

**T.C.  
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**SÜT SIĞIRCILIĞINDA İRKİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÜZERİNE  
ETKİSİ**

**İsmail ÇINAR**

**Danışman  
Prof. Dr. Hayati KÖKNAROĞLU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI  
ISPARTA - 2019**



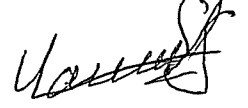
©2019 [İsmail ÇINAR]

## TEZ ONAYI

**İsmail ÇINAR** tarafından hazırlanan "**Süt Sığırcılığında Irkın Sürdürülebilirlik Üzerine Etkisi**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

**Danışman**

**Prof. Dr. Hayati KÖKNAROĞLU**  
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



**Jüri Üyesi**

**Prof. Dr. Atakan KOÇ**  
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi



**Jüri Üyesi**

**Doç. Dr. Duygu KAŞIKÇI**  
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



**Enstitü Müdürü**

**Prof. Dr. Yusuf UÇAR**

## **TAAHHÜTNAME**

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

**İsmail ÇINAR**



## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT .....	iii
TEŞEKKÜR .....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	7
2.1. Siyah Alaca Sığır Irkının Özellikleri.....	7
2.2. Türkiye’de Siyah Alaca Irkının Yayılımı .....	8
2.3. Simental Irkının Özellikleri .....	9
2.4. Türkiye’de Simental Irkının Yayılımı.....	9
2.5. Türkiye’nin İklimi.....	11
2.6. Karasal İklimi .....	11
2.6.1. İç Anadolu Karasal İklimi .....	11
2.6.2. Doğu Anadolu Karasal İklimi .....	11
2.6.3. Güneydoğu Anadolu Karasal İklimi .....	12
2.6.4. Trakya Karasal İklimi .....	12
2.7. Akdeniz İklimi.....	12
2.8. İklimsel Çevrenin Etkisi.....	12
2.9. Süt Yağı ve Kuru Madde.....	14
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	27
5. SONUÇ.....	33
KAYNAKLAR .....	34
ÖZGEÇMİŞ.....	41

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

## SÜT SIĞIRCILIĞINDA İRKİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÜZERİNE ETKİSİ

İsmail ÇINAR

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hayati KÖKNAROĞLU

Bu tez çalışmasında süt sığırıcılığında ırkın sürdürülebilirlik üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla sürdürülebilirliğin ölçütlerinden birisi olan kültürel enerji girdi çıktı analizi yapılmıştır. Çalışmada, Burdur, Isparta, Konya, İzmir, Afyonkarahisar, Aksaray ve Kırşehir’de bulunan süt sığırıcılığı üzerine uzmanlaşan 24 adet çiftlikten Ekim 2017 ile Eylül 2018 tarihlerini kapsayacak şekilde tam bir yıllık veri toplanmıştır. Çalışma kapsamında Türkiye’de bulunan sığır ırkları içerisinde en fazla dağılım gösteren Siyah Alaca ve Simental ırkı hayvanları yetiştiren çiftlikler seçilmiş ve buradaki hayvanlar çalışma materyali olarak kullanılmıştır. Çiftlikleri seçerken dikkat edilen ölçütler sonucu sadece Siyah Alaca ırkı süt sığırlarını yetiştiren 10 adet çiftlik, sadece Simental ırkı sığırları yetiştiren 7 adet çiftlik ve iki ırkı karışık yetiştiren (% 60 Siyah Alaca % 40 Simental) 7 adet çiftlik proje kapsamına alınmıştır. Çiftlikleri ziyaret esnasında aylık sağmal sayıları, süt verimi, rasyon miktarı, rasyon hammadde oranları, elektrik tüketimi, su tüketimi, mazot tüketimi, eleman sayısı ve çalışma saatleri, yem tüketim miktarları, aylık yapılan süt analizlerinden gelen süt yağı, süt proteini ve laktoz değerleri kayıt altına alınmıştır. Tüketilen yem için harcanan kültürel enerji sağmal ineğin yem tüketimi ile rasyonu oluşturan her bir içerik miktarının literatürdeki kültürel enerji değeriyle çarpılmasıyla bulunmuştur. Taşıma enerjisi de hesaplamalara katılmıştır. Toplam harcanan kültürel enerji Siyah Alaca ve karışık yetiştirme yapan çiftlikler için benzer olup Simental yetiştiren işletmelerinden daha yüksek bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tüketilen yem için harcanan kültürel enerji toplam harcanan kültürel enerjinin yarısından fazlasını oluşturmuş olup ırklar için benzerdir ( $P>0.05$ ). Kilogram süt için harcanan kültürel enerji ile protein için enerji kullanım etkinliği Simental ve karışık yetiştirme yapan çiftlikler için benzer olup Siyah Alaca ırkından daha yüksektir ( $P<0.05$ ). Enerji kullanım etkinliği en iyi Siyah Alaca ırkı için bulunmuş ( $P<0.05$ ), Simental ve karışık yetiştirme yapan çiftlikler benzer etkinlik değerine sahip olmuşlardır. Sonuç olarak ırklar arasında kültürel enerji kullanım etkinliği bakımından farklılıklar bulunmuş ve sürdürülebilirlik açısından kültürel enerji kullanım etkinliği göz önünde bulundurulması önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Süt sığırıcılığı, ırk, sürdürülebilirlik, kültürel enerji

**2019, 41 sayfa**

## **ABSTRACT**

**M.Sc. Thesis**

### **EXAMINATION OF EFFECT OF BREED ON SUSTAINABILITY OF DAIRY CATTLE PRODUCTION**

**İsmail ÇINAR**

**Isparta University of Applied Sciences  
The Institute of Graduate Education  
Department of Animal Science**

**Supervisor: Prof. Dr. Hayati KÖKNAROĞLU**

Purpose of this study was to examine effect of breed on sustainability of dairy cattle production. For this purpose cultural energy input and output analysis which is an indicator of sustainability was conducted. In the study, data from 24 dairy cattle farms located in Burdur, Isparta, Konya, İzmir, Afyonkarahisar, Aksaray, Kırşehir and spanning October 2017-September 2018 were obtained. Holstein and Simmental breeds which are the most common breeds raised in Turkey were chosen as the material. Considering the requirements, 10 Holstein farms, 7 Simmental farms and 7 mixed farms (%60 Holstein %40 Simmental) were selected. During the visits to the farms, following data were gathered: monthly lactating cattle number, milk yield, ration amount, ration ingredients, electricity consumption, water consumption, diesel consumption, number of workers and working hours, feed consumption, monthly analysis results of milk fat, milk protein and lactose values. Cultural energy used for feed for cows was calculated by multiplying each ingredient with corresponding values of ingredients from literature. Transportation energy was also included in the analysis. Total cultural energy expended was similar for Holstein and mixed group and it was higher from that of Simmental ( $P<0.05$ ). Cultural energy expended for feed constituted more than half of the total cultural energy and it was similar for all groups ( $P>0.05$ ). Cultural energy expended per kg milk and energy efficiency for protein were similar for Simmental and mixed group and these were higher than that of Holstein breed ( $P<0.05$ ). Energy use efficiency was the best for Holstein ( $P<0.05$ ), and Simmental and mixed group had similar energy use efficiency. As a result, cultural energy use efficiency differed among breeds and in terms of sustainability this should be considered.

**Keywords:** Dairy cattle, breed, sustainability, cultural energy

**2019, 41 pages**

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli danışman hocam Prof. Dr. Hayati KöKNAROğLU'na sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Tezimin hazırlanma aşamasındaki desteklerinden dolayı tüm çiftlik sahiplerine teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan eşim Merve ÇINAR'a ve aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

İsmail ÇINAR  
İSPARTA, 2019





## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Çizelge 2.1. Çeşitli araştırmacılar tarafından süt sığırları için önerilen ortam sıcaklıkları.....	13
Çizelge 3.1. Siyah Alaca çiftliklerinde hayvanlara verilen yem miktarları ...	18
Çizelge 3.2. Simental çiftliklerinde hayvanlara verilen yem miktarları.....	19
Çizelge 3.3. Karışık çiftliklerinde hayvanlara verilen yem miktarları .....	20
Çizelge 3.4. Siyah alaca çiftliklerine ait ortalama süt verimi ve süt kompozisyonu .....	21
Çizelge 3.5. Simental çiftliklerine ait ortalama süt verimi ve süt kompozisyonu .....	22
Çizelge 3.6. Karışık çiftliklerine ait ortalama süt verimi ve süt kompozisyonu .....	22
Çizelge 3.7. Muhtelif girdiler için birim miktardaki kültürel enerji değerleri ve kaynakçası.....	23
Çizelge 3.8. Fabrika süt yemin içeriği. ....	24
Çizelge 3.9. Fabrika yeminin kültürel enerji içeriği.....	25
Çizelge 4.1. Irklara göre kültürel enerji girdileri ve enerji çıktısı.....	27
Çizelge 4.2. Irklara göre performans değerleri.....	30

## 1. GİRİŞ

Türkiye, coğrafi konum itibariyle dört mevsimi bir arada yaşayan bir ülke konumundadır. İklimin bu denli düzenli dağılması sayesinde de toprak yapısı ve kültürü son derece zengin olmaktadır. Türk toplumu geçmişinden bugüne bu iklim şartlarının vermiş olduğu avantajlar sayesinde tarım ve hayvancılıkta kendisini geliştirmiş ve aile geçim kaynağını topraktan ve hayvancılıktan sağlamıştır. Ekonomisi büyük ölçüde tarıma dayalı olan ülkemizde de hayvancılığın payı küçümsenmeyecek kadar büyük bir önem arz etmektedir. Büyükbaş ve küçükbaş hayvancılıktan elde edilen gelirlerin başında et ve süt ürünleri gelmektedir. Süt verimini etkileyen etmenler ise bir çok faktörün etkisinde olup en önemlileri genetik yapı ve çevresel faktörlerdir (Metin, 1998).

Tarım alanlarının ekonomik bir şekilde kullanılmaması, üreticilerin bilinçli bir şekilde üretim yapmaması ve su kaynaklarını sınırsızca kullanması sonucu topraklardaki verim azalmakta ve buna paralel olarak dünya nüfusunun hızlı bir şekilde artış göstermesi, besin maddelerine olan ihtiyacın her geçen gün artacağını göstermektedir. Besin maddelerine olan bu ihtiyacın sağlanması ise hayvansal ürünler ile bitkisel ürünlerin üretiminin artırılması ile gerçekleşecektir. Tarımsal ürünlerin üretiminde artış ancak belirli bir alandan veya hayvanlardan üretilen ürünlerin artırılması ile sağlanacaktır. Son yıllarda ise tüketicilerin daha fazla bilinçlenmesi ve kendini geliştirmesi üreticilerin ürettikleri ürünlerin ekonomik olarak değerini yükseltmiştir (Metin, 1998).

İnsanların hayatlarını sağlıklı bir şekilde devam ettirebilmeleri için düzenli ve dengeli bir şekilde beslenmeleri gerekmektedir. Besin maddelerinin yetersiz veya dengesiz bir şekilde alınması sonucunda vücut sağlığı, büyüme ve özellikle çocuklarda gelişimde birçok sorunla karşılaşıldığı bilimsel araştırmalar sonucunda kanıtlanmıştır. İnsanların bu problemlerle karşılaşmaması, büyüme ve gelişmelerini düzenli bir şekilde sağlması, verimli bir çalışma gerçekleştirebilmesi ve hastalıklara karşı vücudunun dayanıklı olması için ana besin maddelerine ihtiyaç duymaktadır (Metin, 1998).

Süt, organizmanın kendini geliştirebilmesi için gerekli olan organik ve inorganik maddelerden oluşan önemli bir ürün olması sebebiyle beslenme uzmanları tarafından önerilen en önemli hayvansal üründür (Metin, 1998).

Bireylerin sağlıklı ve kaliteli bir yaşam sürmesi için yeterli ve dengeli beslenmeleri gerekmektedir. Düzenli bir beslenme, vücudun gereksinim duyduğu enerji ve besin maddelerinin her gün alması demektir. Besin maddeleri dört ana gruba ayrılmıştır; süt ve süt ürünleri, et ve et ürünleri, ekmek ve tahıllar ve meyvelerdir. Bu besin maddeleri içerisinde kalsiyum, protein, fosfor, B<sub>2</sub> ve B<sub>12</sub> vitaminleri başta olmak üzere insanın tüm yaşamı boyunca her gün alması gereken besin öğelerini bulundurmaktadır (Ünal vd, 2008).

Sütün sahip olduğu içerik süt ve süt ürünleri üreticisini yakından ilgilendirmektedir. Çünkü, süttten elde edilen ürünlerin kalitesi ve randımanı süttün içermiş olduğu maddelere göre değişiklik göstermektedir. Sütün sahip olduğu kompozisyon ise hayvanın türü, ırkı, laktasyon dönemi, bakım-besleme koşulları ve sağım zamanı ile mevsimden önemli düzeyde etkilenmektedir.

Gıda ürünleri üreten sanayiciler içerisinde süt ve süt ürünleri üretimi yapanlar %15 civarındadır. Bu denli önemli olmasının sebebi ise hem süttün içerisinde bulunan besin öğelerinin çok fazla sayıda olması hem de ülkeye sağlamış olduğu ekonomik değer bakımından önemli bir alt sektör olmasından dolayıdır (Yörük, 2007). Ülkemizde üretilen süttün %40'ı hiçbir işleme sokulmadan çiğ olarak tüketiciye sunulurken %60'ı ise işleme tabi tutularak ve ambalajlanarak tüketicinin eline ulaşmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise bu rakamlar, çiğ süt olarak %0.5-0.6 ve işlem görmüş süt ise %99.5 olarak tüketicinin kullanımına sunulmaktadır (Çelik vd., 2005).

Türkiye'de süt tüketimi üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Yüzüncü Yıl Üniversitesi'nde öğrenciler arasında yapılan bir araştırmada; öğrencilerin %51.42'si süttün pahalı, %44.60'ı normal ve %3.98 ise ucuz olduğunu belirtmiştir (Durmaz vd, 2002). Öğrencilerin yarısından fazlasının süttün fiyatını fazla bulması demek ucuz sayılabilecek süt rahatlıkla ve istenilen düzeyde tüketilmediğini ortaya koymaktadır. Bu durum, fiyatın tüketim

alışkanlıklarımızda önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Ayrıca, öğrenciler sütü alırken bazı kontrollerde bulunmaktadır; son kullanım tarihine bakarak süt alımı yapan öğrenci sayısı %40, süt üretimi yapan firmanın markasına bakarak süt alımı yapan öğrenci sayısı %23.85, sağlığa uygunluk yönünden ambalajına bakarak alım yapan öğrenci sayısı %19.69, fiyatını kontrol ederek alan öğrencilerin sayısı %13.38, sütün yağ oranına bakarak alım yapan öğrenci sayısı %3.08 olarak bulunmuştur (Durmaz vd, 2002). Bu durumdan da anlaşılacağı üzere, tüketiciler süt alırken fiyat, marka, sağlığa uygunluk, sütün kompozisyonu gibi faktörleri göz önüne aldıklarını göstermektedir.

Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa ülkelerine bakıldığında süt piyasasının belirlenmesinde bazı kriterler olduğu görülmektedir ve süt fiyatının belirlenmesinde sütün toplam kuru maddesi, yağsız kuru maddesi, protein ve yağ içeriği öncelikli olarak göz önünde bulundurulmaktadır. Özellikle tereyağı, süt tozu, peynir fiyatları ham süt fiyatlarının belirlenmesinde önem arz etmektedir (EEC, 1992; Anonim, 2010; Bailey vd., 2005). Son zamanlarda ise bunlara ek olarak bakteri sayısı ve somatik hücre sayısı da göz önünde bulundurulmaktadır (Anonim, 2010; Bailey vd., 2005).

Proteinler, analiz sonuçlarına göre içerisinde karbon, azot, oksijen ve hidrojen bulunan aminoasit formunda besin maddeleridir. Proteinler vücut için gerekli olan enerjiyi karşılamak dışında dokuların onarılmasında ve hücrelerin tekrar yenilenmesinde önemli bir göreve sahiptir. Proteinler hem hayvansal kaynaklı hem de bitkisel kaynaklıdır. En iyi protein kaynakları ise et, süt, yumurta ve balıktır. Hayvansal kaynaklı proteinlerin hepsi esansiyel aminoasit içermesinden dolayı diğerlerine göre daha faydalıdır. (Timby, 1996; Sürücüoğlu, 1999; Fuentes, 1996; Yamanaka, 1989).

Dengeli ve sağlıklı bir beslenme için vücuda gerekli olan günlük proteinin %60'a yakını bitkisel kaynaklı, %40'ı ise hayvansal kaynaklı protein olarak alınmalıdır (WHO, 1996). Toplamda tüketilen protein miktarı içinde hayvansal kaynaklı proteinlerin kullanımı; gelişmiş ülkelerde %56.10, gelişmekte olan ülkelerde %29.50 ve Türkiye'de ise %24 olarak belirtilmiştir (Anonim, 2005).

Bu değerlerden anlaşılacağı gibi Türkiye’de hayvansal kaynaklı protein tüketimi oldukça düşük seviyededir. Türkiye’de diğer sektörlere bakıldığı zaman gıda ürünleri tüketiminde tahıl ürünleri birinci sırada, sebze ürünleri ikinci sırada olup hayvancılık ürünleri ise neredeyse son sıralarda yer almaktadır (Anonim, 2001).

Gelişmiş ülkelerde insanın ihtiyaç duyduğu protein ve yağın %30’luk gibi bir kısmı süt ve süt ürünlerinden karşılanmaktadır. Dünya geneline bakıldığı zaman ise üretilen sütün kaynağı ise; inekten %84, mandadan %13, keçiden %2, koyundan ise %1 elde edilmekte ve takribi olarak 830 milyon tona denk gelmektedir (USK, 2017).

Enerji kaynakları ülkenin ekonomik ve sosyal anlamda kalkınması açısından son derece önemlidir. Endüstri Devriminin ardından insanın enerji girdilerine olan gereksinimi artış göstermiş ve günümüzde bu artış devam etmektedir. Dünyanın ihtiyacı olan enerjinin oldukça büyük bir kısmı fosil kaynaklarından karşılanmaktadır (IEA, 2013). Fosil kaynaklarından elde edilen bu enerji kaynakları ya da klasik kaynak olarak tabir edilen bu enerji kaynakları günlük yaşantımızın her bölümünde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Geçmişe doğru bir inceleme yapıldığında özellikle son iki yüzyıl içerisinde insanların bu kaynaklara olan ilgisinin ve kullanım yoğunluğunun giderek artış gösterdiği gözlenmektedir. Bu artışın başlıca sebepleri ise hem maliyetinin ucuz olması hem de teknolojisindeki olumlu gelişmelerin kaydedilmesidir. Özellikle de endüstri devriminin ardından kömürün yoğun kullanıldığı alanlarda, petrol ve doğalgaz kullanımında yoğun bir artış görülmeye başlanmıştır ancak 1973 yılındaki petrol krizinin ardından bu tür enerji kaynaklarına güven giderek azalmıştır (Gürbüz, 2009). Bu krizin arkasından ülkeler başka ve yeni enerji kaynaklarına doğru yönelmeye başlamıştır. Ayrıca fosil kaynaklarının aşırı derecede doğa kirliliğine neden olması da insanları bu yeni enerji kaynaklarını aramaya yönlendirmiştir. Bu sürecin bu şekilde ilerlemesi uzun yıllardır var olduğu bilinen, fakat fosil yakıtlarla maliyeti açısından rekabet içerisine giremediği için kullanımı az olan yenilenebilir enerji kaynaklarını yeniden insanların gündemine getirmiştir. Enerjiyi çok yoğun bir şekilde kullanan ve sanayileşmesi üst seviyede olan Avrupa Birliği ülkeleri, Uzakdoğu ülkeleri ve

Amerika Birleşik Devletleri fosil kaynakları bakımından pek de zengin olmadığı için bu yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesinde ve yaygınlaşmasında öncü devletler olmuşlardır (Mutlu, 2012). Dünyada bu gelişmeler yaşanırken Türkiye’de de yaşanan nüfus ve ekonomi artışı, refah seviyesindeki gelişmeler enerjiye olan talebin her geçen gün artmasına neden olmuştur (EÜAŞ, 2012). Türkiye’de tarımsal faaliyet, sanayi ve hizmet faaliyet alanlarından sonra en fazla enerji girdisine sahip olan alandır. Toplam enerji kullanımında tarımsal faaliyetlerin payı yaklaşık olarak %4 civarındadır (Öztürk ve Barut, 2005).

Dünyada insan nüfusunun artması sonucunda temel ihtiyaçları karşılamak için üretken ve sürdürülebilir tarım modeli birinci önceliğimiz olmalıdır. Çeşitli tarımsal sistemlerin analiz sonuçları değerlendirildiğinde, bütün enerji kaynaklarının kullanılmasının gerektiği, toprak, biyolojik kaynaklar ve suyun ileri nesiller için saklanması gerektiği ortaya konmuştur (Pimentel vd., 1999). Sürdürülebilir tarım; uzun süreçte tabii kaynakları koruyan ve çevreye olan negatif etkisini azaltan teknolojilerin kullanıldığı, kırsal yaşam kalitesini artıran tarımsal faaliyetlerdir (Anonim, 1987; Francis vd., 1990).

Doğadaki doğal kaynakların düzgün bir şekilde kullanılmaması kaynakların hayati derecede kaybedilmesine neden olmuştur. Sürdürülebilir tarım ise bunların daha uzun süre etkin bir şekilde kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Sürdürülebilir üretim hali hazırda bulunan teknolojik malzemeler ve yeni üretilecek olan malzemelerin etkin bir şekilde kullanılmasıyla çevreye uyumlu model ve metotlarla olabilir. İnsanların dengeli ve yeterli beslenmeleri için etkili bir şekilde sürdürülebilir tarımsal faaliyet araştırmaları yapılmalıdır (Camcı ve Şahin, 2005).

Sürdürülebilir tarım ekonomik, sosyolojik, ekolojik ve enerji kullanımı bakımından incelenmektedir (Tan ve Köksal, 2004). Kültürel enerji, bir ürünün üretimi esnasında güneşten alınan enerji haricinde insan tarafından üretim sistemine eklenen bütün enerji girdileridir ve bir sistemin enerji kullanımı bakımından sürdürülebilirliğinin bir göstergesidir. Yapılan bu enerji analizleri sayesinde üretim için gereksinim duyulan enerji miktarının hesaplanması ve bu harcanan enerji miktarının sistem tarafından üretilen enerji miktarına

oranlanması sistemin sürdürülebilirliği hakkında bilgi vermektedir (Köknaoğlu vd., 2007a).

Mevcut çalışmanın amacı süt sığırcılığında kültürel enerji kullanımı bakımından ırkların karşılaştırılması ve sürdürülebilirliklerinin belirlenmesidir. Ayrıca ırklar arasındaki kültürel enerji kullanımı bakımından farkı ortaya koyarak enerji darboğazı ile karşılaşıldığında hangi ırkın tercih edilmesi gerektiği hakkında tavsiyelerde bulunmaktadır.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1. Siyah Alaca Sığır Irkının Özellikleri

Siyah Alaca ırkı, dünyada en fazla yayılım alanına sahip ırktır. Hollanda'nın Frizya bölgesinden dünyaya yayılmıştır. Süt tipi bir sığır ırkıdır. Yetiştiriciliği yaklaşık olarak milattan önce 350 yıllarına dayanmaktadır, Siyah Alaca ırkı Hollanda'da 1879 yılında kurulan soy kütüğü derneği ile dünyada Siyah Alaca ırkı üzerine dağınık şekilde yapılan seleksiyonlar düzenli ve bilimsel esaslara uygun şekilde yapılmaya başlanmıştır. Daha sonra pek çok ülkeye ihraç edilen bu ırk götürüldüğü ülkelerde birçok ırk ile melezlenerek süt sığırcılığı konusunda temel bir ırk olarak kabul edilmiştir (Akkaş, 2007).

Siyah Alaca ırkı inekler özellikle süt verimi bakımından ülkeden ülkeye değişikli göstermektedir. Gerek ülkelerin kullanmış olduğu yöntem gerek besleme biçimleri gerekse yetiştirme ve üretme teknikleri sayesinde süt verimi konusunda gözle görülür farklılıklar oluşmaktadır. Dünyada en çok süt verimine sahip Siyah Alacaların ABD ve Kanada ve İsrail'de olduğu bilinmektedir. Siyah Alacaların yıllık süt verim miktarları yaklaşık olarak 6500-7000 litreye kadar çıktığı bilinmektedir. Özel olarak yetiştirilmiş ve buna göre melezlenmiş ırklarda 10000 litreye kadar çıktığı kayıtlarda mevcuttur (Anonim, 2015a).

Siyah Alacanın soğuk hava şartlarına karşı dayanıklılığı üst seviyede iken sıcak hava koşullarına karşı dayanıklılığı düşüktür. Siyah Alacaların canlı ağırlığı yaklaşık olarak 750-800 kg'ı bulmakta, cidago yüksekliği ise 145-156 cm'dir. Boğaları ise 1 ton ağırlığa ulaşabilmektedir. Siyah Alacaların süt yağı oranı ise %3.50 ile 4.00 arasındadır. En verimli olduğu dönem ise buzağılamadan sonraki ilk 6 aydır (Anonim, 2016).

Sağlıklı bir Siyah Alaca buzağlarının doğum ağırlıkları yurtdışı kayıtlarında 40-45 kg arasında doğduğu bilinmektedir fakat Türkiye'de ise ortalama buzağı doğum ağırlığı kayıtlara göre 35-40 kg olarak bildirilmiştir. Siyah Alaca ırkı düveler ilkine çiftleşmeye 13 ile 18 aylık yaşlarda ve 350-400 kg canlı ağırlıkta ulaşmakta ve 23 ile 26 aylık yaşlarda ilk buzağlarını doğurmaktadırlar (Göncü, 2013).



Siyah Alaca sığırların dünya üzerinde çok geniş bir alanda başarı ile yetiştirilmeleri bu ırkın değişik iklim koşullarına bakım ve besleme şekillerine uyum sağlama kabiliyetinin yüksek olduğunu kanıtlamaktadır. Yapılan bilimsel araştırmalarda bunu kanıtlar niteliktedir. Türkiye’de ise İzmir’den Kars’a kadar çeşitli alanlarda değişik çevre ve şartlarında başarı ile yetiştirilmektedir (Anonim, 2018a).

Siyah Alaca ırkının, en temel yetiştirme sebebi yüksek süt verimi olup bununla beraber birçok verimi de farklı sığır ırklarının rekabet edemeyeceği üst seviyelere ulaşmıştır. Amerika’da süt verimi, Hollanda’da süt kompozisyonu bakımından ve İsrail’de sığa dayanıklılık bakımından çeşitli özellikleri öncelik olarak yetiştirme tarzı benimsenmiştir. Bu nedenle Siyah Alacalarda tip özellikleri hangi verim bakımından yetiştirildiklerine göre farklılık arz edebilmektedir (Göncü, 2013).

## **2.2. Türkiye’de Siyah Alaca Irkının Yayılımı**

Türkiye’de hayvancılıkla uğraşan kişilerin Siyah Alaca ırkı ineklerle tanışması ve bu ırk hakkında bilgi sahibi olması ilk defa 1958 yılında başlamıştır. Yurtdışından ilk olarak 30 baş dişi ve 17 baş erkek Siyah Alaca getirtilmiştir. Bunların bir kısmı Bursa Karacabey’de saf yetiştirilmek amacıyla haraya bırakılmıştır, 11 baş boğa ise melezleme çalışmalarında kullanılmak üzere Türkiye’nin değişik illerine sevk edilmiştir. Daha sonraki yıllarda Almanya, Hollanda ve İtalya’dan çeşitli projeler kapsamında damızlık gebe düveler getirtilmiş ve kültür ırkları arasında en fazla varlığa sahip ırk olmuştur (Alpan ve Arpacık, 1998).

Devlet 1995 yılında Siyah Alaca ırkının ıslahını yapmak ve bunu soy kütüğüyle belli bir sistem üzerine oturtup yaygın hale getirmek amacıyla yetiştiriciler birliğinin kurulabilmesi için yasa çıkartmış, damızlık ihtiyacının yurt içinde soy kütüğü kaydı bulunan sığırlardan temin edilmesini hedeflemiştir. İllerde bulunan birliklerin sayısı zamanla artmış ve 1998 yılında hepsinin bağlı olduğu merkez birlik kurulmuştur. 2017 Haziran ayı kayıtlarına göre büyükbaş hayvan varlığı 15 milyona yaklaşmıştır (TÜİK, 2017).

### **2.3. Simental Irkının Özellikleri**

Yüksek arazi koşullarına dayanıklı olan Simental ırkı, İsviçre'nin kuzeyinde yer alan Simme ve Saane vadilerinde hâkim yetiştirilen bir ırktır. Bazı araştırmacılar tarafından etçi ırk olarak kabul edilen Simental'lerin, süt verimleri ile de kombine ırklar arasında olduğunu kabul edilir. Almanya'nın Bavyera Eyaleti'nin kuzey bölgesinde Simental ırkı aşırı yaygın olarak yetiştirilmekte olup burada yapılan bir projede Simental'lerin süt verim performansı 4553 kg, güney bölgesindeki test sonuçlarına göre de 4627 kg olarak bildirilmiştir. Aynı araştırmada, ortalama olarak ilkine buzağılama yaşı 27,5 ay olarak tespit edilmiştir. Almanya'daki soy kütüğüne kayıtlı bulunan hayvanların süt verimleri, % 3,9 yağlı ve 5523 kg olarak kayıtlara geçmiştir (Deliömeroğlu vd., 1996).

Son zamanlarda Simental ırkının süt verimi 5000-6000 kg civarında saptanmıştır. Sütteki yağ oranı ise % 3.60-4.10 civarındadır. Simental ırkı sığırların canlı ağırlığı, yetişkin erkeklerde 600-650 kg'dır (Anonim, 2015b).

Simental ırkı ineklerde laktasyon süresi 300 gündür. İlkine buzağılama yaşı ise 30 aydır. Ülkemizdeki çevre ve iklim şartlarına çok iyi adapte olmuştur. Hastalıklara karşı diğer ırklara göre de çok fazla dayanıklıdırlar. Ülkemizin bütün bölgelerinde yetiştirilmeye müsait bir ırktır. Kombine bir ırk olduğundan dolayı besi performansı çok yüksektir, erkeklerde karkas randımanı % 62-65 civarındadır. Aynı şekilde ineklerinde yemi ete çevirme performansı da yüksek olduğundan süt üreticileri arasında son zamanlarda daha fazla tercih edilen bir ırktır (Anonim, 2016).

### **2.4. Türkiye'de Simental Irkının Yayılımı**

Simental ırkı sığırlar Türkiye'ye ilk defa 1925 yıllarında Macaristan'dan getirilmeye başlamıştır (Alpan vd., 1976). Fakat daha sonraki yıllarda ırkın yetiştiriciliği ve üretilmesi rafa kaldırılmıştır. Batı Avrupa ile Doğu Avrupa'da yapılan çalışmalar sonucunda ırkın performansındaki gelişmeler Türkiye'de de bu sığır ırkına karşı tekrar yönelmeyi başlatmıştır. Bu araştırmalardan sonra

1970 yılında kapsamlı olarak ikinci Simental ithali başlamıştır (Alpan, 1990). Öncelikle Batı bölgelerinde sonraki yıllarda Orta ve Doğu bölgelerinde bu sığır ırkının yetiştirilmesi hızlanmıştır. Araştırmacılar bu sığır ırkının besi performansındaki yüksekliğinden dolayı Türkiye’de hem saf ırk olarak hem de diğer ırklarla melezleme çalışmalarında başarılı bir şekilde yetiştirilebileceğini bildirmişlerdir.

Türkiye’de sığır ırkları arasında başta Siyah Alaca ırkı olmak üzere kültür ırkı sığırların sayılarının artması ülkede süt veriminin yükselmesini sağlamıştır. Ayrıca kültür ırklarının yerli ırklara göre iri yapılı olmasından dolayı ülkedeki ortalama karkas ağırlığının artmasına da katkı yapmıştır. Siyah Alacanın süt verimindeki performansı diğer ırklara nazaran önemli bir üstünlüğü varken, bu ırkın döl verimi performansındaki belirgin bir düşüş, hastalıklara karşı vücudun dayanıksız olması nedeniyle sürüdeki ömrünün kısa olması, son yıllarda süt/yem ilişkisinin değerinin düşük olması ve kırmızı et fiyatlarındaki artışlar üreticileri alternatif ırklar araştırmaya yönlendirmiştir. Ülkemizdeki süt ve kırmızı et sektöründeki bu gelişmeler, süt üreticilerini gelirlerini biraz daha yükseltmek amacıyla besi performansının yüksek olduğunu düşündüğü Simental ırkına yönlendirmiştir. Bu gelişmeler sonucunda öncelikle Almanya ve Avusturya olmak üzere son zamanlarda Türkiye’ye önemli miktarlarda damızlık sığır olarak Simental ırkı gebe düveler getirilmeye başlanmış ve bu aşırı yönelme Simental ırkının bugün itibariyle Türkiye’de Siyah Alaca ırkından sonra en fazla yetiştirilmeye başlanan ırk durumuna getirmiştir (Koç, 2016).

Süt ve süt ürünleri üreten firmaların son yıllarda süt alımlarında sütün yağ ve protein içeriğine göre ödeme yapmasından dolayı üreticiler de artık süt yağına önem vermeye başlamış ve bu yüzden süt yağ oranı yüksek olan bu ırkı tercih etmeye başlamıştır. Siyah Alaca çiftlikleri yavaş yavaş Simental ırkına dönmeye başlamış ya da sürünün içerisine Simental ırkı hayvanlardan karıştırmaya başlamışlardır ve bu sayede sürünün yağ oranını yükseltmeyi hedeflemişlerdir. Simental ırkı hayvanların buzağılarının ve erkeklerinin de doğumdan sonra yüksek fiyatlardan satılmasından dolayı da bu ırkın tercihi ülkemizde artmaya başlamıştır.

## **2.5. Türkiye'nin İklimi**

Tez araştırmasında verileri alınan çiftliklerin bulunduğu iller Isparta, Burdur, Afyonkarahisar, İzmir, Aksaray, Konya ve Kırşehir'dir. Bu illerdeki iklim koşulları ise karasal ve Akdeniz iklimidir.

## **2.6. Karasal İklim**

Yaz aylarındaki sıcaklık ile kış aylarındaki sıcaklık farkı fazladır. Yağışlar genelde ilkbahar ayları ile kış aylarında gerçekleşmektedir. Yazları ise kurak geçmektedir. Bu iklimin görüldüğü yerler İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri ve ayrıca Trakya'nın iç kısımlarıdır. Sıcaklık ve yağış bakımından karasal iklim 4 ayrı grupta incelenebilir (Atalay, 1997).

### **2.6.1. İç Anadolu Karasal İklim**

Yaz ayları sıcak, kış ayları ise soğuktur ve soğğun şiddeti Orta Anadolu'nun doğu bölgelerine doğru artış göstermektedir. Doğal bitki örtüsü, yazların kurak geçmesinden dolayı alçak bölgelerde genellikle bozkırlardan, yüksek kısımlarda ise kurumuş ormanlardan oluşmaktadır. En düşük sıcaklık Ocak ayında ortalama  $-0.70^{\circ}\text{C}$ , en yüksek sıcaklık ise Temmuz ayında ortalama  $22^{\circ}\text{C}$ , ortalama yıllık sıcaklık ise  $10.80^{\circ}\text{C}$ 'dir (Atalay, 1997).

### **2.6.2. Doğu Anadolu Karasal İklimi**

Kış mevsimleri genellikle uzun ve soğuk, yaz ayları ise serin geçmektedir. Fakat, alçak rakımlı kısımlarda yazları sıcaklık biraz daha yüksektir. Soğuk dönemlerde bölge karla kaplıdır ve don olayları sık sık görülmektedir. Doğal bitki örtüsü, yüksek bölgelerde çayırlardan, alçak bölgelerde ise bozkırlardan oluşmaktadır ve etrafındaki yüksek yerlerde kuru ormanlardan oluşmaktadır (Atalay, 1997).

### **2.6.3. Güneydoğu Anadolu Karasal İklimi**

Yaz ayları çok sıcak, kış ayları ise nadir durumlarda soğuktur. Doğal bitki örtüsü, alçak kesimlerde zayıf bozkırlar ve kuraklığa dayanıklı çalılardan oluşmaktadır. Yaz yağışları çok fazla olmayan bu bölgede yaz kuraklığı fazlasıyla yoğun ve uzun sürebilmektedir (Atalay, 1997).

### **2.6.4. Trakya Karasal İklimi**

Yaz ayları sıcak, kış ayları ise nadiren soğuktur. Bu bölgelerin doğal bitki örtüsü kuru ormanlardan oluşmaktadır (Atalay, 1997).

### **2.7. Akdeniz İklimi**

Yaz ayları sıcak ve kurak geçmektedir, kış ayları ise ılık ve yağışlıdır. En sıcak olan temmuz ayında sıcaklık 28-30 °C, en soğuk olan ocak ayında ise 8-10 °C'dir. Kar yağışı ve don olayları çok nadiren görülmektedir. Kışın yağın yağışlar cephesel kökenlidir. Bitki örtüsü makidir. Maki, yaz kuraklığına dayanıklı bir bitkidir, kısa bodur ağaççıklardan meydana gelmektedir (Atalay, 1997).

### **2.8. İklimsel Çevrenin Etkisi**

Vücut sıcaklıkları açısından hayvanlar soğukkanlı ve sıcakkanlı olarak iki farklı gruba ayrılmaktadır. Soğukkanlı hayvanlar, vücut sıcaklıklarını ortamın sıcaklığına göre ayarlayabilen hayvanlardır, sıcakkanlı hayvanlar ise değişen çevre şartlarına karşı vücut sıcaklıklarını korumaya çalışan hayvanlardır. Süt sığırları sıcakkanlı hayvanlar grubuna girmektedir, çevrelerinden almış oldukları ısıyı veya çevreye vermiş oldukları ısıyı metabolizmaları tarafından ürettikleri ısı ile birlikte eşitleyerek vücut sıcaklıklarını dengede tutmaya çalışırlar (Çamlı, 2013).

Çevre şartları, hayvanların ekonomik bakımdan sahip oldukları tüm verimlerini ve diğer biyolojik faaliyetlerini farklı miktarlarda etkileyen dış etmenler olarak tanımlanabilir. Süt ırkı hayvanların yetiştirilmesinde, genetik faktörlerin ve

çevresel faktörlerin özellikle nicel karakterler üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Yalçın, 1981; Arıtürk, 1983).

Çevre denilince ilk olarak iklimsel faktörler akla gelmektedir. İklim ise canlı organizma üzerinde yağışlar, nem, ışık, yükselti, sıcaklık, hava basıncı gibi etmenlerle etki etmektedir. Süt hayvancılığında en uygun iklim ılıman iklim olarak bilinmektedir. İklimsel faktörler arasında en fazla gözlemlenen ve hayvanlar üzerinde en fazla etkiye sahip olanı ise sıcaklıktır (Yalçın, 1981; Arıtürk, 1983). Süt sığırlarında ortam sıcaklıkları ile ilgili farklı araştırmacılar tarafından yapılan araştırma sonuçları Çizelge 2.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Çeşitli araştırmacılar tarafından süt sığırları için önerilen ortam sıcaklıkları

	Sıcaklık (°C)
Rist (1971)	0-15
Neubauer ve Walker (1961)	1.7-18.3
ASAE (1980)	2-24
Widwest Plan Service (1976)	4.5-15.7
Marten (1970)	5-20
Canada Department of Agriculture (1978)	5-13
Özhan (1969)	7-13
Stewart (1960)	7.2-18.3
Sönmez (1955)	8-10
Hjulstad (1966)	8-15
Brody (1956)	10-15.5
DIN 18910 (1963), Stietenreth (1972) ve Stephan (1974)	10-15
Yarkın (1961)	10-12

Stresin olmadığı koşullarda süt sığırlarının vücut sıcaklığı 38.40–38.70 °C arasında değişmektedir. Ancak, bütün fizyolojik kontrol sistemleri belli sınırlamalara sahiptir.

Spiers (2000)'e göre sığırlarda vücut sıcaklığının kontrolü özellikle sıcaklık stresi altında karmaşık bir mekanizma ile sağlanmaktadır. Bu karmaşık mekanizmada vücut büyüklüğü olumsuz bir etken olarak ortaya çıkmaktadır. Laktasyondaki süt sığırlarında bir diğer problem ise yüksek verim düzeyini koruma içgüdüleriyle tüketilen büyük miktarlardaki yem ve bunun sonucu olarak yüksek metabolik aktiviteye bağlı aşırı ısı üretimidir.

Çevresel faktörlerin haricinde sığırların sahip olduğu bazı faktörler sıcaklık stresinin oluşmasına veyahut şiddetine etki etmektedir. Süt verim düzeyi, laktasyon dönemi, yem tüketimi ırk, deri rengi, vücut kondisyon skoru ve aktivite gibi etkenlerin metabolizmada üretmiş olduğu ısı, vücuttan dışarıya salınan ısı miktarını ve bunların neticesinde hayvanın karşı karşıya kalabileceği sıcaklık stresinin şiddetini etkilemektedir (Shirley, 1994; Ray vd., 1992; Stokes, 2004; Correa- Calderon vd, 2004; Mader vd., 2002; NRC, 1981; Flamenbaum vd., 1995; NRC, 1996).

Sıcaklık stresine maruz kalan hayvanlardaki verim düşüklüğünün esas nedeni hayvanın hormonal sistemi ve fizyolojisinde meydana gelen değişimlerdir (Armstrong, 1993).

## **2.9. Süt Yağı ve Kuru Madde**

Süt yağı insan sağlığı açısından çok önemli bir besin maddesidir ve miktarı birçok farklı etmenlerin etkisindedir (Yalçın, 1981; Üçüncü, 1984; Şekerden ve Özkütük, 1995; Metin, 1998). Yetiştiriciler genellikle sütteki yağ oranının hangi sebeplerden dolayı değiştiği hakkında fazla fikir sahibi değildir. Hayvanın ırkının yanında, hayvanlar tarafından günlük olarak tüketilen rasyonun içeriği, su düzeyi yüksek yem, kaba yem ile kesif yemin oransal miktarı, yem karma makinasında çok ince bir şekilde öğütme işlemi görmüş kaba ve kesif yemler sütün yağ miktarına önemli derecede etki etmektedir (Yalçın, 1981; Alçıçek, 1995; Şekerden ve Özkütük, 1995).

Süt yağı oranı Siyah Alacalarda mevsimlere ve yemlemeye göre değişkenlik göstermekte olup %3.00 ile %4.06 arasında değişim göstermektedir (Akman ve Yener, 1997; Metin, 1998). Simental ırkı hayvanlarda ise süt yağı oranı

mevsimsel ve yemlemeye bağlı olarak %3.60 ile %4.20 arasında değişmektedir (Anonim, 2018b).

Juarez ve Castro (1978), süt yağı oranının mevsimlere göre değişiklik gösterdiğini saptamış ve sütte bulunan yağ miktarının meralardaki otlatmanın başlamasıyla birlikte yani ilkbahar aylarında giderek düşmeye başladığını bildirmiştir.

İnek sütünün bileşenleri birinci sırada ırk olmak üzere değişik etmenlerin etkisi altında farklılıklar gösterebilir. Büyükbaş hayvanlarının sütünün analiz sonuçlarında kuru maddesi %10.5-14.5, laktoz oranı %3.6-5.5, yağ oranı %2.5-6.0, mineral madde oranı %0.6-0.9 ve protein oranı %2.9-5.0 arasında değişmektedir (Metin, 2008).



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu tez çalışmasının materyalini; Burdur, Isparta, Konya, İzmir, Afyonkarahisar, Aksaray ve Kırşehir’de bulunan süt sığırcılığı üzerine üretim yapan 24 adet çiftlik oluşturmuştur. Çiftlikler Ekim 2017 ile Eylül 2018 tarihleri arasında tam bir yıllık üretim dönemini içine alacak şekilde çalışılmıştır. Tez çalışması kapsamında; çiftlikler ayda iki defa ziyaret edilmiş ve bu şekilde 1 yıllık dönemde bu plan doğrultusunda takip edilmiştir. Çiftliklerde başlangıçta genel ziyaret yapılmış, çiftliklerdeki hayvan barınakları gezilmiş ve çiftliklerdeki genel hayvan bilgileri kayıt edilmiştir. Çalışma kapsamında ırkın sürdürülebilirliğe etkisinin incelenmesi amaçlandığı için Türkiye’de bulunan süt ırkları içerisinde en fazla potansiyele sahip olan Siyah Alaca ve Simental ırkı hayvanları yetiştiren çiftlikler seçilmiş ve buradaki hayvanlar çalışma materyali olarak kullanılmıştır. Çiftlikleri seçerken dikkat edilen ölçütler sonucu sadece Siyah Alaca ırkı süt sığırlarını yetiştiren 10 adet çiftlik, sadece Simental ırkını yetiştiren 7 adet çiftlik ve iki ırkı karışık yetiştiren (% 60 Siyah Alaca % 40 Simental) 7 adet süt çiftliği proje kapsamında çiftlik sahiplerinin onayı dâhilinde araştırmamıza dâhil edilmiştir. Çiftlikleri ziyaret esnasında aylık sağmal sayıları, süt verimi, rasyon miktarı, rasyon hammaddelerinin oranları, elektrik tüketimi, su tüketimi, mazot tüketimi, eleman sayısı ve çalışma saatleri, yem tüketim miktarları, aylık yapılan süt analizlerinden gelen süt yağı, süt proteini ve laktoz değerleri kayıt altına alınmıştır. Sağmal inek sayısında laktasyonun doğumdan sonraki ilk 3 gününde olanlar sağmal sayısı içerisine dâhil edilmemiş, ayrıca çiftlikteki düveler, buzağılar ve kurudaki hayvanlar da sisteme dâhil edilmemiştir. Çizelgeler 3.1, 3.2 ve 3.3’te çiftliklerin yem karma makinesi ile hazırlayıp sağmal verdikleri günlük toplam yem miktarları verilmiştir.

Çizelge 3.1. Siyah Alaca çiftliklerinde hayvanlara verilen yem miktarları, kg/gün

İşletme Numarası	Yem Hammaddeleri, Kg/gün														
	Saman	Yonca	Mısır Silaj	Süt Yemi	Pancar Posası	Ayçiçeği tohumu kütüspesi	Pamuk tohumu kütüspesi	Soya fasülyesi kütüspesi	Arpa	Mısır	Pamuk Çiğidi	Fiğ	Ryegras (İtalyan çimi) Silajı	By Pass yağı	Yulaf
1	1.5	2	18	6				1.5	1			2.5	2		
2	4.75		19.6	8.3	5		2					1			
3	1	3.5	20	6.5	2				0.5	0.5	0.3				
4	1	3.5	20	8.5				1.25		2				0.18	
5	1.5	4	22	8		1		0.4							
6	1	3	25	9.5			1.5		0.5	2					
7	1.1	4.2	23	10		1		1							
8	1.5	4	20	8								1			
9	2.5		10	10											2.5
10	2	4	21	8	4										

Çizelge 3.2. Simental çiftliklerinde hayvanlara verilen yem miktarları, kg/gün

İşletme Numarası	Yem Hammaddeleri, Kg/gün											
	Saman	Yonca	Mısır Silaj	Süt Yemi	Pancar Posası	Ayçiçeği tohumu kütüpesi	Mısır	Kepek	Tritikale	Hasıl	Kendi Yemi 1*	Kendi Yemi 2*
1	2.5	3.5	15	8	3			1				
2	4	3	18	8		0.8	2					
3	4.4	3	14	5					4.4			
4		3.5	15.5	5						0.96	6	
5	7		14	7	5							3
6	2.5	1.5	18	11	11							
7	1.5	4.8	24.16	7.87								

\*Kendi yemi 1 ve 2: Çiftliklerin hammadde satın alarak kendi imkanları ile hazırlamış oldukları yem karışımıdır.

Çizelge 3.3. Karışık (% 60 Siyah Alaca % 40 Simental) çiftliklerde hayvanlara verilen yem miktarları, kg/gün

İşletme Numarası	Yem Hammaddeleri, Kg/gün										
	Saman	Yonca	Silaj	Fabrika Yemi	Pancar Posası	Arpa	Mısır	Pamuk tohumu küşpesi	Soya fasülyesi küşpesi	Hasıl	Kendi Yemi 3*
1	5		18	10		1	1			3	
2	2.91	1.5	14	10	1.16	1.6		0.08			
3	2		15	3.5	5						5
4	4.25	2.85	24	8		1		1			
5	4.5		21	7	3	2.5	1		0.2		
6	3	5	20	9	3	0.5	1.2		0.5		
7	6	3	20	9		1.8		2			

\*Kendi yemi 3: Çiftliğin hammadde satın alarak kendi imkanları ile hazırlamış olduğu yem karışımıdır.

Çizelgelerde görüldüğü üzere her çiftlik kendi imkânları ve bölgesinde bulabildiği hammaddeler ile rasyon hazırlamaktadır. Bölgelerdeki iklim şartlarına göre ve sahip oldukları tarla boyutlarına göre ya tek ekimlik ürünler ya da iki ürün alabilmeyi sağlayan ürünlerin ekimi yapılmaktadır. Tarla imkânı yeterli olmayan çiftlikler hayvana yedirecekleri yıllık yem hammaddelerini dışarıdan satın almaktadırlar. Ekonomik açıdan çiftlikler rasyon maliyetini hayvanın verim ve yaşama payını karşılayacak şekilde en az maliyetli hammaddelerin ya ekimi ya da satın alımını yapmaktadır.

İşletmelerde süt sığırlarının rasyonlarında kullanılan fabrika süt yeminin ham protein değeri %19 ve enerji değeri ise 2700 Mcal metabolik enerjidir.

İşletmelerde satılan süte ait kayıtlar her gün tutulmuştur. Özel şirketlere ait süt nakliye aracı işletmedeki sütü alıp süt fabrikasına ulaştırmıştır. İşletmelerde üretilen sütün içerisinde bulunan süt yağı ve sütün kuru madde analizleri de belirli aralıklarla yapılmış ve her çiftliğin yıllık ortalaması Çizelge 3.4, 3.5 ve 3.6'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Siyah Alaca çiftliklerine ait ortalama süt verimi ve süt kompozisyonu

İşletmeler	Ortalama süt verimi, lt/gün	Süt yağı, %	Süt proteini, %
1	27.82	3.56	3.07
2	25.00	3.56	3.00
3	28.27	3.58	3.18
4	31.99	3.60	3.10
5	30.17	3.68	3.03
6	28.18	3.68	3.18
7	31.58	3.67	3.08
8	32.56	3.70	3.20
9	28.00	3.58	3.05
10	25.81	3.59	3.20
İşletmeler ortalaması	28.94	3.62	3.11

Çizelge 3.5. Simental çiftliklerine ait ortalama süt verimi ve süt kompozisyonu

İşletmeler	Ortalama süt verimi, lt/gün	Süt yağı, %	Süt proteini, %
1	17.85	4.03	3.67
2	20.96	4.17	3.57
3	21.41	4.09	3.48
4	20.98	3.89	3.23
5	19.03	4.00	3.49
6	21.63	4.07	3.46
7	18.98	4.01	3.38
İşletmeler ortalaması	20.12	4.04	3.47

Çizelge 3.6. Karışık (% 60 Siyah Alaca % 40 Simental) çiftliklerine ait ortalama süt verimi ve süt kompozisyonu

İşletmeler	Ortalama süt verimi, lt/gün	Süt yağı, %	Süt proteini, %
1	25.65	3.57	3.00
2	24.84	3.83	3.28
3	24.69	3.73	3.00
4	22.48	3.78	3.28
5	26.57	3.78	3.28
6	26.74	3.57	3.08
7	23.87	3.77	3.13
İşletmeler ortalaması	24.98	3.72	3.15

Tezde araştırma gereği hayvanlara günlük olarak verilen rasyondaki yemlerin kültürel enerji değerlerinin hesaplanması gerektiğinden karma yem içeren fabrika süt yeminin kültürel enerji içeriği; içerisinde bulunan yem hammaddeleri yüzdesinin o yem hammaddesinin literatürlerdeki kültürel enerji miktarının çarpılmasıyla bulunmuştur. Yem hammaddelerinin, yakıt, işçilik, su, elektrik ve taşıma girdilerinin enerji değerleri literatürden bulunarak Çizelge 3.7' de verilmiş ve enerji kullanım etkinliği hesaplarında kullanılmıştır.

Çizelge 3.7. Muhtelif girdiler için birim miktardaki kültürel enerji değerleri ve kaynakçası

<b>Girdiler</b>	<b>Birim</b>	<b>Mcal/birim</b>	<b>Kaynak</b>
Fabrika Süt yemi	kg	1.30	Hesaplandı
Yonca	kg	0.38	Sainz (2003)
Saman	kg	0.33	Hesaplandı
Fiğ	kg	0.66	Sainz (2003)
Buğday kepeği	kg	0.08	Sainz (2003)
Mısır kepeği	kg	0.08	Sainz (2003)
Mısır silajı	kg	0.56	Sainz (2003)
Tritikale samanı	kg	0.33	Hesaplandı
Regras silajı	kg	0.56	Sainz (2003)
Pamuk çiğiti	kg	0.31	Sainz (2003)
Pancar posası	kg	0.69	Maysami vd. (2013)
Yulaf	kg	0.66	Sainz (2003)
Mısır	kg	1.23	Sainz (2003)
Arpa	kg	0.91	Sainz (2003)
Ayçiçeği tohumu	kg	0.31	Sainz (2003)
küspesi			
Pamuk tohumu	kg	0.31	Sainz (2003)
küspesi			
Soya fasülyesi	kg	1.34	Sainz (2003)
küspesi			
Ddgs*	kg	2.78	Sainz (2003)
Elektrik	Kw/h	1.93	Singh (2002)
Su	m <sup>3</sup>	0.63	Yaldız vd. (1993)
İşçilik	saat	0.544	Cook vd. (1980)
Akaryakıt	lt	11.41	Cervinka (1980)
Mineral	kg	0.09	Sainz (2003)
Vitamin	kg	9.89	Hesaplandı
Taşıma	km.kg	0.0055	Cook vd. (1976)

\*Ddgs: mısırın etanol üretimi sırasında, arta kalan posasının santrifüj ettirilerek, kurutulması ile elde edilen bir yem hammaddesidir.

İşletmede kullanılan ham protein değeri %19, enerji değeri ise 2700 Mcal metabolik enerji olan fabrika yeminin içeriği Çizelge 3.8'de verilmiştir.

Çizelge 3.8. Fabrika süt yeminin içeriği (%19 HP, 2700 Mcal ME)

Yemde Bulunan Hammaddeler	Yemdeki miktarı %	Hammadde Ham proteini %	Yem Ham proteini %	Hammadde Metabolik enerji, Mcal/kg	Yem Metabolik enerji Mcal/kg
Mısır kepeği	12.30	10.80	1.33	2.37	0.29
Buğday kepeği	17.90	14.80	2.65	2.24	0.40
Melas	5.00	6.60	0.33	2.46	0.12
Mısır	20.00	9.10	1.82	2.78	0.56
Ddgs*	20.00	24.60	4.92	2.65	0.53
Ayçiçeği küspesi	5.00	33.80	1.69	2.26	0.11
Pamuk tohumu küspesi	5.00	36.30	1.82	2.44	0.12
Soya fasülyesi küspesi	10.00	44.00	4.40	3.01	0.30
Yağ	3.30	0.00		8.00	0.26
Mermer tozu	1.50				0.00
Vitamin-mineral karması	0.1				
<i>Toplam</i>	100.00		18.95		2.70

\*Ddgs: mısırın etanol üretimi sırasında, arta kalan posasının santrifüj ettirilerek, kurutulması ile elde edilen bir yem hammaddesidir.

Fabrika süt yemi için kullanılan kültürel enerji; rasyonu meydana getiren yem hammaddesinin miktarı ile o yem hammaddesinin Çizelge 3.9' da verilen kültürel enerji değerlerinin çarpılmasıyla bulunmuştur.



Çizelge 3.9. Fabrika yeminin kültürel enerji içeriği

Rasyon hammaddeleri	Yemdeki miktarı, %	Hammaddelerin kültürel enerji içeriği	1 kg yemin kültürel enerji içeriği	Kaynak
Mısır kepeği	12.30	0.08	0.00984	Sainz (2003)
Buğday kepeği	17.90	0.08	0.01432	Sainz (2003)
Melas	5.00	1.39	0.0695	Sainz (2003)
Mısır	20.00	1.23	0.246	Sainz (2003)
Ddgs	20.00	2.78	0.556	Sainz (2003)
Ayçiçeği tohumu küspesi.	5.00	0.31	0.0155	Sainz (2003)
Pamuk tohumu küspesi	5.00	0.31	0.0155	Sainz (2003)
Soya fasülyesi küspesi	10.00	1.34	0.134	Sainz (2003)
Yağ	3.20	6.91	0.22112	Pimentel vd. (2008)
Mermer tozu	1.50	0.32	0.0048	Terhune (1980)
Vitamin-mineral karması	0.10	9.89	0.00989	Hesaplandı
	100.00		1.30	

Çiftliklerin genel idare için harcamış oldukları kültürel enerji miktarı işçilik, elektrik, mazot ve su için harcanmış olan enerjinin toplanmasıyla bulunmuştur. Taşıma enerjisi ise toplam kültürel enerjinin hesaplanmasında kullanılmıştır. Taşıma enerjisini çiftliklerde üretilen günlük sütün fabrikaya taşınması ve tarlalarda üretilen ya da satın alınan hammaddelerin çiftliklere taşınması oluşturmuştur. Bu yüzden taşınan süt, sütün taşındığı fabrikanın mesafesi, hammadde miktarları ve hammaddelerin taşındığı depolar arasındaki uzaklık göz önüne alınarak hesaplanmıştır. Alet ekipman enerjisi yem, taşıma ve genel idare için harcanan enerji toplamının %6'sından oluşmaktadır. Taşıma, alet ekipman, genel idare ve yem için harcanan kültürel enerji toplamı toplam harcanan kültürel enerji miktarını meydana getirmiştir. Sütün içermiş olduğu enerji miktarı hesaplanırken aşağıdaki formül uygulanmıştır ve burada yağın, karbonhidratın ve proteinin enerjisi sırasıyla 9.4, 4.27 ve 5.7 olarak alınmıştır.

Verilere göre sütün toplam içermiş olduğu toplam enerji değerleri şöyle hesaplanmıştır;

Sütteki enerji = (Toplam süt üretimi × sütteki yağ oranı × yağın enerjisi) + (Toplam süt üretimi × sütteki protein oranı × proteinin enerjisi) + (Toplam süt üretimi × sütteki karbonhidrat oranı × karbonhidratın enerjisi).

Çiftliklerdeki sığırlardan yılda bir buzağı doğurması hedeflenmesinden dolayı ineğin yavrusunda biriktirdiği enerji miktarı da değerlendirmeye alınmalıdır. Bundan dolayı Siyah Alaca ırkının buzağı doğum ağırlığı 40 kg, Simental ırkının buzağı doğum ağırlığı 44 kg ve karışık olarak üretim yapan çiftliklerde ise ortalama 42 kg olarak kabul edilmiştir. Yeni doğan buzağuların vücutlarının %19 protein, %2.5 yağ içerdiği varsayılmıştır (Ensminger, 1993).

Buzağının enerjisi, buzağının ağırlığı, sahip olduğu yağ ve protein yüzdesi ayrıca yağın ve proteinin sahip olduğu enerji miktarının çarpılmasıyla hesaplanmıştır.

Süt üretiminde bir litre süt üretmek için harcanan enerji, toplam harcanan kültürel enerjinin laktasyondaki süt verim miktarına bölünmesi ile bulunmuştur. Proteinden elde edilen enerji için harcanmış olan enerji miktarı toplam harcanan enerjinin proteinden üretilen enerjiye bölünmesi suretiyle bulunmuştur. Harcanan enerji başına kazanılan enerji olarak adlandırılan enerji kullanım etkinliği üretilen süttten kazanılan toplam enerji miktarının toplam harcanan enerji miktarına bölünmesi ile bulunmuştur.

İşletmelerden gelen veriler Excel programında kaydedilip istatistiksel hesaplamaları yapılmak için SAS (1999) programına aktarılmıştır. Verilerin analiz sonuçları için SAS programında bulunan GLM prosedürü çalıştırılıp ırkların sahip oldukları farklılıklar analiz edilerek PDIFF komutu ile ırklar arasındaki herhangi bir farklılık olup olmadığı bulunmuş ve bu farklılığın istatistiki olarak önem derecesine sahip olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmada bağımlı değişkeni ırk ve bağımsız değişkenleri kilogram sütbaşına düşen enerji harcaması, 1 kcal enerji harcaması için ne kadar kcal enerjinin kullanıldığı ve başka verim kıstasları oluşturmuştur.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

İrklara göre kültürel enerji kullanımı ve enerji kullanım etkinliği değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Bir yıllık süreçte tüketilen yem için harcanan kültürel enerji bakımından ırklar arasında önemli bir fark bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Simental ırkı sığırların tüketilen yem için harcanan kültürel enerji rakamsal olarak düşük olsa bile istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.1. İrklara göre kültürel enerji girdileri ve enerji çıktısı

	Siyah Alaca	*Karışık	Simental
Tüketilen yem için harcanan kültürel enerji, Mcal/inek	9831.38	9813.27	9024.13
Genel idare için harcanan kültürel enerji, Mcal/inek	765.45	933.49	672.00
Taşıma için harcanan enerji, Mcal/inek	6027.53 <sup>a</sup>	5564.34 <sup>b</sup>	4808.08 <sup>c</sup>
Makine ve ekipman için harcanan kültürel enerji, Mcal/inek	997.46 <sup>a</sup>	978.66 <sup>a</sup>	870.25 <sup>b</sup>
Toplam harcanan kültürel enerji, Mcal/inek	17621.84 <sup>a</sup>	17289.78 <sup>a</sup>	15374.48 <sup>b</sup>
Yeni doğan buzağının enerjisi, Mcal/buzağı	52.72	55.35	57.99
Günlük tüketilen yem için harcanan kültürel enerji, Mcal/gün	26.93	26.88	24.72
Kilogram süt için harcanan kültürel enerji, Mcal/kg	1.66 <sup>a</sup>	1.89 <sup>b</sup>	2.09 <sup>b</sup>
Protein için enerji kullanım etkinliği (Mcal girdi/ Mcal protein enerji çıktısı)	9.42 <sup>a</sup>	10.63 <sup>b</sup>	10.59 <sup>b</sup>
Enerji Kullanım Etkinliği, (Mcal girdi/Mcal çıktı)	2.31 <sup>a</sup>	2.60 <sup>b</sup>	2.68 <sup>b</sup>

\*Karışık (% 60 Siyah Alaca % 40 Simental)

<sup>abc</sup> Aynı satırda farklı harflerle bildirilen ortalamalar farklıdır ( $P<0.05$ )

Tüketilen yem için harcanan kültürel enerji toplam harcanan kültürel enerjiye oranlandığında bu oran Siyah Alaca ırkında %55.79, Simental ırkında %58.69 ve karışık işletme için ise %56.75 olarak bulunmuştur. Bu değerler göz önüne alındığında süt sığırcılığında mevsimin sürdürülebilirliğe etkisini inceleyen Sağlam ve Köknaroglu (2016) tarafından açıklanmış olan %55.01 oranıyla benzerlik gösterdiği, süt sığırcılığında kesif yem oranının sürdürülebilirliğe etkisini inceleyen Köknaroglu (2010) tarafından açıklanmış olan %76.94

oranından daha düşük olduğu gözlenmiştir. Süt sığırcılığı üzerine yürütülen başka bir çalışmada Sainz (2003) yem için harcanan kültürel enerjinin toplam harcanan kültürel enerji içindeki payının %79 olduğunu bildirmiştir. Bu konudaki araştırmalara bakıldığında süt sığırcılığında toplam harcanan kültürel enerji içinde yem için harcanan kültürel enerjinin büyük bir oran oluşturduğu görülmektedir. Koyun ve et sığırcılığı üzerinde yapılan çalışmalarda da yem için harcanan kültürel enerjinin toplam harcanan kültürel enerji içinde en yüksek orana sahip olduğu değişik araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Köknaoğlu vd., 2007a; Köknaoğlu vd., 2007b; Demircan ve Köknaoğlu, 2007).

Çizelge 4.1'de genel idare için harcanan olan kültürel enerji verilmiştir. Genel idare için harcanan kültürel enerji su, elektrik, akaryakıt ve işçilik için harcanan olan enerjinin toplamından oluşmaktadır. Irklar arasında genel idare için harcanan kültürel enerji bakımından istatistiki olarak fark bulunmamış olup ( $P>0.05$ ), rakamsal olarak bu değer Simental ineklerde en düşük, her iki ırkı yetiştiren çiftliklerde ise en yüksek olarak bulunmuştur. Genel idare için harcanan kültürel enerjinin karışık ırk beslemesi yapan işletmelerde daha yüksek çıkmasının sebebi Tablo 4.2'de de belirtildiği gibi hayvan sayısının azlığı olabilir. Sağlam ve Köknaoğlu (2016) hayvan sayısının genel idare için harcanan kültürel enerjiyi ters oranda etkilediğini bildirmiştir. Genel idare için harcanan kültürel enerji Sağlam ve Köknaoğlu (2016) tarafından bildirilen değerden daha düşük, Köknaoğlu (2010) tarafından bildirilen değerden daha yüksek bulunmuştur.

Taşıma için harcanan kültürel enerji hayvanlar için günlük olarak hazırlanan yem için yem hammaddelerinin işletmeye taşınması, hazırlanan rasyonun sağmal ahırlarına taşınması ve sütün süt fabrikasına taşınmasını kapsamaktadır. Taşıma için harcanan kültürel enerji her bir ırk için farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Taşıma için harcanan kültürel enerji en yüksek Siyah Alaca, en düşük Simental ırkında bulunmuş ve karışık ırk beslemesi yapan işletmeler bu iki değer arasında kalmıştır. Taşıma için harcanan kültürel enerjinin Siyah Alaca ırkı çiftliklerde yüksek çıkmasının sebebi ortalama süt veriminin daha fazla olması ve bundan dolayı süt taşıma için harcanmış olan enerjinin yüksek olması,

günlük yem tüketiminin yüksek olması ve taşımada hacimli olan ayrıca ağır olan silajın rasyonda bol miktarda kullanılmasından kaynaklanmaktadır.

Makine ve ekipman için harcanan kültürel enerji tüketilen yem, genel idare ve taşıma için harcanan kültürel enerjinin toplamının %6'sıdır. Makine ve ekipman için harcanan kültürel enerji Siyah Alaca ve karışık besleme yapan çiftliklerde birbirine benzer olup en düşük değer Simental ırkı besleyen çiftliklerde bulunmuştur ( $P<0.05$ ; Çizelge 4.1). Simental ırkında makine ve ekipman için harcanan kültürel enerjinin düşük bulunmasının sebebi diğer ırklarla karşılaştırıldığı zaman yem, genel idare ve taşıma için gerekli olan kültürel enerjilerinin düşük olmasıdır (Çizelge 4.1).

Toplam harcanan kültürel enerji tüketilen yem, genel idare, taşıma ve makine ve ekipman için harcanan enerjinin toplamı olup Çizelge 4.1'de verilmiştir. Toplam harcanan kültürel enerji Siyah Alaca ve karışık ırk beslemesi yapan çiftliklerde birbirine benzer ( $P>0.05$ ), Simental beslemesi yapan çiftliklerde ise düşük seviyelerde bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Siyah Alaca ve karışık ırk beslemesi yapan işletmelerde toplam harcanan kültürel enerjinin daha yüksek çıkmasının sebebi yem, genel idare, taşıma ve makine ekipman için harcanan kültürel enerjinin Simental ırkına göre daha yüksek olmasıdır.

Toplam harcanan kültürel enerji süt sığırcılığında mevsimin sürdürülebilirliğe etkisini inceleyen Sağlam ve Köknaroglu (2016) tarafından açıklanmış olan 13656.47 Mcal/inek değerinden daha yüksek bulunmuştur ve bunun nedeni ise bu çalışmada inek başına süt veriminin (Çizelge 4.2) daha yüksek ve buna bağlı olarak enerji giderlerinin daha yüksek olmasıdır.

Günlük kullanılan yem için harcanan kültürel enerji, bir yıllık dönemi kapsayan yem için harcanan kültürel enerjinin 365'e bölünmesiyle (kuru dönemden kaynaklanan farklılık göz ardı edilmiştir ) bulunmuştur. Günlük tüketilen yem için harcanan kültürel enerji bakımından ırklar arasında bir fark bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Siyah Alaca ve karışık ırk besleyen çiftliklerde günlük tüketilen yem için harcanan kültürel enerjinin rakamsal olarak yüksek olmasının nedeni bu ırkların Simental'e göre yüksek süt veriminden dolayı içerik olarak daha zengin

bir rasyonla beslenmesi ve kullanılan hammaddelerin kültürel enerji değerlerinin daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Toplam harcanan kültürel enerjinin toplam süt verimine bölünmesiyle elde edilen kilogram süt için harcanan kültürel enerji Siyah Alaca, karışık ırk yetiştiren işletme ve Simental için sırasıyla 1.66, 1.89 ve 2.09 bulunmuştur (Çizelge 4.1). Çizelgeden de görüldüğü gibi bu değer Siyah Alaca ırkı için daha düşük bulunmuş olup diğerlerinden farklıdır ( $P<0.05$ ). Diğer taraftan Simental'den rakamsal olarak daha düşük olsa bile karışık ırk ile Simental arasında istatistiki bir fark gözlenmemiştir ( $P>0.05$ ).

Bu çalışmada elde edilen kilogram süt için harcanan kültürel enerji, dünyanın değişik yerlerinde süt sığırcılığı işletmelerinde kültürel enerji analizi yapan araştırmacıların bulmuş oldukları değerlerden daha yüksektir (Oltenu ve Allen, 1980; Koknaroglu, 2010). Diğer taraftan bu çalışmada elde edilen kilogram süt için harcanan kültürel enerji Sağlam ve Köknaroğlu (2016) tarafından bulunan sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Siyah Alaca ırkında kilogram süt için harcanan kültürel enerjinin düşük (daha iyi) bulunmasının nedeni toplam harcanan kültürel enerjinin yüksek olmasına rağmen toplam süt veriminin yüksek olmasıdır (Çizelge 4.2). Ayrıca Simental ırkında ise toplam harcanan kültürel enerjinin daha düşük olmasına rağmen toplam üretilen süt veriminin düşük olması kilogram süt için harcanan kültürel enerjinin daha yüksek (kötü) çıkmasına sebep olmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Irklara göre performans değerleri

	<u>Irklar</u>		
	<u>Siyah Alaca</u>	<u>*Karışık</u>	<u>Simental</u>
Ortalama sağmal inek sayısı (baş)	136 ± 27.62*	34 ± 33.01	68 ± 33.01
Günlük ortalama süt verimi (kg/gün)	28.94 <sup>a</sup> ± 0.64	24.98 <sup>b</sup> ± 0.76	20.12 <sup>c</sup> ± 0.76
Toplam süt verimi, 305 gün (kg)	8826.7 ± 195.26 <sup>a</sup>	7618.9 ± 233.37 <sup>b</sup>	6136.6 ± 233.37 <sup>c</sup>

<sup>abc</sup>Aynı satırda farklı harflerle bildirilen ortalamalar farklıdır ( $P<0.05$ )

\*Karışık (% 60 Siyah Alaca % 40 Simental)

\* Standart hata

Protein için enerji kullanım etkinliği toplam harcanan kültürel enerjinin toplam üretilen sütün bulundurmuş olduğu proteinin enerji değerine bölünmesiyle bulunmuştur. Bu değer karışık ve Simental için benzer bulunmasına karşılık Siyah Alaca için düşük çıkmıştır ( $P<0.05$ ; Çizelge 4.1). Siyah Alaca'nın protein için enerji kullanım etkinliği değerinin düşük çıkmasının nedeni süt veriminin diğerler ırklardan daha yüksek düzeyde oluşudur. Karışık ırkta kilogram süt için harcanan kültürel enerji değerinin Simental'den rakamsal olarak daha düşük olmasına rağmen Simental'in rakamsal olarak daha düşük protein için enerji kullanım etkinliğine sahip olmasının sebebi Simental sütünde protein oranının daha yüksek olmasıdır (Çizelge 3.5; Çizelge 3.6).

Protein için enerji kullanım etkinliği, süt sığırcılığında mevsimin sürdürülebilirliğe etkisini inceleyen Sağlam ve Köknaroğlu (2016) tarafından bildirilmiş olan 12.19 değerinden daha düşük bulunmuştur ve bunun nedeni ise toplam harcanan kültürel enerjinin daha yüksek olmasına rağmen bu çalışmada inek başına süt veriminin (Çizelge 4.2) daha yüksek olmasıdır. Bu çalışmada elde edilen protein için enerji kullanım etkinliği değeri et sığırı ve koyunculuk üzerine yapılan çalışmalardan elde edilen değerlerden daha düşüktür ve bu da süt sığırlarının kültürel enerjiyi protein enerjisine dönüştürdüğünü göstermektedir (Koknaroglu vd., 2007a; Koknaroglu vd., 2007b).

Toplam harcanan kültürel enerjiden yeni doğan buzağının içermiş olduğu enerjinin çıkarılmasından sonra toplamdaki süt miktarının bulundurmuş olduğu toplam enerjiye bölünmesiyle ortaya çıkan enerji kullanım etkinliği Siyah Alaca, karışık ırk ve Simental için sırasıyla 2.31, 2.60 ve 2.68 bulunmuştur (Çizelge 4.1). Çizelgeden de görüldüğü gibi bu değer Siyah Alaca ırkı için daha düşük olup diğer ırklardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Diğer taraftan Simental'den rakamsal olarak daha düşük olsa bile karışık ırk ile Simental arasında istatistiki bir fark gözlenmemiştir ( $P>0.05$ ). Bu sonuçla enerji kullanım etkinliği en iyi Siyah Alaca ırkı besleyen çiftlikler için bulunmuş olup bunu karışık ve Simental ırkı besleyen çiftlikler takip etmiştir (Çizelge 4.1). Siyah Alaca ırkının enerji kullanım etkinliğinin daha iyi bulunmasının nedeni toplam harcanan kültürel enerjinin yüksek olmasına rağmen toplamda süt veriminin daha yüksek oluşudur. Enerji kullanım etkinliği, süt sığırcılığında mevsimin sürdürülebilirliğe

etkisini inceleyen Sağlam ve Köknaroğlu (2016) tarafından bildirilmiş olan 2.94 değerinden daha d şuk, Köknaroğlu (2010) tarafından bildirilen değerlerden daha yüksektir. Et sığıruları ve koyunlarla karşılaştırıldığı zaman süt sığırularının enerji kullanım etkinliğinin daha iyi olduğu ve kültürel enerjiyi süt enerjisine daha iyi dönüştürdüğü anlaşılmaktadır (Koknaroglu vd., 2007a; Koknaroglu vd., 2007b).





## 5. SONUÇ

Bu çalışmada toplam harcanan kültürel enerji içerisinde en yüksek paya yem için harcanan kültürel enerjinin sahip olduğu ve bunu taşıma için harcanan enerjinin takip ettiği bulunmuştur. Irklar karşılaştırıldığı zaman, toplam harcanan kültürel enerji bakımından Simental ırkının daha düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Diğer ırklarla karşılaştırıldığı zaman ise kilogram süt için harcanan kültürel enerji, protein için enerji kullanım etkinliği ve enerji kullanım etkinliği bakımından Siyah Alaca ırkının harcanan kültürel enerjiyi daha etkin bir şekilde dönüştürdüğü görülmüştür.

Dünyada kullanılan enerji kaynaklarının hızlı bir şekilde azalmakta olduğu göz önünde bulundurulduğunda seçilecek hayvan türü, ırkı ve üretim yönteminin önemi artmaktadır. Elde ettiğimiz sonuçlar süt sığırlarının kültürel enerjiyi koyun ve et sığırından daha etkin bir şekilde kullandığı ve bunun göz önünde bulundurulması gerektiğini göstermektedir. Çalışmada sürdürülebilirliğin bir göstergesi olan kültürel enerji kullanım etkinliği ırklar arasında farklı bulunmuş olup ilerleyen süreçte sürdürülebilirlik açısından işletmelerin hangi ırkı tercih edeceği konusunda bir fikir elde etmesini sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Akkaş, Ö., 2007. Burdur Damızlık Sığır Yetiştiriciler Birliğine Kayıtlı Holstein Irkı Sığırlarda Bazı Verim Özellikleri. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı. Afyonkarahisar.
- Alçıçek, A., 1995. Beslemenin Süt Yağına Etkileri. Hasad Dergisi, 117, 32-34.
- Akman, N., Yener, S M., 1997. Sığır yetiştiriciliği (Hayvan Yetiştirme), Ankara, 313s.
- Alpan, O., Yosunkaya, H., Alıç, K., 1976. Türkiye'ye İthal Edilen Esmer, Holstein ve Simental Sığırlar Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Adaptasyon Çalışması. Lalahan, Zootekni Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16 (1-2), 3-18.
- Alpan, O., 1990. Sığır Yetiştiriciliği ve Besiciliği. Medisan Yayın No:3, Ulus Ankara.
- Alpan, O., Arpacık, R., 1998. Sığır Yetiştiriciliği (2.baskı), Şahin matbaası, Ankara.
- Anonim, 1987. WCED. Our Common Future. World Comission on Environment and Development. <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>. Erişim Tarihi:15.10.2018.
- Anonim, 2001. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı Et ve Et Ürünleri Alt Komisyon Raporu. DPT, 2635-O\_K 643. Ankara. <http://www3.kalkinma.gov.tr/PortalDesign/PortalControls/WebContentGosterim.aspx?Enc=51C9D1B02086EAFBA2279F8AC31936F2>
- Anonim, 2005. FAO Basic Data Branch. Statistic Division. Roma. Italy. [www.fao.org](http://www.fao.org). Erişim Tarihi: 10.10.2018.
- Anonim, 2010. Milk Components and Quality: New Methods for Paying Pennsylvania Dairy Farmers. Penn State College of Agricultural Sciences Agricultural Research and Cooperative Extension. <http://pubs.cas.psu.edu/freepubs/pdfs/ua342.pdf>. Erişim Tarihi:10.10.2018.
- Anonim, 2015a. [https://www.ozelliklerinedir.com/Siyah Alaca-siyah-alacainegi-ozellikleri-nelerdir/](https://www.ozelliklerinedir.com/Siyah-Alaca-siyah-alacainegi-ozellikleri-nelerdir/) . Erişim Tarihi: 15.10.2019
- Anonim, 2015b. <http://www.ayvetsan.com/hayvancilik> Ayvetsan. Erişim Tarihi. 15.11.2018
- Anonim, 2016. <http://www.demsagenetik.com.tr/sigir-irklari/> Demsa genetik. Erişim Tarihi: 16.10.2018
- Anonim, 2018a. <http://fatih2online.50megs.com/inek/genel/irk-temel-ozellik.html>. Erişim Tarihi: 16.10.2018

- Anonim, 2018b. <http://www.ayvetsan.com/hayvancilik>. Erişim tarihi:15.11.2018
- Arıtürk, E., 1983. Genel Zootečni Ders Notu. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, 395. Ankara.
- Armstrong, D.V., 1993. Enviromental Modification to Reduce Heat Stress.Western Large Herd Management Conference, 1-8, Las Vegas, Nevada, USA.
- ASAE, 1980. Agricultural Engineers Yearbook. American Society of Agricultural Engineers. St. Joseph. Michigan.
- Atalay, İ., 1997. Toprak Coğrafyası (5.baskı) Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları. Ege Üniversitesi Basımevi.
- Bailey, K.W., Jones, C.M., Heinrichs, A.J., 2005. Economic Returns to Holstein and Jersey Herds Under Multiple Component Pricing. Journal of Dairy Science, 88, 2269–2280.
- Brody, S., 1956. Climatic Physiology of Cattle. Journal of Dairy Science. June, 715-721.
- Camcı, Ö., Sahin, A., 2005. Yeterli ve Dengeli Beslenme İçin Sürdürülebilir Tarım. GAP IV. Tarım Kongresi, Cilt 1, 723–728. Sanlıurfa.
- Canada Department of Agriculture, 1978. Dairy Husbandry in Canada Department of Agriculture. Puplicatlon.
- Cervinka, V., 1980. Fuel and Energy Efficiency. In: D. Pimentel (ed.) Handbook of Energy Utilization in Agriculture. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, 15-24.
- Cook, C.W., Combs, J.J., Ward, G.M., 1980. Cultural Energy in U.S. Beef Production. In D. Pimentel (ed.) Handbook of Energy Utilization in Agriculture. CRC Press, Boca Raton, 405–418.
- Correa-Calderon, A., Armstrong, D., Donald, R., Denise, S., Enns, M., Howison, C., 2004. Thermoregulatory Responses of Holstein and Brown Swiss Heat-Stressed Dairy Cows to Two Different Cooling Systems. International. J. Biometeorol, 48,142-148.
- Çamlı, 2013. <https://www.camli.com.tr/tr/ayin-dosyasi/iklim-kosullarinin-sut-hayvanlari-uzerine-etkisi>. Erişim Tarihi: 15.10.2018
- Çelik, Y., Karlı, B, Bilgiç, A, Çelik, Ş., 2005. Şanlıurfa İli Kentsel Alanda Tüketicilerin Süt Tüketim Düzeyleri ve Tüketim Alışkanlıkları. Tarım Ekonomisi Dergisi 2005, 11(1), 5–12.

- Deliömeroğlu, Y., Bakır, A., Alpan, O., 1996. İthal Simental Sığırların Kazova Tarım İşletmesi Şartlarında Süt ve Döl Verimleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 36 (2), 42-53.
- Demircan, V., Köknaroglu, H., 2007. Effect of Farm Size on Sustainability of Beef Cattle Production. Journal of Sustainable Agriculture, 31(1), 75-87.
- DIN, 18910, Blatt, I., 1963. Klima in Geschlossenen Stall. Klima und Harmahaushalt im Winter. Berlin 30.
- Durmaz, H., Sagun, E., Tarakçı, Z., 2002. Yüksekökol Öğrencilerinin İçme Sütü Tüketim Alışkanlıkları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 13(1), 60-73.
- EEC., 1992. Council Directive 92/46/EEC of 16 June 1992 Laying Down the Health Rules for the Production and Placing on the Market of Raw Milk Heat-Treated Milk and Milk-Based Products Officece. Journal Euro Communicated. 268, 1-32.
- Ensminger, ME., 1993. Dairy Cattle Science (Animal Agriculture Series). Danville (IL): Interstate Publishers, Incorporated, 1993.
- EÜAŞ, 2012. Elektrik Üretimi Sektör Raporu 2012. [www.enerji.gov.tr/yayinlar/raporlar/seykter\\_raporu EUAS 2012.pdf](http://www.enerji.gov.tr/yayinlar/raporlar/seykter_raporu_EUAS_2012.pdf). Erişim Tarihi: 14.10.2018
- Flamenbaum, I., Wolfenson, D., Kunz, P.L., Maman, M., Berman, A., 1995. Interactions Between Body Condition at Calving and Cooling of Dairy Cows During Lactation in Summer. Journal Dairy Science, 78, 2221-2229.
- Francis, C.A., Flora, C.B., King, L.D., 1990. Sustainable Agriculture in Temperate.
- Fuentes, J.A.G., 1996. What Good for the Hearth? World. Health Forum, 17, 157-163.
- Göncü, S., 2013. Siyah Alaca Süt Sığırı Özellikleri. Çukurova Üniversitesi <http://traglor.cu.edu.tr/objects/objectFile/on6nR3e8-1422013-35.pdf>. Erişim Tarihi: 14.10.2018
- Gürbüz, A., 2009. Enerji Piyasası İçinde Yenilenebilir (Temiz) Enerji Kaynaklarının Yeri ve Önemi Uluslararası İleri Teknolojileri Sempozyumu (IATS'09), 1-7, 13-15 Mayıs 2009. Karabük.
- Hjulstad, O., 1966. A Norwegian View of Environmental Control Farm Buildings No: 14, 34-35.
- IEA, 2013. Key World Energy Statistic. [www.iea.org/publications/.../kwes.pdf](http://www.iea.org/publications/.../kwes.pdf). Erişim Tarihi: 09.09.2018
- Jaurez, M., Martinez-Castro, I., 1978. The Influence of Geographie and Seasonal Factors on the Composition of Milk in Spain. 20. Dairy Congress, 47-48.

- Koç, A., 2016. Simmental Yetiştiriciliğinin Değerlendirmesi, 2. Türkiye'deki Çalışmalar. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(2), 103-112.
- Köknaroğlu, H., Ekinci, K., Hoffman, M. P., 2007a. Cultural Energy Analysis of Pasturing Systems for Cattle Finishing Programs. Journal of Sustainable Agriculture, 30(1), 5-20.
- Köknaroğlu, H., Ali, A., Ekinci, K., Morriscal, D.G., Hoffman M.P., 2007b. Cultural Energy Analysis of Lamb Production in the Feedlot or on Pasture and in the Feedlot. Journal of Sustainable Agriculture, 30(4), 95-108.
- Köknaroğlu, H., 2010. Cultural Energy Analyses of Dairy Cattle Receiving Different Concentrate Levels. Energy Conversion and Management, 51(5), 955-958.
- Mader, T.L., Holt, S. M., Hahn, G. L., Davis, M. S., Spiers, D. E., 2002. Feeding Strategies for Managing Heat Load in Feedlot Cattle. J. Animal Science, 80, 2373-2382.
- Marten, J., 1970. Bessere Stelle Durch Besseres Stalklima. Bauen auf dem Lande. Heft, 5, 128-132.
- Maysami M.J., Olbertz, H., Ellmer, F., (2013). Energy efficiency in dairy cattle farming and related feed production in Iran. MS Thesis. Faculty of Agriculture and Horticulture, Humboldt-University., Berlin, Germany.
- Metin, M., 1998. Süt Teknolojisi Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. 3. Baskı. E.Ü. Müh. Fakülte Yayınları, 33.
- Metin, M., 2008. Süt Teknolojisi Sütün Bileşimi ve İşlenmesi, <http://www.gidacilar.net/sutun-tanimi-bilesenleri-ve-inek-sutu-t13.html>. Erişim: 29.11.2018.
- Mutlu, Y., 2012. Türkiye'nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 4(2), 35-36.
- Neubauer, L.W., Walker, H.B., 1961. Farm Building Design Prentice-Hall Incorporated. New York.
- NRC, 1981. Effect of Environment on Nutrient Requirements of Domestic Animals. National Academics Press. Washington. D.C.
- NRC, 1996. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 7th Ed. National Academics Press. Washington. D.C.
- Oltenacu, PA., Allen, MS., 1980. Resource-Cultural Energy Requirements of Dairy Production System. In: Pimentel D. editor. Handbook of Energy Utilization in Agriculture. Boca Raton (FL), CRC Press, 363-78.

- Özhan, M., 1969. Süt Sığırcılığı Yemleme. İdare ve Seleksiyon (Çeviri) Atatürk Üniversitesi Basımevi. Erzurum.
- Öztürk, H. H., Barut, Z. B., 2005. Türkiye Tarımında Enerji Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı, 1253-1264.
- Pimentel, D., Pimentel, M., Machan, M. K., 1999. Energy Use in Agriculture: An Overview. International Commission of Agricultural Engineering. The CIGR Journal, 1.
- Pimentel, D.A., Marklein, M.A., Toth, M., Karpoff, G.S., Paul, R., McCormack, Kyriazis J., Krueger, T., 2008. Biofuel Impacts on World Food Supply: Use of Fossil Fuel. Land and Water Resources Energies, (1), 41-78.
- Ray, D.E., Halbach, T.J., Armstrong, D. V., 1992. Season and Lactation Number on Milk Production and Reproduction of Dairy Cattle in Arizona. Journal Dairy Science, 75, 2976-2983.
- Rist, W., 1971. Grundlagen der Stallisolation und Stallüftung Separatabdurch aus Die Grüne, 15, 521-528.
- Sağlam, H., Köknaroglu, H., 2016. Süt Sığırcılığında Mevsimin Sürdürülebilirliğe Etkisinin İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(2), 35-45.
- SAS, 1999. Statistical Analysis Systems User's Guide. 8th ed. Raleigh, (NC, USA: SAS Institute Incorporated.
- Sainz, R.D., 2003. Livestock-Environment Initiative Fossil Fuels Component: Framework for Calculating Fossil Fuel Use in Livestock Systems. Obtained from [www.fao.org](http://www.fao.org). Erişim tarihi 14.10.2018.
- Shirley, J.E., 1994. Effects of Sunshades on Temperature and Cow Comfort. Report of Progress, 716, 27-28. K.S.U. Manhattan. USA.
- Singh, J.M., 2002. On Farm Energy Pattern in Different Cropping Systems in Hayrana, India. Master Diss., International Institute of Management, University of Flenburg, Germany.
- Sönmez, N., 1955. Zirai Yapılarda Çevre Şartlarına ve Zirai Faaliyetlere Uygunluk. Türk Yüksek Ziraat Mühendisleri Birliği, 129.
- Spiers, D.E., 2000. How Cows Dissipate Heat. Heart of American Dairy Management Conference, 77-86. June 21-22. Kansas State University. Manhattan.
- Stephan, E., 1974. Tierhaltungslchre, 38-74. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- Stewart, R.E., 1960. Physical Environment and Confinement Housing of Dairy Cows. Agricultural Engineering, 9, 41.
- Stietenreth, K., 1972. Kaltluftstall Bauen auf dem Lande. Hcft 5, 142-146.

- Stokes, S., 2004. Cooling Cows in Transtion Phase. [http://animalsciences.tamu.edu/ansc/publications/dairypubs/ASWeb029\\_Cooling.pdf](http://animalsciences.tamu.edu/ansc/publications/dairypubs/ASWeb029_Cooling.pdf). Erişim Tarihi: 10.09.2018
- Sürücüoğlu, MS., 1999. Beslenme ve Sağlığımız. Standart, 38 (448), 40-52.
- Şekerden, Ö., Özkütük, K., 1995. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Ders Kitabı, 122.
- Tan, S., Köksal, H., 2004. Sürdürülebilir Tarım. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Dergisi, 5,(2).
- Terhune, E.C., 1980. Energy Used in the United States for Agricultural Liming Materials.. In D. Pimentel (ed.) Handbook of Energy Utilization in Agriculture.CRC Press. Boca Raton, Florida, 25-33
- Timby, BK., 1996. Nutrition Eating Habits Human Nutritional Needs. Fundemantal Skills and Concepts in Patient Care. Sixth edition. Lippincott Roven Publishers. Philadelphia New York, 226-223.
- TÜİK, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu 2017 veri kayıtları <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24656>. Erişim Tarihi: 15.10.2018
- USK, 2017. Ulusal Süt Konseyi Dünya ve Türkiye’de Süt Sektör İstatistikleri-2016. <https://ulusalsutkonseyi.org.tr/dunya-ve-turkiyede-sut-sektor-istatistikleri-2016-1030/> Erişim Tarihi: 13.10.2018
- Üçüncü, M., 1984. Süt ve Mamulleri Teknolojisi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çoğaltma Yayın No, 49.
- Ünal, R.N., Besler, H.T., 2008. Beslemede Sütün Önemi. Sağlık Bakanlığı Yayın. 2008. Ankara.
- WHO, 1996. Micronutrient Malnutrition. Half of The World's Population Affected, World Health Organization, No, 78, 1-4.
- Widwest Plan Service, 1976 Structures and Environment Handbook. Iowa State University Ames. Iowa.
- Yalçın, B.C., 1981. Genel Zootekni (Ders Kitabı).İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, No, 2769.
- Yaldız, O., Ozturk, H.H., Zeren, Y., Başçetinçelik, A., 1993. Türkiye Tarla Bitkileri Üretiminde Enerji Kullanımı, 527-536 in Proc. 5th. Int. Congr. on Agricultural Mechanization and Energy, Izmir, Turkey
- Yamanaka, WK., (1989). Vitamin E and Cancer. How Convincing a Connection? Postgrad Medical, 78(7), 47-53.
- Yarkın, İ., 1961. Sığır Yetiştirme. Atatürk Üniversitesi Yayınları, 18. Erzurum.

Yörük, M., 2007. AB Uyum Sürecinde Türkiye Süt Sektörü. Türkiye Süt. Et Gıda Sanayicileri ve Üreticileri Birliği, 1-30.





## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : İsmail ÇINAR  
Doğum Yeri ve Yılı : Burdur, 1984  
Medeni Hali : Evli  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : ismayilcinar@gmail.com



## Eğitim Durumu

Lise : Isparta Şehit Ali İhsan Kalmaz Lisesi, 2002  
Lisans : Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 2012

## Mesleki Deneyim

Tekyön Hayvancılık	2014-2016
Aynes, Ayyem	2016-2018
Önallar Yem Sanayi	2019-..... (halen)