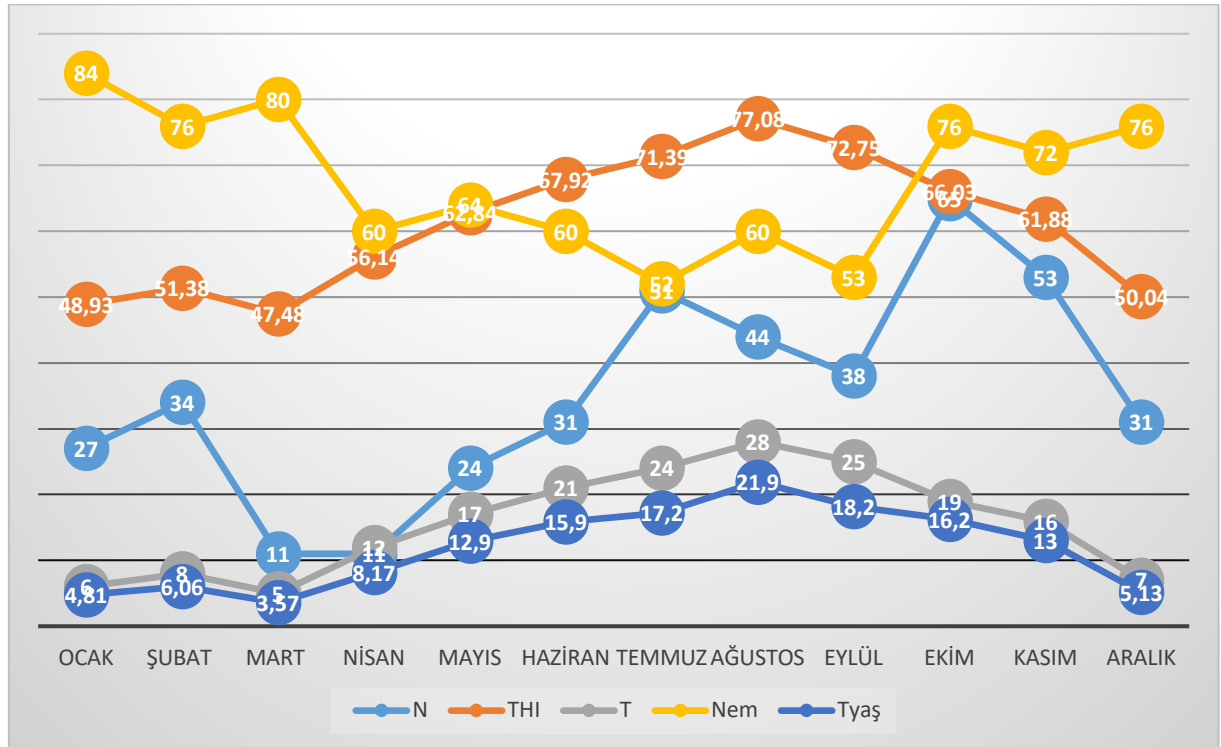
Değişkenler		r	N	Alt 95%	Üst 95%	P	-1	0	1
305GSV	BO	0,1366	420	0,0414	0,2292	0,0051*			
İTY	BO	-0,1456	410	-0,2391	-0,0494	0,0031*			
GBTS	BO	-0,1265	359	-0,2270	-0,0233	0,0165*			
GBTS	305GSV	0,1942	359	0,0926	0,2919	0,0002*			
GBTS	LS	0,1302	310	0,0191	0,2382	0,0218*			
GBTS	İTY	0,1223	349	0,0176	0,2244	0,0223*			
GBTS	BA	0,3794	359	0,2872	0,4647	<,0001*			
İTY	KKS	0,1950	107	0,0053	0,3711	0,0442*			
BA	305GSV	0,3326	419	0,2446	0,4152	<,0001*			
BA	İTY	0,2826	409	0,1908	0,3694	<,0001*			
SP	LS	0,4440	40	0,1537	0,6637	0,0041*			

Çizelge 4.7.'daki korelasyon katsayılarını incelediğimizde siyah alaca süt sığırlarındaki beyazlık oranının (BO) süt verim özelliklerinden 305 GSV özelliğiyle pozitif yönde oldukça anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($P<0,001$). Yani beyazlık oranı arttıkça 305 GSV değeri de artacaktır. Döl verim özellikleri ve beyazlık oranını arasındaki ilişkiyi incelediğimizde ise GBTS ve İTY ile negatif yönlü oldukça anlamlı bir ilişki gözlemlenmiştir. Beyazlık oranı (BO) arttıkça bu döl verim özelliklerindeki değerlerde düşüşler olacağını göstermektedir.

Çizelge 4.8. Mevsimdeki sıcaklık ve nem indeksine göre stres derecesi ve tanımlayıcı değerleri

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
T °C	6	8	5	12	17	21	24	28	25	19	16	7
T _{yaş} °C	4,81	6,06	3,57	8,17	12,90	15,90	17,20	21,90	18,20	16,20	13,00	5,13
Nem%	84	76	80	60	64	60	52	60	53	76	72	76
THI	48,93	51,38	47,48	56,14	62,84	67,92	71,39	77,08	72,75	66,03	61,88	50,04
N	27	34	11	11	24	31	51	44	38	65	53	31
SD	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Hafif	Hafif	Hafif	Yok	Yok

Çizelge 4.8.'i incelediğimizde özellikle Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında sıcaklık ve nem indeksine (THI) göre yapılan hesaplamalara göre süt sığırlarının yaşam alanları hafif stres derecesine sahiptir. Bu aylarda hayvanlar sıcaklık stresine maruz kaldığını göstermektedir. Sıcaklık ve nem indeksi (THI) bulmak için, yaş termometre sıcaklığı hesaplamasında rakım değeri işletmenin bulunduğu yerin rakımı 57 m olarak ele alınarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.1. Mevsimdeki sıcaklık ve nem indeksine göre stres derecesi ve tanımlayıcı değerleri grafiği

Şekil 4.1.'deki grafiğimizi incelediğimizde sıcaklık ve nem indeksi (THI) eğrisi, sıcaklık artışlarıyla (sıcaklık eğrisi) doğru orantılı bir şekilde değişim göstermektedir. Bu değerler 2018 yılı meteoroloji verileri baz alınarak hesaplanmıştır. Bu durum bize sıcaklık stresinin ileriki yıllarda daha da önemli sorun olarak karşımıza çıkacağını göstermektedir. Bu soruna karşı siyah alaca süt sığırlarında beyazlık oranının artırılmasının hayvanların adaptasyonu ve refahı için göz önünde bulundurulması gerektiği sonucunu doğurmaktadır. Benzer çalışmalarda da aynı konuya vurgu yapılmaktadır (Hansen 2014, Anonim 2015, Anzures 2019).

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Siyah Alaca (Holstein) inekler, ülkemizin başlıca süt üreten kültür ırkı sığırlarıdır. Son yıllarda, süt sığırlarında (özellikle Siyah Alacalarda), sıcaklık stresinin etkilerini azaltmak için çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalar sonucunda, bazı deri rengi ve kıl özelliklerinin verimler üzerine etkileri belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda deri ve kıl özelliklerinin solar radyasyona bağlı olarak emilim, yansıtma ve iletkenlikleri ölçülmüş, siyah deri ve kıl renginin iletkenlik ve emilim özelliklerinin, beyaz deri ve kıl renginin ise yansıtma özelliğinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Gerçekleştirdiğimiz bu araştırmayla Siyah Alaca süt sığırlarında oransal renk (siyah-beyaz) dağılımının süt verimi ve bazı döl verim özellikleri ile olan ilişkisi ortaya konulmuştur.

Bunun için, üreme ve süt verim performanslarına ait kullanılabilir veriler derlenerek toplam 420 verim kaydı ile 207 hayvana ilişkin fotoğraf görüntüleri incelenmiştir. Üreme (döl) İTY, BA, SP ve GBTS ve süt verimlerine ilişkin, LS, 305 GSV ve KKS'ne ait tanımlayıcı değerler ve bu özellikler arasındaki fenotipik korelasyonlar hesaplanmıştır. Yapılan çalışmada, döl verimlerine ait genel ortalamalar sırasıyla, İTY için $16,82 \pm 0,12$ ay, BA için $424,78 \pm 5,49$ gün, SP için $98,68 \pm 4,11$ gün, GBTS için $1,76 \pm 0,05$ adet olarak saptanmıştır. Süt verimlerine ait genel ortalamalar ise LS için $329,68 \pm 3,41$ gün, 305 GSV için $10697,63 \pm 64,04$ kg, KKS için ise $59,95 \pm 0,70$ gün olarak bulunmuştur. Üreme (döl) verim özellikleri İTY, SP ve GBTS üzerine çevresel faktörlerden, laktasyon Sırası, mevsim ve beyazlık oranı etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Benzer şekilde süt verim özellikleri üzerine etkileri de 305 GSV ve LS istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Çalışmamızın esasını oluşturan beyazlık oranının üreme ve süt verim özellikleriyle olan ilişkisini belirlediğimiz korelasyon değerlerini incelediğimizde, siyah alaca süt sığırlarındaki beyazlık oranının (BO) süt verim özelliklerinden 305 GSV özelliğiyle pozitif yönde oldukça anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($p < 0,001$). Bu bize beyazlık oranı arttıkça 305 GSV'nin de arttığını göstermiştir. Döl verim özellikleri ile beyazlık oranı arasındaki ilişkiyi incelediğimizde ise İTY ve GBTS ile negatif yönlü oldukça anlamlı bir ilişki gözlemlenmiştir. Beyazlık oranı (BO) arttıkça bu döl verim özelliklerindeki değerlerde düşüşler olduğu görülmüştür.

Beyazlık oranındaki artışın süt verimindeki artışı üzerine linear etki miktarını hesaplamak için regresyon analizi sonucunda, %100 beyaz olan siyah alaca süt sığırlarının, %100 siyah olan süt sığırlarına göre 305 GSV'de 698 lt daha fazla süt verimine sahip olacağı tespit edilmiştir. Bu sonucu günlük olarak değerlendirdiğimizde yaklaşık olarak 2,28 lt/gün'e karşılık gelmektedir.

Çevresel stres faktörlerinden biri olan sıcaklık stresinin özellikle laktasyondaki yüksek verimli sütçü ineklerde hem süt verimini hem de döl verimini olumsuz etkilediği yapılan birçok araştırma ile kanıtlanmıştır. Sıcaklık stresinin çeşitli yollarla neden olduğu olumsuz etkilerinin modern serinletme sistemleri, bilimsel besleme stratejileri ve modern sürü idaresi (döl verimi açısından östrüs senkronizasyonu, embriyo transferi, *in vitro* fertilizasyon vb.) anlayışı ile hafifletilmesi yoluyla yaz aylarında fertilité oranlarındaki düşüş azaltılabilir.

Türkiye İçin İklim Değişikliği Senaryoları" TÜBİTAK KAMAG Projesi Sonuçları'na göre Türkiye ikliminde 2011-2099 yılların arasında yaz aylarında ortalama 4,5 °C'ye kadar sıcaklık artışları beklenmektedir. İlerleyen yıllarda sıcaklık stresi özellikle süt sığırcılığını daha yoğun bir şekilde etkilemeye başlayacaktır.

Bu nedenle beyaz rengin artan sıcaklıklara karşı daha dayanıklı (toleranslı) hayvanların geliştirilmesi için doğrudan seleksiyon kriteri olarak hayvan ıslahı programlarında yer alacağı söylenebilir. Aynı zamanda bu konuda çalışmaların daha büyük sürülerde yapılarak konunun net sonuçlarla ortaya konması gerekmektedir.

6. KAYNAKÇA

- Altan, Ö., Pabuçcuğlu, A., Konyalioğlu, S., Bayraktar, H., 2003. Effect On Heat Stress of Lipid Peroxidation and Some Stress Parameters in Broilers. *British Poultry Science*, 44, 545 – 550.
- Anonim, 2015. Livestock Heat Stress: Recognition, Response and Prevention, Washington State Üniversty, Extension Fact Sheet, FS157E.
- Anonim, 2019. Türkiye İçin İklim Değişikliği Senaryoları" TÜBİTAK KAMAG Projesi Sonuçları, <http://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/ECHAM5-A2.pdf>.
- ANSELL, R.H., 1974. Maintaining European Dairy Dattle in the Near East. *World Animal Review*. <http://www.fao.org/DOCREP/004/X6500E/X6500E12.htm>.
- Anzures, F., Gaytán, L., Cruz, U.M., Reyes, L.A., García, J.E., Mellado, M., 2019. Milk Yield And Hair Coat Characteristics of Holstein Cows in a Hot Environment. *Tropical Animal Health and Production*, <https://doi.org/10.1007/s11250-019-01819-z>.
- Atasever, S., Erdem, H., Kul, E. 2004. Süt sığırlarında verim üzerine etkili bazı iklimsel stres faktörleri. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi 1-3 eylül 2004 Cilt I sözlü bildiriler Süleyman Demirel Üniversitesi Isparta.
- Bademkırım S, Güvenç K., 2005. Sütçü ineklerde sıcaklık stresinin dölverimine etkisi
- Baek, K.S., Lee, C.N., 2015. Hair Coat Color Influenced the Longevity of Holsteins in the Sub-Tropics. *College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawai'i at Manoa, Livestock Managment LM-30*.
- Becerril, C M, Wilcox, C J. 1992. Determination of percentage of white coat color from registry certificates in Holstein. 1992 *J. Dairy Sci.* , 75:3582-3586.
- Becerril, C.M., Wilcox, C.J., Lawlor, T.J., Wiggans, G.R., Webb, W.W., 1993. Effects of Percentage of White Coat Color on Holstein's Production and Reproduction in a Subtropical Environment, *J Dairy Sci*, 74, 2286-2291.
- Bernabucci, U., Biffani, S., Buggiotti, L., Vitalli, A., Lacetera, N., Nardone, A., 2014. The Effects of Heat Stress in Italian Holstein Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 97, 471-486.
- Bertipaglia, E.C.E., Silva, R.G., Maia, A.S.C., 2005. Fertility and Hair Coat Characteristics of Holstein Cows in a Tropical Environment, *Anim Reproud*, v.2, n.3, p.187-194.
- Bianca, W. 1965. Reviews of the progress of dairy science. Section A. Physiology. Cattle in a hot environment. *J. Dairy Res.* 32:291.
- Brown-Brandl, T.M., 2009. Overview of the Progress in Reducing Environmental Effects on Cattle. In: *Proceedings American Dairy Science Association, 18th Discover Conference, 2–5 November, 2009, Nashville, IN*.
- Chase L E, 2006. Climate change impacts on dairy cattle. Fact sheet, *Climate Change and Agriculture: Promoting Practical and Profitable Responses* .Online at <http://climateandfarming.org/pdfs/FactSheets/III.3Cattle.pdf>
- Chongkasikit, N. 2002. the Impact of adaptive performance on holstein breeding in Northern Thailand. *Georg-August-Universität, Göttingen, Germany November*.

- Collier, R.J., Beede, D.K., 1985. Thermal Stress as a Factor Associated with Nutrient Requirements and Interrelationships. In *Nutrition of Grazing Ruminants in Warm Climates* (ed. LR McDowell), pp. 59–71. Academic Press, Inc., Orlando, FL, USA.
- Çerçi, S. ve Koç, A. 2005; Siyah alaca sığırlarda deri rengi ve kıl özelliklerinin süt verimleri üzerine etkileri. Sayı 243 Yıl 21 Ağustos 2005, *Hastad Dayvancılık Dergisi*.
- Da Silva, R.G., La Scala Jr., N. and Tonhati, H., 2003. Radiative Properties of the Skin and Hair coat of Cattle and Other Animals. *Transactions of the American Society of Agricultural Engineers*, 46, 913-918.
- Da Silva, R.G., Maia, A.S.C., 2011. Evaporative Cooling and Cutaneous Surface Temperature of Holstein Cows in Tropical conditions, *R. Bras. Zootec.*, v.40, n.5, p. 1143-1147.
- Demirören, E. 2002. Hayvan davranışları. Ege Üni. Ziraat Fak. Zootekni Böl. Ders Kitabı. İzmir.
- Diskin MG, Sreenan JM (1980) Fertilization and embryonic mortality rates in beef heifers after artificial insemination. *J. Reprod. Fertil.*; 59 (2): 463 - 468.
- Epperson, B., and Zalesky, D., (1995). Effects of high heat and humidity on reproduction in cattle.
- Fadare, A. O., Peters, S. O., Yakubu, A., Sonibare, S.O., Adeleke, M. A., Ozoje, M. O., Imumorin I.G., 2013. Physiological and Haematological Indices Suggest Superior Heat Tolerance of White-Coloured West African Dwarf Sheep in the Hot Humid Tropics, *Trop Anim Health Prod*, 45, 157-165.
- Finch, V.A., 1986. Body Temperature in Beef Cattle, Its Control and Relevance to Production in the Tropics, *J. Anim. Sci.* 62, 531.
- Finch, V.A., Bennett, I.L., Holmes, C.R., 1984. Coat Colour in Cattle: Effect on Thermal Balance, Behavior and Growth and Relationship with Coat Type. *J Argic Sci (Camb)*, 102:141–7.
- Finch, V.A., Dmi'El, R., Boxman, R., Shkolnik, A., Taylor, R., 1980. Why Black Goats in Hot Deserts? Effects of Coat Colour on Heat Exchanges of Wild And Domestic Goats. *Physiological Zoology*, 530: 19-25.
- Frisch, J.E., 1981. Changes Occurring in Cattle as a Consequence of Selection for Growth Rate in Stressful Environment. *J Agric Sci*, 96:2338.
- Gaughan, J., Mader, T., Holt, S., Lisle, A., 2008. A New Heat Load Index for Feedlot Cattle. *Journal of Animal Science* 86(1): 226–234. <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1623&context=animalscifacpub>.
- Gebremedhin, K. G., Hillman, P. E., Lee, C. N., Collier, R. J., Willard, S. T., Arthington, J. D., Brown-Brandl, T. M., 2008. Sweating Rates of Dairy Cows and Beef Heifers in Hot Conditions, DOI: 10.13031/2013.25397.
- Fuquay, J.W., 1981. Heat Stress as It Effects Animal Production. *J. Anim. Sci.* Jan; 52 (1): 164-74
- Gebremedhin, K.G., Ni, H., Hillman, P.E., 1997. Modeling Temperature Profile and Heat Flux Through Irradiated Coat Color Layer, *Transactions of the ASAE*, v.40, n.5, p. 1441-1447.

- Gebremedhin, K.G., Porter, W.P., Cramer, C.O., 1983. Quantitative Analysis of the Heat Exchange Through the Coat Layer of Holstein Calves, *Transactions of the ASAE*, v.26, p. 188-193.
- Gerrit-Rietveld, V.T., 2003. Heat stress in dairy cattle. http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/livestock/dairy/facts/info_heatstress.htm
- Gilbert, R.P., Bailey, D.R., 1991. Hair Coat Characteristics and Post-Weaning Growth of Hereford and Angus cattle. *J Anim Sci*, 69:498–506.
- Godfrey, R.W., Isles, O.T., Weid, A.J., Dodson, R.E., 2003. The Effect of Hair Coat Colour and Surface Temperatures of Holstein Heifers in the Tropics. *Journal of Animal Science* 81(1): 145.
- Goodwin, P.J., Gaughan, J., Skele, P., Josey, M., Hall, A., Young, B., 1997. Coat Color and Alleviation of Heat Load in Holstein-Friesian Cows. In: *American Society of Agricultural Engineers, International Symposium*, 15, 1997, Bloomington, p.2, 923-927.
- Gwatibaya, S. Svotia, E. and Jambwa, D. 2007. Potential Effects and Management Options for Heat Stress in Dairy Cows in Zimbabwe: A review, *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, 6, 2066 – 2074.
- Gwazdauskas, F.C., 1985. Effects of Climate on Reproduction in Cattle. *Journal of Dairy Science*, 68: 1568-1578.
- Hansen, P. J. 1990. Effects of Coat Colour on Physiological Responses to Solar Radiation in Holsteins. *Vet. Rec.* 127:333–334.
- Hansen, P.J., 2004. Physiological and Cellular Adaptation of Zebu Cattle to Thermal Stress. *Animal Reproduction Science*, 82, 349 – 360.
- Hetem, R.S., Strauss, W.M., Heusinkveld, B.G., De Bie, S., Prins, H.H.T. Van Wieren, S.E., 2011. Energy Advantages of Orientation to Solar Radiation in Three African Ruminants. *Journal of Thermal Biology*, 36, 452-460.
- Hillman, P.E., Lee, C.N., Carpenter, J.R., Baek, K.S., Parkhurst, A., 2001. Impact of Hair Coat on Thermoregulation of Dairy Cows to Direct Sunlight. Sacramento: ASABE, paper # 014031.
- Hutchinson, J.C.D., Brown, G.D., 1969. Penetrance of Cattle Coats by Radiation, *Journal of Applied Physiology*, v. 26, p. 454-464.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2007. Palaeoclimate. In *Climate Change 2007: the Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (ed. S Solomon, D Qin, M Manning, Z Chen, M Marquis, KB Averyt, M Tignor and HL Miller). pp. 433–497. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA.
- Klungland, H., Vage, D.I., Gomez-Raya, L., Adalsteinsson, S., Lien, S., 1995. The Role of Melanocyte-Stimulating Hormone (MSH) Receptor in Bovine Coat Color Determination, *Mamm. Genome*. 6: 636-639.
- Kim, Y.K., Lee, S.S., Oh, S.I., Kim, J.S., Suh, E.H., Houpt, K.A., 2010. Behavioural Reactivity of the Korean Native Jindo Dog Varies with Coat Colour, *Behavioural Processes*, 84, 568-572.
- King, V.L., Denise, S.K., Armstrong, D.V., Torabi, M., Wiersma, F., 1988. Effects of a Hot Climate on the Performance of First Lactation Holstein Cows Grouped by Coat Color. *J Dairy Sci*, 71:1093–1096.

- Koç, A. 2000. Sıcaklık Stresinin sığırların verimleri üzerine etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Semineri. Aydın.
- Koseniuk, A., Molik, K.R., Rubis, D., Smolucha, G., 2018. Genetic Background of Coat Colour in Sheep. Archives Animal Breeding, 61, 173-178.
- Kumlu S., Akman N., 1999. Türkiye Damızlık Siyah Alaca Sürülerinde Süt ve Döl Verimi. . Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 39 (1): 1-16
- Lee, C.N., Baek, K.S., Parkhurst, A., 2016. The Impact of Hair Coat Color on Longevity of Holstein Cows in the Tropics. Journal of Animal Science and Technology, 58,41.
- Lindley, J.A., Whitaker, J.H., 1996. Agricultural Building and Structures. ASAE, Livestock Industries. Dairy Sci. 86:(E. Suppl.):E52-E77
- Maia, A.S.C., Silva, R.G., Bertipaglia, E.C.A., 2005b. Genetic Analysis of Coat Colour, Hair Properties and the Milk Yield in Holstein Cows Managed Under Shade in a Tropical Environment. Braz J Vet Res Anim Sci, 42.
- Maia, A.S.C., Silva, R.G., Bertipaglia, E.C.A., Munoz, M.C., 2005a. Genetic Variation of the Hair Coat Properties and the Milk Yield of Holstein Cows Managed Under Shade in a Tropical Environment. Braz J Vet Res Anim Sci, 42(3):180-7.
- Marai, I.F.M., El-Darawany, A.A., Fadiel, A. and Abdel -Hafez, M.A.M., 2007. Physiological Traits as Affected by Heat Stress in Sheep: A review. Small Ruminant Research, 71, 1-12.
- Matson, A., Daelemans, J. and Lambrecht, J., 1985. Housing of Animals
- Montemurro, O., Cianci, D., Bellitti, E., 1966. The Effect of Climate on the Animal and Its Production, VI Milk Production of Italian Friesians in a Hot Dry Climate, Ann. Fac. Agric. Univ. Bazi, v. 20, p. 433-459.
- Nejad, J.G., Kim, B.W., Lee, B.H., Sung, K.I., 2017. Coat and Hair Color: Hair Cortisol and Serotonin Levels in Lactating Holstein Cows Under Heat Stress Conditions. Animal Science Journal, 88, 190-194.
- Nienaber, J.A., Hahn, G.L., 2007. Livestock Production System Management Responses to Thermal Challenges. International Journal of Biometeorology 52, 149-157.
- O'connor, M.L., 1998. Dairy heat stress and reproduction. Dairy and Animal Sci. Extension. Document number: 28902138. College of Agri. Sciences, Penn State University.
- Okuroğlu, M. ve Delibaş, L., 1986. Hayvan Barınaklarında Uygun Çevre Koşulları, Hayvancılık Sempozyumu 5-8 Mayıs, Tokat.
- Özhan, M., Tüzemen, N., Yanar, M., 2001. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Atatürk Üniversitesi Zir.Fak. Yay.No:134. 604 s. Erzurum.
- Özkütük, K., 1990. Hayvan Ekolojisi Ç.Ü.Z.F. Ders Kitabı. No:79, 136 s. Adana.
- Renaudeau, D., Collin, A., Yahav, S., De Basilio, V., Gourdine, J.L., Collier, R.J., 2011. Adaptation to Hot Climate and Strategies to Alleviate Heat Stress in Livestock Production, The Animal Consortium, doi: 10.1017/S1751731111002448.
- Rhoads, M.L., Rhoads, R.P., VanBaale, M.J., Collier, R.J., Sanders, S.R., Weber, W.J., Crooker, B.A., Baumgard, L.H., 2009. Effects of Heat Stress and Plane of Nutrition on

- Lactating Holstein Cows: I. Production, Metabolism, and Aspects of Circulating Somatotropin. *Journal of Dairy Science*, 92, 1986–1997.
- Riemerschmid, G., Elder, J.S., 1945. The Absorptivity for Solar Radiation of Different Colored Hairy Coats of Cattle, *Onderspoort J. Vet. Sci. Anim. Ind.* 20, 223.
- Rivera, R.M., Hansen, P.J., 2001. Development of Cultured Bovine Embryos After Exposure to High Temperatures in the Physiological rRnde. *Reproduction*, 121: 107-115.
- Scharf, B.A., 2008. Comparison of Thermoregulatory Mechanisms in Heat Sensitive and Tolerant Breeds of *Bos Taurus* Cattle. MS thesis, University of Missouri-Columbia. Pp. 124.
- Schleger, A.V., 1962. Physiological attributes of Coat Colour in Beef Cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, 13: 943-959.
- Science, 52: 164-174.
- Shannon, W., 2001. Heat stress in cattle. [http://outreach.missouri.edu/warren/ Knowledge in Action/HeatStressInCattle.shtml](http://outreach.missouri.edu/warren/Knowledge%20in%20Action/HeatStressInCattle.shtml)
- Silva, R.G., La Scala, J.N., Pocay, P.L.B., 2001. Trasnmissao de Radiação Ultravioleta do Paleme e da Epiderme de Bovinos. *Rev Bras Zootec*, 6, 1939-1947.
- Smith, J., Dunham, D., Shirley, J., Senior, M.M., 1998. Coping with summer weather: dairy management strategies to control heat stress. Kansas State University. Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. MF-2319.
- St-Pierre, N., Cobanov, B., Schnitkey, G., 2003. Economic Losses from Heat Stress by US Livestock Industries. *Journal of Dairy Science* 86 (E. Suppl.): E52– E77. http://www.ansi.wisc.edu/jjp1/pig_case/html/library/Economic%20losses%20from%20heat%20stress%20by%20US%20livestock%20industries.pdf.
- Tao, S., Monteiro, P., Thompson, I., Hayen, M., Dahl, G., 2012. Effect of Late-Gestation Maternal Heat Stress on Growth and Immune Function of Dairy Calves. *Journal of Dairy Science* 95(12): 7128–7136. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2012-5697>.
- Tuna, Y.T., 2017. Siyah Alaca Süt Sığırlarında Renk (Siyah-Beyaz) Dağılımının Süt Verimi Ve Bazı Döl Verim Özellikleri İle Olan İlişkinin Belirlenmesi, BAP projesi, NKUBAP.00.24.YL.14.05.
- Turner, H.G., Schleger, A.V., 1960. The Significance of Coat Type in Cattle. *Aust J Agric Res*, 11:645–63.
- West, J.W., 2001. Management considerarions for the dairy cow during heat stress. http://www.cals.nscu.edu/an_sci/extension/dairy/repr2000/west.html, USA.
- Wolfenson, D., Roth, Z., Meidan, R., 2000. Impaired Reproduction in Heat Stressed: Basic and Applied Aspects, *Anim Reproud Sci*, 60, 535-547.
- Yeates, N.T.M., 1955. Photoperiodicity in Cattle: I. Seasonal Changes in Coat Character and Their Importance in Hear Regulation. *Aust J Agric Res*, 6:891–902.
- Yıldız, i., Okan, A.E., Yeşilırmak, E. 1999. Expected seasonal production benefits from evaporatif cooling for dairy cattle in Turkey. ADÜ Ziraat Fak. Tar.Yap. ve Suİ. Böl, Aydın.

TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesi, gerçekleştirilmesi analizlerin yapılması ve yazılması aşamalarında yol gösteren desteğini ve kıymetli zamanını esirgemeyen değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Yahya Tuncay TUNA'ya,

Değerli Jüri Başkanı Dr. Türker SAVAŞ ve Prof Dr. Fisun KOÇ'a

Tezin verilerini elde edilmesi aşamasında katkıda bulunan Dr.Öğr.Üyesi Ahmet Refik ÖNAL ve yüksek lisans öğrencisi Ersin DAMA'ya, Berrin OKUYUCU'ya, Öğr.Gör. Osman ÖZCAN'a, Aksüt Çiftliği Çalışanlarına, Berkay ADLI'ya, Caner Bağcık'a, Mazlum VURAL'a, Mehmet Arslan'a

Maddi manevi yardımlarını esirgemeyen Burcu BAYRAMOĞLU'na, Ömer Said TATAYOĞLU'na

Beni yetiştiren ve bugünlere gelmemi sağlayan çok kıymetli Annem Saliha AVCI, Babam Abdullah AVCI ve değerli aileme,

Beni benden ve ailemden daha iyi tanıyan hayatıma yön veren tanıdığım ilk günden beri her daim yanımda olan çekirdek ailemin ilk üyesi gacal kızı, yarı parçam Seda AKSOY'a Pirayeme sonsuz teşekkür ederim.

Sesinin rengini,
gözlerinin kokusunu,
teninin bakışını,
ruhuma dokunuşunu özledim.
görünce aşık olduğum,
dokunmaya kıyamadığım,
yüreğimin solarcasına sevdiğim,
bir manolya çiçeği misali..

24.04.2019 / 13:50

ÖZGEÇMİŞ

Feyyaz AVCI 10.11.1991 Diyarbakır 'da doğdu. İlköğretimi Diyarbakır'da, lise öğrenimini Tekirdağ'da tamamladı. 2014 yılında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi İstatistik Bölümünden mezun oldu. 2015 yılında Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı.