



SELÇUK  
ÜNİVERSİTESİ

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

**KONYA ŞEKER SANAYİİ VE TİCARET ANONİM  
ŞİRKETİ BÜNYESİNDEKİ SÜT VE BESİ SİĞİRİ  
İŞLETMELERİNİN ENERJİ BÜTÇESİ**

**Abdulkadir Serdar ÖNAL**

**YÜKSEK LİSANS**

**Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalını**

**Ağustos-2019**  
**KONYA**  
**Her Hakkı Saklıdır**

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS

## KONYA ŞEKER SANAYİİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ BÜNYESİNDEKİ SÜT VE BESİ SİĞIRI İŞLETMELERİNİN ENERJİ BÜTÇESİ

**Abdulkadir Serdar ÖNAL**

**Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarımsal Yapılar Ve Sulama Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Selda UZAL SEYFİ**

**2019, 55 Sayfa**

**Jüri**

**Prof. Dr. Bilal CEMEK**

**Prof. Dr. Ramazan TOPAK**

**Prof. Dr. Selda UZAL SEYFİ**

Enerji etkinliği, sürdürülebilir tarımsal üretim için vazgeçilmez yere sahiptir. Son yıllarda özellikle hayvancılık işletmelerinin enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi süt ve et üretiminin sürdürülebilirliği açısından daha da önem kazanmaktadır. Özellikle insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan sığır sütü ve etinin üretiminin sürdürülebilirliği açısından enerji kullanım etkinliği değerinin belirlenmesi önemlidir. Konya ili süt sığırı ve besi sığırı yetiştiriciliğinde hayvan sayısı ve üretim miktarı bakımından Türkiye’de ilk sırada yer almaktadır. Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi Konya bölgesinde toplam hayvan sayısı bakımından en yüksek kapasiteli hayvancılık işletmelerine sahip olmasının yanı sıra bölge hayvancılığını destekleyen ve geliştirmeyi hedefleyen lider bir kuruluştur. Ülke ve bölge hayvancılığının gelişmesi için bölgedeki işletmelerin enerji verimliliğinin değerlendirilmesi önemlidir. Bu çalışma, Türkiye’de çiftçi kooperatifi olma özelliği ile bölgesinin en yüksek kapasiteye sahip işletmesi olan Konya Şeker San. Ve Tic. A.Ş. bünyesindeki süt ve besi sığırı işletmelerinin enerji kullanım etkinliğini değerlendirmek amacıyla 2017 ve 2018 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırmada, Konya Şeker San. Ve Tic. A.Ş Meram Kampüsü altında 2 adet süt sığırı yetiştiriciliği ve 3 adet besi sığır yetiştiriciliği olmak üzere toplam 5 adet hayvancılık işletmesi incelenmiştir. Çalışmada incelenen işletmelerin genel özellikleri, enerji girdi ve çıktı değerleri ile ilgili veriler, işletmeler ziyaret edilerek görevli teknik personellerle yüz yüze anket çalışması yapılarak ve işletmelerin veri tabanından elde edilmiştir. Araştırma kapsamındaki her işletme için enerji girdileri (yem, elektrik, makine, mazot, yağ ve insan iş gücü) ve enerji çıktıları (süt, et ve gübre) ayrı ayrı hesaplanarak enerji etkinlik parametreleri belirlenmiştir. Enerji etkinliğinin artırılması, enerji etkinliğini artıracak uygulamalara sahip işletme yönetimleri ile gerçekleştirilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji kullanım etkinliği, Enerji verimliliği, Net enerji verimi, süt Üretim Enerjisi, Şekersüt.

## ABSTRACT

### MS THESIS

# THE ENERGY BUDGET OF DAİRY AND BEEF CATTLE FARMS İN KONYA SUGAR INDUSTRY AND TRADE INC.

Abdulkadir Serdar ÖNAL

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF  
SELÇUK UNIVERSITY  
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL STRUCTURES AND IRRIGATION

Advisor: Prof. Dr. Selda UZAL SEYFİ

2019, 55 Pages

Jury

Prof. Dr. Bilal CEMEK

Prof. Dr. Ramazan TOPAK

Prof. Dr. Selda UZAL SEYFİ

Energy efficiency is indispensable for sustainable agricultural production. In recent years, determination and evaluation of energy use efficiency of livestock enterprises has gained more importance in terms of sustainability of milk and meat production. Especially in terms of sustainability of milk and meat production which has an important place in human nutrition, it is important to determine the value of energy use efficiency. Konya, especially in terms of the number of animals and dairy cattle and beef cattle breeding production quantities are located in the first row in Turkey. Konya Sugar Industry and Trade Joint Stock Company has the highest capacity livestock enterprises in Konya region in terms of the total number of animals, as well as leading enterprises that support and develop the leading region livestock. It is important to evaluate the energy efficiency of farms in the region for the development of livestock breeding in the country and region. This study of farmers' cooperatives with the distinction of being the company with the highest capacity in Turkey, Konya Şeker San. Ve Tic. Inc. was conducted between 2017 and 2018 in order to evaluate the energy use of dairy and fattening farms. In the research, Konya Şeker San. Ve Tic. A.Ş 5 dairy cattle farms under the Meram Campus were examined. The data about the general characteristics, energy input and output values of the enterprises examined were obtained by visiting the enterprises on-site and performing face-to-face surveys with the technical personnel in charge and from the database of the enterprises. Energy efficiency parameters (feed, electricity, machinery, diesel, oil and human labor) and energy outputs (milk, meat and fertilizer) were calculated separately for each enterprise within the scope of the research. Increasing the energy efficiency will be realized by the management of the company with practices that will increase the energy efficiency. Moreover, it will be possible with new shelter designs and management that are planned to increase animal production in accordance with animal welfare of livestock enterprises.

**Keywords:** Energy efficiency, Energy efficiency, Net energy efficiency, Specific energy, Sugar milk.

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans çalışmam esnasında her türlü katkı ve desteği ile çalışmalarımı yönlendiren kıymetli ve saygı değer danışman hocam Sayın Prof. Dr. Selda UZAL SEYFİ' ye şükranlarımı ve teşekkürlerimi sunuyorum. Yüksek lisans ders sürecinde ve yüksek lisans tez çalışmam boyunca desteğini esirgemeyen, çalışmalarımda beni her zaman sabırla destekleyip yanımda olan sevgili eşim Müzeyyen BAHÇACI ÖNAL' a ve aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca araştırmamıza maddi destekte bulunan Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederim.

Abdulkadir Serdar ÖNAL  
KONYA-2019



## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
ÇİZELGELER .....	ix
ŞEKİLLER.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	xi
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ARAŞTIRMASI .....</b>	<b>4</b>
2.1. Büyükbaş Hayvan Barınakları Planlama Sistemleri.....	4
2.1.1. Süt Sığırı Barınakları Planlama Sistemleri.....	4
2.1.1.1. Serbest duraklı süt sığırı barınakları.....	5
2.1.1.2. Serbest sistem süt sığırı barınakları.....	8
2.1.2. Besi Sığırı Barınakları Planlama Sistemleri .....	9
2.1.2.1 Serbest sistem besi sığırı barınakları .....	9
2.1.2.2 Izgara tabanlı besi sığırı barınakları .....	10
2.2. Enerji Etkinliği .....	11
2.2.1.Enerji girdi parametreleri .....	11
2.2.1.1. Doğrudan enerji girdi parametreleri (DE).....	12
2.2.1.2. Dolaylı enerji girdi parametreleri (IDE).....	13
2.2.2. Enerji çıktı parametreleri .....	13
2.2.3. Enerji kullanım etkinliği (EKE) .....	14
2.2.4. Enerji verimliliği (EV) .....	14
2.2.5. Net enerji verimliliği (NEV) .....	15
2.2.6. Süt üretim enerjisi (SE) .....	15
2.2.7. Et üretim enerjisi (KEE).....	15
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>16</b>
3.1. Materyal.....	16
3.1.1. Araştırmanın yürütüldüğü Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketinin Genel Özellikleri .....	16
3.1.2. Araştırmanın yürütüldüğü Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi Bünyesindeki Süt ve Besi Sığırı İşletmelerinin Genel Özellikleri .....	17
3.2 Metod.....	18
3.2.1 Arazi Çalışması .....	18
3.2.2. Büro çalışması .....	20
3.2.2.1. Süt ve Besi Sığırı işletmelerinde enerji girdi parametrelerinin belirlenmesi .....	20

3.2.2.2. Süt ve Besi sığırı işletmelerinde enerji çıktı parametrelerinin belirlenmesi .....	24
3.2.2.3. Süt ve Besi sığırı işletmelerinde enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi .....	25
3.2.2.4. Süt ve Besi sığırı işletmelerinde enerji verimliliğinin belirlenmesi .....	25
3.2.2.5. Süt ve Besi sığırı işletmelerinde net enerji verimliliğinin belirlenmesi(NEV) .....	27
3.2.2.6. Süt üretim enerjisinin belirlenmesi(SE) .....	27
3.2.2.7. Et üretim enerjisinin belirlenmesi(EE).....	27
<b>4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....</b>	<b>28</b>
4.1. Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi Bünyesindeki Hayvancılık İşletmelerinin Genel Özellikleri .....	28
4.1.1. Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi Bünyesindeki Süt sığırı işletmelerinin genel özellikleri .....	28
4.1.2 Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi besi sığırı işletmelerinin genel özellikleri.....	29
4.2. Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi hayvancılık işletmelerinin enerji etkinliği yönünden değerlendirilmesi .....	30
4.2.1. Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki süt sığırı işletmelerinin enerji etkinliği yönünden değerlendirilmesi.....	30
4.2.1.1. Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki süt sığırı işletmelerinin enerji girdi parametreleri .....	31
4.2.1.2. Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki süt sığırı işletmelerinin enerji çıktı parametreleri .....	35
4.2.2. Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki besi sığırı işletmelerinin enerji etkinliği yönünden değerlendirilmesi.....	38
4.2.2.1 Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki besi sığırı işletmelerinin girdi parametreleri .....	39
4.2.2.2 Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi besi sığırı işletmelerinin çıktı parametreleri .....	44
<b>5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>	<b>47</b>
<b>6.KAYNAKLAR .....</b>	<b>52</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>55</b>

## ÇİZELGELER

Çizelge 2. 1. Çeşitli yaşta ve ağırlıkta olan sığırlar için durak Boyutları (Ekmekyapar, 1999) .....	6
Çizelge 2. 2. Dinlenme avlusunun iklim bölgesine göre hayvanların alan gereksinimleri .....	8
Çizelge 3. 1. Konya Şeker sanayi ticaret anonim şirketi bünyesindeki süt ve besi sığırı işletmelerinin genel özellikleri .....	20
Çizelge 3.2.Süt sığırı işletmeleri için enerji eşdeğerleri (EED; Uzal, 2013) .....	23
Çizelge3.3.Besi sığırı işletmeleri için enerji eşdeğerleri (EED) .....	27
Çizelge 4.1. Konya Şeker sanayi ticaret anonim şirketi bünyesindeki Süt sığırı işletmelerinin enerji girdi değerleri .....	36
Çizelge 4.2. Konya Şeker sanayi ticaret anonim şirketi bünyesindeki Süt sığırı işletmelerinin enerji çıktı değerleri .....	39
Çizelge 4.3. Konya Şeker sanayi ticaret anonim şirketi bünyesindeki Süt sığırı işletmelerinin enerji üretim değerleri .....	40
Çizelge 4.4. Konya Şeker sanayi ticaret anonim şirketi bünyesindeki besi sığırı İşletmelerinin enerji üretim değerleri .....	44
Çizelge 4.5. Konya Şeker sanayi ticaret anonim şirketi bünyesindeki besi sığırı işletmelerinin enerji çıktı değerleri .....	47
Çizelge 4.6 Konya Şeker sanayi ticaret anonim şirketi bünyesindeki besi sığırı işletmelerinin enerji üretim değerleri .....	47

## ŞEKİLLER

Şekil 2. 1. Serbest duraklı barınaklarda durak sistemi (Anonim, 2019) .....	6
Şekil 2. 2. Barınak içi servis yollarının temizliğini yapam kazıyıcılar (Anonim, 2019) ....	7
Şekil 4.1. Şekersüt ve Çumpaş Süt Sığırı işletmelerinin doğrudan enerji girdilerinin oranları.....	38
Şekil 4.2. Şekersüt ve Çumpaş Süt Sığırı işletmelerinin dolaylı enerji girdilerinin oranları.....	38
Şekil 4.3. Şekersüt ve Çumpaş süt sığırı işletmelerinde doğrudan (DE), dolaylı (IDE), yenilenebilir (RE) ve yenilenemeyen (NRE) enerji kullanım oranları .....	42
Şekil 4.4. Taşağıl, Aslım ve Göçü besi sığırı işletmeleri için doğrudan enerji girdilerinin oranları .....	45
Şekil 4.5. Taşağıl, Aslım ve Göçü besi sığırı işletmeleri için dolaylı enerji girdilerinin oranları .....	46
Şekil 4.6. Taşağıl, Aslım ve Göçü besi işletmelerinin doğrudan (DE), dolaylı (IDE), yenilenebilir (RE) ve yenilenemeyen (NRE) enerji kullanım oranları .....	48



## SİMGELER VE KISALTMALAR

BBHB:	Büyükbaş Hayvan Birimi
EED:	Enerji Eşdeğeri
YE:	Yem Enerjisi
EV:	Enerji Verimliliği
EKE:	Enerji Kullanım Etkinliği
EIE:	Elektrik Enerjisi
DiE:	Dizel Enerjisi
YaE:	Yağ Enerjisi
İE:	İnsan Gücü
DE:	Doğrudan Enerji Girdisi
IDE:	Dolaylı Enerji Girdisi
kg:	Kilogram
kW:	Kilovat
L:	Litre
LU:	Çiftlik Birimi
MaE:	Makine Enerjisi
MJ:	Megajoule
NEV:	Net Enerji Verimliliği
Q <sub>f</sub> :	Yakıt Tüketimi
RE:	Yenilenebilir Enerji
NRE:	Yenilenemeyen Enerji
TEG:	Toplam Enerji Girdisi
SE:	Süt Üretim Enerjisi
EE:	Et Üretim Enerjisi
BE:	Besiye Alınan Hayvan Enerjisi
KE:	Kesime Gönderilen Besi Sığırı Enerjisi

## 1. GİRİŞ

Süt, insan beslenmesinde sahip olduğu yüksek değerde besin öğeleri dolayısıyla vazgeçilmez bir yere sahiptir. Sütün kalite ve miktarının artırılması süt sığırcılığının hayvan refahına uygun olarak inşa edilmiş barınaklarda yapılması ile mümkün olacaktır (Uzal, 2008).

Hayvan barınakları, barınak içerisindeki hayvanları oluşabilecek olumsuz hava şartlarından korumak, hayvanlara rahat ve stressiz bir barınma sağlayarak üretim gerçekleştirmek amacıyla planlanan yapılardır (Uzal, 2008). Barınak tasarımı yapılırken hayvan refahını olumsuz etkileyen stres faktörlerinin ortadan kaldırmış olması gerekir. Hayvanlarda strese sebep olan faktörlerinin kaynakları; iklimsel, yapısal, sosyal ve diğer faktörler olarak dört grupta inceleyebiliriz (Uğurlu ve Uzal 2004).

Sürdürülebilir tarım ve tarımsal uygulamaların sürekliliği açısından enerji kullanımı önemli hususların başında yer almaktadır. Enerji kullanım etkinliğini değerlendirmek için daha önceden kurulup faaliyet gösteren işletmelerin ya da gelecekte kurulması planlanan işletmelerin enerji kullanım düzeylerinin optimum olması amaçlanmalıdır. Tarımda enerji kullanımı birçok araştırmacı tarafından çalışılmıştır. Hayvansal üretim zayıf bir enerji dönüşümüdür, çünkü çift enerji dönüşümüne dayanmaktadır. İlk olarak, güneş enerjisi ve toprak besin maddeleri yeşil bitkiler tarafından biyokütleyle dönüştürülür. Mahsullerle hayvanlar beslendiğinde, enerji alımı için önemli bir pay vücut metabolizmasını sürdürmek için harcanır. Süt ve et üretmek için yalnızca küçük bir bölüm kullanılır. Fosil enerjisi, ağırlıklı olarak yemi üretmek, taşımak, depolamak ve işlemek için kullanılan hayvancılık üretim sistemleri de önemli bir girdidir (Frorip ve ark., 2012).

Hayvan varlığı, süt üretim ve et üretim miktarlarının dünyada ülkelere göre değişimi incelendiğinde Brezilya 215 milyon baş sığır varlığı ile en yüksek kapasiteye sahip ülkedir. Türkiye 14,08 milyon baş sığır varlığı ile Dünya ülkeleri arasında 23. sırada yer almaktadır. Sığır sütü üretiminde 97,73 milyon ton ile Amerika Birleşik Devleti ile ilk sırada yer almaktadır. Türkiye 19 milyon ton süt üretimi ile dünyada 9. sıradadır.

Kırmızı et üretimi (besi sığırlarından elde edilen) bakımından dünyadaki toplam üretim miktarı 47,47 tondur. Dünya kırmızı et üretiminin %14'ü Avrupa da, %14'ü Amerika Birleşik Devletlerinde ve %6'sı Afrika kıtasında gerçekleşirken %1'i Türkiye'de gerçekleştirilmektedir(FAO,2016). Türkiye besi sığırlarında kırmızı et üretimi 2017 yılında 987 481 ton iken 2018 yılında 1 003 859 ton dur. Konya da ise aynı yıllar için üretim değerleri sırasıyla 60 599 ton (%6,1) ve 69 321 ton (%6,9) olarak gerçekleşmiştir.(Anonim 2019). Dünyada koyun ve keçi varlığı en yüksek 161,35 milyon baş koyun ve 1398,9 baş keçi ile Çindedir. Türkiye 31 milyon baş koyun varlığı ile dünyada 6. Sırada yer alırken koyun sütü üretiminde 1,34 milyon ton ile dünyada ilk sırada yer almaktadır. Türkiye keçi varlığı 10,35 milyon baş ile 17 sırada ike keçi sütü üretiminde 523 390 000 ton ile 7. Sırada yer almaktadır.

Bu araştırmada Konya Şeker Sanayi ve Ticaret A.Ş (TORKU) bünyesindeki 10 000 baş kapasiteli Şekersüt ve 700 baş Çumpaş süt sığırı işletmeleri ve yaklaşık 26 000 baş kapasiteli Taşağıl, Aslım ve Göçü besi sığırı işletmeleri olmak üzere toplam 36700 baş kapasiteli büyükbaş hayvancılık işletmeleri ile Konya'nın en yüksek kapasiteli işletmesidir. Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki şeker fabrikası 1954'te şeker üretimine başlamıştır. Şirketin büyük hissedarı, 46 000 üreticinin ortak olduğu Konya Pancar ekicileri kooperatifi 'dir. Pankobirlik ve bünyesindeki 16 pancar kooperatifinin hissedar olduğu Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi ortaklık yapısı itibari ile ülkemizdeki yaklaşık 900 000 şeker pancarı üreticisinin ortak girişimidir.Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki şeker fabrikası, özelleştirmelerin yoğun olarak gündeme geldiği 1990'lı yılların başında, gerçek sahibi olan Konya Pancar ekicileri Kooperatifine geri verilmiş olup bu devir işlemi kademeli olarak gerçekleştirilerek 1994 yılında yönetim tamamen kooperatife devredilmiştir. Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi 2008 yılında yeni yönetim modeline geçmiş ve grup şirketleri ve iştiraklerini Anadolu Birlik Holding (ABH) çatısı altında toplamıştır. Yeni yönetim modeli ile öz kaynaklarını etkin kullanarak yaptığı yatırımlarla bazıları dünya ölçeğinde olmak üzere toplam 45 üretim tesisi kurulmuştur. Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi faaliyet gösterdiği üretim alanları; kristal şeker, tatlı şerbeti, ilaç şekeri, şekerleme ve çikolata, atıştırmalıklar, et ve süt ürünleri, dondurulmuş ürünler, ayçiçek yağı, organik gübre, süt ve besi sığırı hayvancılığı, biyoetanol, elektrik üretimidir. Dondurulmuş ürünlerini TORKU Pratiko markası ile pazara sunan Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi, atıştırmalık ile et ve süt

ürünlerini ile TORKU markası ile pazara sunmaktadır. Böyle bir kapasiteye sahip işletmenin incelenmesi yapısal özelliklerinin belirlenmesi, enerji bütçesinin çıkarılıp enerji etkinliğinin değerlendirilmesi Konya bölgesi hayvancılığı açısından oldukça önem arz etmektedir. Çalışmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinin Konya Bölgesindeki hayvancılığa ışık tutacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda “TORKU” markasının sahibi bir çiftçi kooperatifidir.

Bu çalışma ile Konya Şeker Sanayi ve Ticaret A.Ş bünyesinde bulunan süt ve besi sığır işletmelerinin enerji bütçelerinin oluşturulması, enerji kullanım etkinliği yönünden değerlendirilmesi, işletmelerin sorunlarının incelenmesi ve buna ilişkin çözüm önerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, Konya Şeker Sanayi ve Ticaret A.Ş bünyesindeki hayvancılık işletmelerinin enerji bütçeleri girdi ve çıktıları her bir parametre için ayrı ayrı değerlendirilerek enerji etkinliğini artırmak için geliştirilmesi gereken stratejilerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Araştırma altı ana başlık altında değerlendirilmiştir. Giriş başlığı altında konunun önemi ve çalışmanın amacı açıklanmıştır. Kaynak araştırmasında bu konu ile ilgili literatürde yer alan çalışmalara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde araştırmada kullanılan materyal ve metod açıklanmıştır. Dördüncü bölümde, araştırmanın yürütüldüğü Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki süt sığırı yetiştiriciliği ve besi sığırı yetiştiriciliği yapılan işletmelerin genel özellikleri, enerji girdi değerleri, enerji çıktı değerleri, enerji kullanım etkinliği, enerji verimliliği, net enerji verimliliği, süt üretim enerjisi ve üretim enerjisi değerlerinin belirlenmesi başlıkları altında araştırma sonuçları tartışılmıştır. Beşinci bölümde, araştırmanın en önemli sonuçları verilerek önerilerde bulunulmuştur, altıncı bölümde ise kaynaklar listesi verilmiştir.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölümde, büyükbaş hayvan barınakları planlama sistemleri ve enerji etkinliği olarak iki başlık altında araştırma ile ilgili kaynaklar değerlendirilmiştir.

### 2.1. Büyükbaş Hayvan Barınakları Planlama Sistemleri

Barınaklar, yetiştiricilik yapılan hayvanları olumsuz iklim koşullarına karşı koruyarak onlara rahat bir yaşam sunmanın yanı sıra rahat bir üretim ortamı sunan yapılardır. Barınaklar hayvanları 24 saat süresince aynı ortamda barındırmanın yanında üretim ortamları olması nedeniyle daha önemli yapılardır (Uzal, 2008).

Barınak yerinin seçiminde; alanın tarıma uygun olmaması, hafif tümsek olması, güney taraftan eğime ehil, sıkı tabanlı olmaması, toprak geçirimsizliğinin yüksek olması ve taban suyunun yüzey kısma yakınlığının olmaması tercih edilmektedir (Arcak ve E., 1992).

İşletmelerin yerleştirilmesinde; işgücünün en az düzeyde olması ve randımanlı olarak kullanılması sağlanmalı, işletmelerin orta noktasında diğer yapılan yapılarla birleşime olanak verecek şekilde iskân edilmelidir. İlerideki işletme büyümeleri dikkate alınarak işletmelerin büyütülmesi durumunda, gerek olacak alanı işletme etrafında bırakabilecek bir konum seçilmelidir (Demirci ve ark., 1991).

#### 2.1.1. Süt Sığırı Barınakları Planlama Sistemleri

Süt sığırı barınakları; bağlı duraklı süt sığırı barınakları, serbest duraklı süt sığırı barınakları ve serbest sistem süt sığırı barınakları olmak üzere 3 şekilde planlanmaktadır (Ekmekyapar, 1999; Uzal, 2008; Olgun, 2011). Son yıllarda Dünyada ve ülkemizde Hayvan refahına daha uygun planlama sistemleri olması nedeniyle serbest duraklı ve serbest sistem barınaklar süt sığırı yetiştiriciliğinde daha yaygın kullanılmaktadır.

Konya bölgesinde süt sığırı yetiştiriciliğinde 2000 yılı itibariyle serbest duraklı ve serbest sistem barınaklar kullanılmaya başlanmıştır. Bölgede son yıllarda süt sığırı yetiştiriciliğinde işletmelerin önemli bölümünde (%95) serbest duraklı ve serbest sistem barınaklar kullanılmaktadır. Bunun en önemli nedeni, serbest duraklı ve serbest sistem barınakların hayvan refahına uygun olarak ürünün miktar ve kalitesinde artış

sağlamasının yanı sıra mekanizasyona izin verilmesi ve barınak içi hava kalıştesini hayvanlar için uygun değerde tutmasıdır (Uzal, 2013).

Bu çalışmada hayvan refahına uygun barınak sistemleri olması ve araştırma kapsamında bu iki planlama sistemine sahip işletmelerin incelenmesi nedeniyle serbest duraklı ve serbest sistem barınak planlama sistemleri hakkında bilgi verilmiştir.

### 2.1.1.1. Serbest duraklı sığı barınakları

Serbest duraklı barınak planlama sistemleri, serbest sistem ve bağlı duraklı barınak planlama sistemlerinin avantajlı yönleri birleştirilerek oluşturulmuş barınak planlama sistemleridir (Ekmekyapar, 1999). Serbest duraklı barınak sisteminde durak yapmanın amacı, barınak içerisinde sğığların hem kendilerine hem diğer hayvanlara zarar vermeden dinlenmek için kullanabilecekleri temiz, rahat ve yumuşak küçük dinlenme alanları oluşturmaktır (şekil 2.1).

Serbest duraklı; sğığların kolaylıkla durak içerisine girebileceği kadar geniş, geriye dönebileceği kadar dar, rahatlıkla yatıp kalkabileceği kadar uzun lakin gübrenin durak içerisine düşmesini engelleyecek kadar kısa olacak şekilde planlanması gerekir. (Nordlund ve Cook, 2003).

Ekmekyapar (1999) eşitli yaşta ve kiloda olan inekler için serbest durak genişliği (cm) ve serbest durak uzunlukları (cm) izelge 2.1.'de görülmektedir.

Çizelge 2. 1. Çeşitli yaşta ve kiloda olan sğığların serbest durak genişlik ve uzunlukları (Ekmekyapar, 1999)

Barındırılan Sğığların Yaşı ve Ağırlığı	Durak Genişliği (cm)	Durak Uzunluğu (cm)
İnek 360 kg	105	205
İnek 450 kg	110	210
İnek 540 kg	115	215
Buzağı	60	135
Dana	75	150
Dve	90	165



Şekil 2. 1. Serbest duraklı barınakta duraklardan görünüm (Anonim, 2019)

Serbest Duraklı barınakların tabanlarının temiz olması ve servis yollarına %4-5 eğimli olarak yapılması gerekmektedir. Serbest Durak zemininde kullanılan malzemelerin öncelikle hayvan refahını, göz önünde bulundurulması ve kolay temizlenebilen, ucuz, yumuşak, sağlam ısı yalıtımı yüksek ve kimyasal maddelere karşı mukavemetli olmasına özen gösterilmelidir (Olgun, 2011).

Servis yolu; duraklardaki yataklıkların malzemelerinin serilmesi, barınakların temizliği, barınaklardaki hayvanların barınağa ve duraklara giriş-çıkışları için kullanılan barınak bölmeleridir (Öztürk, 2003). Servis yolları, barınakta bulunan hayvanların barınaklar içerisine giriş ve çıkışı ile hayvanlara bakan bakıcıların hayvanlara daha kolay bakım yapabilmesi ve yem verebilmesi amacıyla durakların arasında veya durakların kenarlarında planlanır. İki hayvanın rahat hareketi için servis yollarının genişliği 2.5-3.5 m oluşacak şekilde planlanmaktadır. Bu şekilde hayvanlar yemlerini yerlerken barınakta bulunan diğer hayvanların arkalarından rahat bir şekilde geçişleri sağlanabilecektir (Ekmekyapar, 1999).

Servis yollarındaki ızgaralar barınaktaki hayvanların yaralanmalarına ve strese girmelerine sebep olmayacak şekilde tasarlanmalıdır. Barınaklarda ızgaralı servis yolu 180-270 cm aralığında planlanmalıdır (Olgun, 2011). Süt sığırı barınaklarında bulunan servis yollarındaki gübrelerin temizliğini yapan sıyırıcıların genişliği barınak içindeki hayvanların yürüyüş alanlarını temiz kuru tutacak şekilde yapılmalı ve kaymayı engelleyecek şekilde düzenlenmelidir (Şekil 2.2.). Serbest duraklı süt sığırı barınakları; duraklar ve servis yolun, gezinti avlusu, yemleme ünitesi ve sağım ünitesinden oluşmaktadır (Uzal, 2008). Süt sığırı barınaklarında yemleme bölümü, hayvanların yeme ulaşmalarına kolaylık sağlayacak ve yem kayıplarını ez aza indirecek şekilde planlanmalıdır. Yemlik duvarının yüksekliği 50-55 cm olmalı, yemlik zemini 10-15 cm barınak zemininden yüksek olmalıdır. Merkezi yem yolu genişliği yem dağıtımını yapan traktör ve dağıtıcılar dikkate alınarak 4-5 cm olacak şekilde planlanmalıdır (Olgun, 2011).

Suluklar, hayvanların su içme ihtiyaçlarını karşılamak için dinlenme yada gezinti avlusuna yerleştirilebilen ve 20 hayvan için bir adet olacak şekilde planlanmalıdır (Uzal, 2008). Gezinti avlusunun planlanmasıyla ilgili bilgi serbest sistem süt sığırı barınakları başlığı altında açıklanacaktır



Şekil 2. 2. Süt sığırı barınaklarında gübre sıyırıcılarından görünüm. (Anonim, 2019)( navozu.net)



### 2.1.1.2. Serbest sistem süt sığırı barınakları

Serbest sistem süt sığırı barınakları; özellikle güney ve doğu cephesinden biri açık, üç tarafı ve üstü kapalı yapılarıdır (Olgun, 2011). Serbest sistem süt sığır barınakları dinlenme avlusu, gezinme avlusu, yemleme nitesi ve sağım nitesi olarak, dört bölümden oluşmaktadır (Uzal, 2008; Arıcı ve ark., 2001). Tamamen kapalı, yarı açık ya da tamamen açık olarak planlanabilmektedir (Uzal,2008).

Dinlenme alanı; tabanına yataklık serilmiş, genellikle üç tarafı rzgr, yağmur ve kardan hayvanları korumak için planlanmış alanlardır (Balaban ve şen, 1988).

Serbest sistem süt sığırı barınaklarında hayvanlar için dinlenme alanı gereksinimleri; farklı iklim özelliklerine ve hayvanların yaşına göre izelge 2.2’de verilmiştir.

Çizelge 2. 2. Farklı iklim bölgelerine göre hayvanların dinlenme alanı gereksinimleri

Bölgeler	İnek	Düve	Dana	Buzağı
Soğuk	6.5	4.5	2.5-3	1.5-2
Ilık	5.5	3.5	2.5-3	1.5-2
Sıcak	5.5	3.5	2.5-3	1.5-2

Gezinti avlusu, hayvanların temiz hava ve güneşten haydalanması için dinlenme alanının önüne yapılan etrafı çitlerle çevrili açık alanlardır(Uzal, 2008). Hayvanlar için gezinti avlusu gereksinimi Uğurlu ve Uzal (2004) gezinme alanının toprakla kaplanması durumunda, 24 m<sup>2</sup>/hayvan olarak bildirmişlerdir

Ekmekyapar (1999) ise, hayvanlar için gezinti avlusunun gereksinimini 5,5-6,5 m<sup>2</sup>/hayvan olarak alınmasını yeterli olacağını, imknlar elveriyorsa gezinti avlusunun9-10m<sup>2</sup>/hayvan olarak alınmasını daha da uygun olacağını bildirmiştir.

Serbest sistem süt sığırı barınaklarında; dinlenme alanından gezinti avlusuna doğru %2’lik eğim verilmesi ile iyi bir drenaj sağlanabilir. Gezinme avlusunda suluklar, temiz kalabilecekleri ve zarar görmeyecekleri alanlara 20-30 hayvana bir suluk olacak şekilde yerleştirilmelidir (Uzal, 2004).

Yemlik ve yem merkezi yolu genişliği 4,0-5,5 m olarak planlanmalıdır (Webster, 1994). Sağım ünitesinin kurulacağı yer işletmenin kuzeyinde ve sütün işletmeden kolay alınabilecek bir şekilde konumlandırılması gerekmektedir. Süt odası ise sağım ünitesinin bir bölümü olup, sütün işlenip depolandığı alet ve ekipmanın temizlendiği kısımdır. Hayvan kapasitesine ve üretilen sütün miktarına göre süt odaları yapılmalıdır. Bir işletmede süt üretimi 200 L'nin altında ise 3,5-4,5 m<sup>2</sup> alan, 200-400 L arasında ise 3,5-4,5 m<sup>2</sup> alan, 400 L'den daha fazla ise 3,5-5,5 m<sup>2</sup>'lik alan süt odası olarak planlanabilir (Balaban ve Şen, 1988).

### **2.1.2. Besi Sığırı Barınakları Planlama Sistemleri**

Besi sığırı barınaklarının planlaması süt sığırı barınaklarına benzerlik gösterir. Fakat besi sığırları, aldıkları besinin bir kısmını ısıya çevirdiklerinden, kuru koşullarda barındırıldıklarında soğuk iklime sahip bölgelerde açık yada soğuk barınak sistemlerinde dahi kendilerini koruyabilirler. Bu nedenle besi sığırı barınaklarının süt sığırı barınakları kadar korunmuş olmalarına gerek yoktur. Bu nedenle besi sığırı barınakları, basit konstrüksiyonlu, hava giriş ve çıkış açıklıkları büyük, doğal havalandırma sistemli, ferah ve çok yönlü kullanma uygun olmalıdırlar (Olgun, 1991)

Besi sığır yetiştiriciliğinde uygulanan barınak sistemleri; Noton (1982), Ekmekyapar (1999), Balaban ve Şen (1988), Olgun (2011)'den faydalanılarak Bağlı Duraklı Besi Sığırı Barınakları, Serbest Besi Sığırı Barınakları, Serbest Duraklı Besi Sığırı Barınakları ve Izgara Tabanlı Besi Sığırı Barınakları olarak sınıflandırılabilir. Ancak hayvan refahı çerçevesinde bağlı durak barınak sistemleri kullanılmamakta, serbest duraklı barınak planlama sistemi de besi sığırı yetiştiriciliğinde tercih edilmemektedir. Bu nedenle, bu çalışmada serbest sistem besi sığırı barınakları ve ızgara tabanlı besi sığırı hakkında bilgi verilmiştir.

#### **2.1.2.1 Serbest sistem besi sığırı barınakları**

Serbest sistem besi sığırı barınakları, kısmen veya tamamen açık barınaklar durumunda olabileceği gibi komple kapalı barınak tipinde de olabilirler. Fakat en yaygın uygulaması üç tarafı kapalı doğu ve güneye bakan bir tarafı açık, üstü sundurma bir çatıyla kapalı olarak planlanan şeklidir. Açık olan tarafın önünde genellikle

hayvanların temiz hava ve güneşten faydalanabilecekleri bir gezinti avlusu üstü açık planlanmaktadır (Olgun, 1991).

Serbest sistem besi sığırı barınakları dinlenme alanı, gezinti avlusu ve yemleme ünitesinden oluşur (Uzal, 2004). Güney ve doğu cephesi açık olan serbest sistem barınaklarda dinlenme alanı, hayvanları yazın sıcaktan, kışın sert rüzgârlarından korumak, amacıyla planlanır. Dinlenme alanının kuru ve yumuşak olması istenir (Arcak ve E., 1992). Alpan (1990) ise dinlenme alanının genellikle dikdörtgen şekilli, kışın olumsuz iklim koşullarından (sert rüzgârlar, yağmur ve kar fırtınalarına karşı) korumak için bir yâda birden fazla sıralar halinde planlanabileceği gibi L,T veya U harfi şeklinde yapı tasarımının gerçekleştirilebileceğini bildirmektedir.

Gezinti avlusu dinlenme alanının açık cephesinin önünde hayvanların temiz hava ve güneşten faydalanmak için ayrılmış, etrafı çitle çevrili üstü açık bir barınak bölümüdür. Bu bölüm soğuk hava ve sert rüzgarlardan korunmuş olmalı, zeminin kuru ve temiz tutulmasına dikkat edilmelidir (Tekinel ve ark., 1988). Bu amaçla dinlenme ve gezinti avluları sık aralıklarla temizlenmelidir.

Uğurlu ve Uzal (2004) ise yaz aylarında hayvanları radyasyonun olumsuz etkisinden korumak amacıyla gezinti alanında doğal gölgelik olarak ağaçların dikilmesinin uygun olacağını bildirmektedirler.

### **2.1.2.2 Izgara tabanlı besi sığırı barınakları**

Izgara tabanlı besi sığırı barınak sistemlerinde barınak zemini tamamı veya bir kısmı ızgaralı olacaktır. Tamamı ızgaralı olarak inşa edilen besi sığırı barınaklarında yemlik alanı dışında tüm barınak zemini ızgaralıdır. Bir kısmı ızgaralı olan besi sığırı barınaklarında ise yemliklerin önünde bir hayvan boyu kadar olan kısım ızgara ile kaplanır (Uzal, 2004).

Izgara tabanlı barınaklar çok değişik şekillerde uygulanmaktadır. Ancak bunlar arasında en çok uygulanan iki şekli vardır. Bunlardan birincisi hayvanların bölmelerde gruplar halinde serbest beslendiği, bölmelerin birbirinden metal profillerle ayrıldığı ve tabanının tamamen ızgara döşemeli yapıldığı yetiştiriciliktir. İkincisi, hayvanlar için bireysel durakların oluşturulduğu ve durakların belli bir kısmının ızgarayla döşendiği sistemlerdir. Bireysel duraklarda oluşan bu yetiştiricilik çeşidi, besi sığırcılığındaki

giderlerin enerji yerine besiyeye dönüştürülmesi prensibi nedeniyle daha yaygın kullanım alanı bulmuştur (Demir, 1992).

Izgara tabanlı besi sığırları barınaklarının en büyük avantajı, uzun süreli sığırlar besiciliğine uygun olmasıdır. Ayrıca hayvanlar için ayrılan alanın 2-2,5 m<sup>2</sup> kadar düşük değerlerde olması, sıvı gübre idaresine izin verilmesi, sıvı ve katı gübrenin ızgaralar arası boşluklardan hayvanların gezinme sırasında ayakları ile uyguladıkları basınç sayesinde ızgara altında bulunan gübre çukuruna iletilmesi, barınak içerisinde gübre bulunmadığından barınakta oldukça temiz bir havanın oluşması gibi pek çok üstünlüğe sahip bir sistemdir. Bununla birlikte, uygun planlandığında barınak içerisinde oluşabilecek hava ceryanı nedeniyle hayvanlarda sık hastalanmalara sebep olabilmekte, tırnak problemleri ve ızgara zeminin hayvan refahına uygun olmayışı gibi olumsuz özelliklere de sahiptir (Olgun, 2011). Altlık materyalinin pahalı olduğu bölgelerde daha çok tercih edilen bir sistemdir (Uzal, 2004).

## **2.2. Enerji Etkinliği**

Bu bölümde enerji bütçesinin belirlenmesinde kullanılan parametreler tanımlanarak, enerji girdi parametreleri, enerji çıktı parametreleri, enerji kullanım etkinliği(EKE), enerji verimliliği, net enerji verimliliği(NEV), süt üretim enerjisi(SE), et üretim enerjisi(EE), başlıkları altında bu konuda yapılmış çalışmalara yer verilmiştir

### **2.2.1. Enerji girdi parametreleri**

Türk ekonomisinde tarım sektörü hayati öneme sahiptir. Tarımda enerji, tarımsal üretim açısından oldukça önemli olmakla birlikte tarımsal üretimin enerjisini hesaplamak oldukça zordur. Bunun sebebi, tarımsal üretimi etkileyen faktörlerin sayısının yüksek olması ve verilerin elde edilmesinde yaşanan zorluklardır. Buna rağmen, tarımda enerji kullanımıyla ilgili önemli çalışmalar yapılmaktadır. Son yıllarda bu konudaki çalışmaların önemine paralel olarak sayısında da artış görülmektedir (Thakur ve Mishra, 1993; Baruah ve Bhattacharya, 1995; Kennedy, 2000).

Enerji girdisi farklı araştırmacılar (Pervanchon ve ark., 2002; Dalgaard ve ark., 2010; Topak ve ark., 2010; Uzal 2013) tarafından, doğrudan enerji girdisi ve dolaylı enerji girdisi olarak iki farklı enerji grubunun toplamı olarak tanımlanmaktadır.

Enerji girdisi ikiye ayrılmıştır: Doğrudan enerji girdisi, dolaylı enerji girdisi (Pervanchon ve ark., 2002; Dalgaard ve ark., 2010; Topak ve ark., 2010). Süt üretiminde özellikle kullanılan enerji miktarı, çiftlikte kullanılan mekanizasyon seviyesinin yanı sıra yem tüketim miktarına, mazot, elektrik ve işgücü kullanım süresine bağlıdır (Uzal, 2013).

Meul ve ark. (2007) çalışmalarında süt üretiminin enerji analizinde insan iş gücü enerjisinin hesaplanmasının zor olması nedeniyle enerji hesaplamalarına dâhil etmemektedir. Ancak tarımsal faaliyetlerde insan gücü önemli bir girdi olduğundan, insan gücünü hesaplamak gerekmektedir (Malik ve Rao, 1982 ; Kuemmel ve ark., 1998; Mrini ve ark., 2001).

Enerji kaynakları, enerji üretimini belli bir yöntemle sağlayan kaynaklardır. Enerji kaynakları oluşumlarına bağlı olarak yenilenebilir ve yenilenemez enerji olarak ikiye ayrılır (Uzal, 2013).

Uzal (2013) çalışmasında, yenilenemez enerjiyi makine enerjisi (MaE), dizel (DE) ve yağ olarak tanımlarken yenilenebilir enerjiyi (RE) insan gücü (İE), yem enerjisi (EF) ve elektrik olarak tanımlamaktadır.

### **2.2.1.1. Doğrudan enerji girdi parametreleri (DE)**

Hayvansal üretimde doğrudan enerji girdisini tanımlarken ürün elde etmekte kullanılan enerji olarak ifade edilmektedir. Doğrudan enerji girdisi elektrik, mazot, yağ ve insan gücü olarak ifade edilmektedir (Meul ve ark., 2007; Heidari ve ark., 2011).

Doğrudan enerji süt sığırı işletmeleri için; motorin, yağ, elektrik ve insan iş gücünden oluşuyorken (Pervanchon ve ark., 2002; Dalgaard ve ark., 2010; Topak ve ark., 2010; Uzal 2013) besi sığırı işletmeleri için motorin, yağ, elektrik, insan iş gücü ve besiyeye alınan hayvan enerjisinden oluşmaktadır (Frorip ve ark., 2012; Bandbafha ve ark., 2017).

Uluslararası Süt Federasyonu Bülteni'nde 2010 yılında doğrudan enerji girdileri; yemin işlenmesinde ve dağıtım makinesi için kullanılan yakıt ve yağ iken sağım, süt soğutma, su ısıtma ve pompalama, aydınlatma, havalandırma, hava ısıtması, elektrikli çitler, gübreleme, büro ve personel çalışma ortamı vb. işlemler için kullanılan elektrik enerjisinden oluştuğunu bildirmektedirler.

Kraatz ve Berg (2009) çalışmalarında süt sığırı işletmelerinde enerji yaklaşık %50 girdisinin yem girdisinin oluşturduğunu bildirmektedirler.

### **2.2.1.2. Dolaylı enerji girdi parametreleri (IDE)**

Dolaylı enerji girdisi süt ve besi sığırı işletmeleri için aynı olmakla birlikte Meul ve ark. (2007), Heidari ve ark. (2011), Frorip ve ark. (2012) dolaylı enerji girdilerini makine ve yem (mısır silajı, saman, kaba yem, kesif yem vb. ürünler) enerjisinin toplamı olarak tanımlamaktadırlar. Frorip ve ark., (2012); Uzal (2013); Bandbafha ve ark., (2017) ve çalışmalarında hayvancılık işletmeleri için dolaylı enerji girdi parametrelerinin makine enerjisi ve yem enerjisinden oluştuğunu bildirmektedirler

### **2.2.2. Enerji çıktı parametreleri**

Southwell ve Rothwell (1977) hayvancılık işletmelerinde enerji çıktısının gıda (süt ve et) ve gübreden oluştuğunu bildirmektedirler. Meul ve ark. (2017); Uzal (2013) süt sığırı işletmelerinde gelirin %95'inin süt üretiminden elde edildiği için diğer ögelerin ihmal edilebileceğini bildirmektedir.

Süt sığırı işletmelerinde yaptıkları çalışmada Wells (2001) enerji çıktısı olarak sütün enerji değerini kabul ettiğini ve 1,84 MJ/L olarak hesaplandığını bildirmektedir. Hartman ve Sims (2006) ise aynı değeri 3,9MJ/L, Cederberg ve Mattson (2000) ve Mittal ve ark. (1985) 3 MJ/L olarak hesapladıklarını bildirmektedirler.

Besi sığırı işletmeleri için enerji çıktısı; (Frorip ve ark., 2012; Bandbafha ve ark.,2017 )'den faydalanılarak besi sığırı (kesime gönderilen) enerji ve sığır gübresi enerjisinden oluşmaktadır.(Sing ve ark.,1992; Frorip ve ark., 2012; Bandbafha ve ark.,2017) besi sığırı enerjisi için 9,22 MJ/kg ve sığır gübresinin enerji eş değerini (EED) 0,3 MJ/kg olarak bildirmektedirler.

### 2.2.3. Enerji kullanım etkinliği (EKE)

Enerji kullanım etkinliği (EKE), süt sığırı işletmeleri için toplam üretilen sütün enerjisinin toplam enerji girdisine oranı olarak tanımlanmaktadır (Meul ve ark., 2007; Uzal, 2013). Enerji kullanım etkinliği (EKE), süt üretim işletmeleri için toplam enerji çıktısının (bir yıllık toplam süt miktarının) toplam enerji girdilerine oranı olarak tanımlanmaktadır (Meul ve ark., 2007; Uzal, 2013).

Besi sığırı işletmeleri için enerji kullanım etkinliği (EKE), (Sing ve ark.,1992; Frorip ve ark., 2012; Bandbafha ve ark.,2017 )’den faydalanılarak besi sığırı enerjisi ve sığır gübresinin enerjilerinin toplamı olan toplam çıktı enerjisinin toplam girdi enerjisine oranı olarak tanımlanmıştır.

(Meul ve ark., 2007; Dalgaard ve ark., 2010; Uzal, 2013) enerji kullanım etkinliğinin (EKE) sürdürülebilir tarımsal üretim için oldukça önemli olduğunun birimsiz bir değer olduğunu ve mutlaka üzerinde çalışmaların yürütülmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Ayrıca EKE değerinin, Pimental ve Pimental (2003) kuzu için 1/57 (0,02), sığırlarda 1/40 (0,03), yumurta için 1/39 (0,03), süt için 1/14 (0,07), süt tozu için 1/10 (0,1), hindi – tavuk için 1/4 (0,25), mısır için 1/4 (0,25) olarak bildirmektedirler.

Uzal (2013) Konya bölgesinde EKE değerini serbest barınak sistemli süt sığırı işletmesi için 0.12 serbest duraklı barınak süt sığırı işletmesi için 0.16 olarak hesaplandığını ifade etmektedirler.

### 2.2.4. Enerji verimliliği (EV)

Enerji verimliliği hayvancılık işletmeleri için toplam enerji girdisi ile üretilen ürün arasındaki oral olarak tanımlanır. (Sing ve ark. 1992; Meul ve ark. 2007); Heidari ve ark. 2011); Frorip ve ark, 2012;Bandbafha ve ark, 2017 )

Enerji verimliliğini (EV) Meul ve ark., (2007); Heidari ve ark. (2011); Uzal, 2013) süt sığırı işletmeleri için 100 MJ enerji girdisi ile üretilen sn miktarı (L) olarak ifade etmektedirler.

Besi sığırı işletmeleri için EV'nin Frorip ve ark, (2012); Bandbafha ve ark, (2017)100 MJ enerji ile üretilen besi sığırı ağırlığı (canlı ağırlık olarak tanımlamaktadırlar.

### **2.2.5. Net enerji verimliliği (NEV)**

Farklı araştırmacılar tarafından (Meul ve ark., 2007; Dalgaard ve ark., 2010; Uzal, 2013; Frorip ve ark, 2012;Bandbafha ve ark, 2017 ) hayvancılık işletmeleri için net enerji verimliliği (NEV) değeri; toplam enerji çıktısı ile arasındaki fark olarak tanımlanmaktadır. Üretilen brüt enerji çıkışı ile hektar başına gerekli toplam enerji girdisinin arasındaki fark olarak ifade edilmektedir (Uzal, 2013).

Uzal (2013) ve Unakitan ve Kumbar (2019) yürüttükleri çalışmalarda tüm işletme gruplarında için NEV değerlerini negatif hesapladıkları bildirmektedirler. Sonuçların negatif çıkmasını ise çıktı enerjisinin girdi enerjisine kıyasla düşük olmasından kaynaklandığını bildirmektedirler.

### **2.2.6. Süt üretim enerjisi (SE)**

Süt üretim enerjisi (SE) Meul ve ark. (2007), Dalgaard ve ark., (2010) vce Uzal (2013) tarafından bir litre süt üretmek için harcanan enerji olarak tanımlanmaktadır.

Unakitan ve Kumbar (2019), işletme büyüklüğündeki artış ile süt üretim enerjisi arasında ters orantı olduğunu belirtmiş ve Trakya bölgesi için çalışmalarında çiftlikler için ortalama SE değerini 13,65 MJ/kg olarak hesaplamışlardır.

Süt sığırı işletmelerinde yaptıkları çalışmada Wells (2001) enerji çıktısı olarak sütün enerji değerini kabul ettiğini ve 1,84 MJ/L olarak hesaplandığını bildirmektedir. Hartman ve Sims (2006) ise aynı değeri 3,9MJ/L, Cederberg ve Mattson (2000) ve Mittal ve ark. (1985) 3 MJ/L olarak hesapladıklarını bildirmektedirler.

### **2.2.7. Et üretim enerjisi (KEE)**

Et üretim enerjisi (EE), Tzilivakis ve ark. (2005) ve Bandbafha ve ark. (2017)'den faydalanılarak bir kilogram et üretmek ( besi sığırlarında canlı ağırlık artışı sağlamak için) harcanan enerji değeridir.



### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

Bu bölümde, araştırmanın yürütüldüğü hayvancılık işletmeleri bünyesinde bulunduran Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketinin genel özellikleri ve araştırmanın yürütüldüğü Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki süt ve besi sığırı işletmelerinin özellikleri hakkında bilgi verilmiştir.

##### **3.1.1. Araştırmanın yürütüldüğü Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketinin Genel Özellikleri**

Araştırma yürütüldüğü hayvancılık işletmelerinin bulunduğu Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi, Konya Bölgesi'nde en yüksek hayvansal kapasitesine (yaklaşık 32000 baş) sahip Panagro Tarım Hayvancılık Gıda San. Ve Tic. Şirketinin gerçekleştirdiği Süt ve Besi Sığırı işletmelerine sahiptir. Konya Bölgesi'nde yüksek hayvan kapasiteli çiftlik varlığı, ileri teknoloji kullanımı ve vizyon sahibi, bölge hayvancılığına liderlik edebilme özelliğine sahip olması ve TORKU ürünlerinin süt ve et ihtiyacının karşılandığı işletmeler olması nedeniyle araştırma kapsamına alınmıştır.

Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki şeker fabrikası 1954'te şeker üretimine başlamıştır. Şirketin büyük hissedarı, 46 000 üreticinin ortak olduğu Konya Pancar ekicileri kooperatifi 'dir. Pankobirlik ve bünyesindeki 16 pancar kooperatifinin hissedar olduğu Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi ortaklık yapısı itibari ile ülkemizdeki yaklaşık 900 000 şeker pancarı üreticisinin ortak girişimidir.

Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki şeker fabrikası, özelleştirmelerin yoğun olarak gündeme geldiği 1990'lı yılların başında, gerçek sahibi olan Konya Pancar ekicileri Kooperatifine geri verilmiş olup bu devir işlemi kademeli olarak gerçekleştirilerek 1994 yılında yönetim tamamen kooperatife devredilmiştir.

Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi 2008 yılında yeni yönetim modeline geçmiş ve grup şirketleri ve iştiraklerini Anadolu Birlik Holding (ABH) çatısı altında toplamıştır. Yeni yönetim modeli ile öz kaynaklarını etkin kullanarak yaptığı yatırımlarla bazıları dünya ölçeğinde olmak üzere toplam 45 üretim tesisi kurulmuştur.

### **3.1.2. Araştırmanın yürütüldüğü Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi Bünyesindeki Süt ve Besi Sığırı İşletmelerinin Genel Özellikleri**

Araştırmada, Konya Bölgesinde faaliyet gösteren Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesinde yer alan Panagro Tarım Hayvancılık Gıda Sanayi ve Ticaret Şirketi bünyesindeki Taşağıl, Aslım, Göçü'den oluşan süt ve besi sığırı işletmeleri materyal olarak incelenmiştir.

Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki süt ve besi sığırı işletmelerinin genel özellikleri Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Şekersüt süt sığırı işletmesi, yarı açık serbest sistem barınaklarda yetiştiricilik yapmaktadır. İşletme kapasitesi 5 000 baştır. İşletmede toplam 2 700 m<sup>2</sup> kapalı alan, 150 000 m<sup>2</sup> açık alan bulunmaktadır. İşletme araştırmanın yürütüldüğü dönemde de % 56 kapasite ile çalışmaktadır. Çumpaş süt sığırı işletmesinde, yarı açık serbest duraklı sistem barınaklarda süt sığırı yetiştiriciliği yapılmaktadır işletme kapasite 700 baştır. İşletmede 5 500 m<sup>2</sup> kapalı alan ve 1 000 m<sup>2</sup> açık alan bulunmaktadır. Araştırmanın arazi çalışmalarının yürütüldüğü dönemde işletmenin % 100 kapasite ile çalıştığı belirlenmiştir. Araştırmada incelenen Taşağıl besi sığırı işletmesinde açık serbest sistem barınaklarda besi sığırı yetiştiriciliği yapılmaktadır. İşletme kapasitesi 15 000 baştır. İşletmede 32 000 m<sup>2</sup> kapalı alan 600 000 m<sup>2</sup> açık alan mevcuttur. Araştırmanın arazi çalışmalarının yürütüldüğü dönemde işletmenin %60 kapasite ile çalıştığı tespit edilmiştir.

Aslım besi sığırı işletmesinde açık serbest sistem barınaklarda besi sığırı yetiştiriciliği yapılmaktadır. İşletme kapasitesi 10 000 baştır. İşletme 220 000 m<sup>2</sup> açık alana sahiptir. Araştırmanın arazi çalışmalarının yürütüldüğü dönemde işletmenin %70 kapasite ile çalıştığı belirlenmiştir.

Göçü besi sığırı işletmesinde yarı açık serbest sistem barınaklarda besi sığırı yetiştiriciliği yapılmaktadır. İşletme kapasitesi 700 baştır. İşletme toplam 10 000 m<sup>2</sup> açık

mevcuttur. Arazi çalışmalarının yürütüldüğü dönemde işletmenin %85 kapasite ile çalıştığı tespit edilmiştir.

### **3.2 Metod**

Araştırma iki aşamada yürütülmüştür. Birinci aşama, işletmelerin incelenerek anket formunun uygulanması ve veri tabanından verilerin alınması çalışmasında oluşan 'Arazi Aşaması' dır. İkinci aşama ise arazi çalışması sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinin yapıldığı 'Büro Aşaması' dır.

#### **3.2.1 Arazi Çalışması**

Çalışma, Konya Bölgesinde en yüksek kapasiteye sahip işletme olan Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki Panagro Tarım Hayvancılık Gıda Sanayi ve Ticaret Şirketi bünyesinde yer alan süt ve besi sığırı işletmelerinde yürütülmüştür. Bu İşletmeler yüksek kapasitenin yanında Konya Bölgesinde örnek işletmeler olma özelliği taşıdığı için araştırma konusu olarak seçilmiştir. Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki Şekersüt, Çumpaş Taşağıl, Aslım ve Göçü olmak üzere 5 adet hayvancılık işletmesinde arazi çalışmaları yürütülmüştür. Çalışmada Konya Şeker Sanayi Ve Ticaret anonim Şirketi bünyesindeki 5 adet hayvancılık işletmeleri yerinde ziyaret edilerek, işletmelerdeki tüm verilerinin daha doğru elde edilebilmesi amacıyla işletme yöneticileri ve teknik personel ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. İşletmelerin genel özellikleri, yetiştiricilik tipleri, barınak planlama sistemleri, süt ve et üretimleri, yem üretim ve tüketimleri, elektrik tüketimleri, dizel tüketimleri, insan iş gücü kullanımı gibi enerji etkinlikleri ile ilgili sorulardan oluşan anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, işletmelerin ve barınakların özellikleri daha doğru tespit etmek amacıyla ölçüm, kroki, gözlem ve fotoğraf çekimleri gerçekleştirilmiş ve işletmelerin projeleri incelenmiştir.

Çizelge.3.1. Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki süt ve besi sığırı işletmelerinin genel özellikleri

İŞLETME TİPİ	İŞLETME ADI	İŞLETME KAPASİTESİ (ADET)	MEVCUT BULUNA HAYVAN (ADET)	İŞLETMEDE BULUNAN HAYVAN CİNSİ	KAPALI ALAN (m2)	AÇIK ALAN (m2)	BARINAK PLANLAMA SİSTEMİ	MEVCUT KAPASİTENİN İŞLETME KAPASİTESİNE ORANI (%)
SÜT	ŞEKER SÜT	10.000	5.550	HOLSTAİN- HEREFORT-ANGUS- BRAHMAN- ŞAROLE	2.700	150.000	YARI AÇIK SERBEST SİSTEM	56
	ÇUMPAŞ	700	700	HOLSTAİN	5.500	1 000	YARI AÇIK SERBEST DURAKLI SİSTEM	100
BESİ	TAŞAĞIL	15.000	9.000	HEREFORT - ANGUS -BRAHMAN- AROLE	32.000	600.000	AÇIK SERBEST SİSTEM	60
	ASLIM	10.000	7.000	DAMIZLIK ANGUS ANGUS BESİ	-	220.000	AÇIK SERBEST SİSTEM	70
	GÖÇÜ	700	600	HEREFORT-ANGUS- BRAHMAN- ŞAROLE	3.000	7.000	YARI AÇIK SERBEST SİSTEM	85

### 3.2.2. Büro çalışması

Anket çalışmaları sonucunda elde edilen veriler (işletme özellikleri, barınak özellikleri ve enerji etkinliği ile ilgili) aşağıda açıklanan formüller yardımıyla enerji parametreleri hesaplanarak büroda değerlendirilmiştir. Ayrıca Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki işletmelerin enerji bütçeleri belirlenmiştir.

#### 3.2.2.1. Süt ve Besi Sığırı işletmelerinde enerji girdi parametrelerinin belirlenmesi

Enerji girdi parametrelerde, direk ve dolaylı enerji girdilerinin toplamından oluşmaktadır. Süt üretimi için doğrudan enerji girdileri; dizel yakıt enerjisi (DiE), yağ enerjisi (YaE), Elektrik enerjisi(EIE)ve İnsan iş gücü enerjisi(İE)'nin toplamından oluşmaktadır. Dolaylı enerji girdileri ise süt üretim işletmelerinde kullanılan makine enerjisi(MaE) ve yem enerjisinde (YE) toplamından meydana gelmektedir. Enerji parametrelerinin hesaplanmasında; Corre ve ark. (2003); Meul ve ark. (2007); Heidari ve ark. (2011) Uzal (2013) çalışmalarından faydalanılarak aşağıdaki formüller kullanılmıştır. Enerji parametreleri ayrıca süt sığırı işletmeleri için enerji parametrelerinin hesaplanmasında kullanılan enerji eş değerleri (EED) Çizelge 3.2 de verilmiştir.

**Dizel yakıt enerjisi (DiE):** Yem dağıtma ve taşıma veya gübre temizleme gibi işletme işlerinde kullanılan traktör, kepçe gibi taşıtların kullanımında tüketilmektedir.

$$\text{Dizel Enerjisi} = Q_f \times EE$$

**DE** = Harcanan yakıtın enerjisi (MJ/L),  
**Q<sub>f</sub>** =Harcanan yakıtın tüketimi (L/ha),  
**EE** =Yakıt enerji eşdeğeri.

**Yağ enerjisi (YaE):** İşletmelerde kullanılan taşıtlar (traktörler) için tüketilmektedir. Harcanan dizel yakıtının belirli bir oranı olarak hesaplanmaktadır.

$$\text{Yağ Enerjisi} = Q_f \times EE$$

**YaE** = Yağ enerjisi (MJ/L dizel)  
**Q<sub>f</sub>** =Harcana yakıt tüketimi (L/ha),  
**EE**=Yağın enerji eşdeğeri.

**Elektrik enerjisi (EIE):** İşletmelerde süt soğutma, su ısıtma, sağım, ve pompalama, havalandırma, aydınlatma, elektrikli çitler, hava ısıtması, gübreleme, personel ve çalışma ortamlarının ısıtılması gibi kullanımlarda tüketilmektedir. Elektrik enerjisinin tüketim cinsi kWh olarak hesaplanmaktadır.

$$\text{Elektrik Enerjisi} = Q_e \times EE$$

**EIE**= Elektrik enerjisi (MJ/kWh)

**Q<sub>e</sub>**=Elektrik tüketimi (kWh)

**EE**=Elektrik enerjisi eşdeğeri

**İnsan iş gücü Enerjisi (İE):** Yemleme, hayvan bakımı ve süt için gerekli işgücünü içermektedir. Refsgaard ve ark. (1988) çalışmasında insan iş gücü girdisini enerji rakamlarına dönüştürmenin zor bir durum olduğunu vurgulamakta ve analize dahil etmemektedir. Yalnız pek çok çalışmada, bir tarım sisteminin enerji analizinde insan emeğinin enerjisinin değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Malik ve Rao, 1982 ; Kuemmel ve ark., 1998; Mrini ve ark., 2001). Uzal (2013), ülkemizde hayvansal üretimde insan iş gücünün önemi vurgulanmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda insan iş gücü enerjisi değerlendirilmiş ve İnsan işgücü enerjisi; hayvansal üretim için kullanılan iş gücü süresinin insan işgücü enerji eşdeğeri ile çarpılmasıyla elde edilir.

**Makine enerjisi (MaE):** Hayvancılık işletmelerinde işletme faaliyetlerinde kullanılan makinanın enerjisidir. Makina enerjisi Ahokas ve ark.,(2011), Meul (2007)'den faydalanılarak aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

**MaE** =Makine enerjisi MJ/ha,

**ms** = Kütle (kg),

**T** = Saat(h),

**EE**=Makinenin enerji eşdeğeridir (MJ/kg),

**t** = Çalışma saati (h/ha)

$$\text{MaE} = \frac{ms \times EE \times t}{T}$$

Çizelge 3.2. Süt sığırcılığı işletmeleri için enerji eşdeğerleri (EED; Uzal, 2013).

Girdi - Çıktı	Barınak Bulguları		Enerji Değerleri		Referanslar
	Veri	Birimler	Eşdeğer	Birimler	
<b>Girdiler</b>					
<b>1.Direk Enerji Girdileri</b>					
Dizel	Dizelin miktarı	L	40,68	MJ/L	Dalgaard ve ark., 2001; Meul ve ark., 2007; Maertens ve Van Lierde, 2003; Boustead, 2003
Yağ	Dizelin miktarı	L	3,6	MJ/L dizel	Dalgaard ve ark., 2001
Elektrik	Elektriğin miktarı	kW	5,65	MJ/kWh	Meul ve ark., 2007, Maertens ve Van Lierde, 2003; EMA, 2002
İnsan İşgücü	Enerji Eşitliği	H	2,2	MJ/H	Fluck, 1992; Jarach, 1985
<b>2.Dolaylı Enerji Girdileri</b>					
Makine	Enerji Eşitliği	kg	71,38	MJ/kg	Acaroğlu ve Aksoy, 2005
Kesif Yem	Satın alınan yem miktarı	kg	6,3	MJ/kg	de Haan ve Feikema, 2001
Mısır Silajı	Satın alınan yem miktarı	kg	5,5	MJ/kg	Meul ve ark., 2007, de Haan ve Feikema, 2001; Wells, 2001
Yonca	Satın alınan yem miktarı	kg	10	MJ/kg	Mittal ve ark., 1985
Saman	Satın alınan yem miktarı	kg	12,5	MJ/kg	Mittal ve ark., 1985
Macar Fıçı	Satın alınan yem miktarı	kg	9,1	MJ/kg	
Çim Silajı	Satın alınan yem miktarı	kg	1,5	MJ/kg	Wells, 2001
<b>Çıktılar</b>					
Süt	Üretilen toplam sütün miktarı	L	3	MJ/L	Cederberg ve Mattson, 2000; Mittal ve ark., 1985

**Yem Enerjisi (YE):** Hayvansal üretimde kullanılan yemin mısır silajı, kesif yem, ot silajı, saman ve yonca gibi farklı yemler için ayrı ayrı hesaplanır. Çalışmada, Dalgaard ve ark. (2010), Meul ve ark. (2007a) ve Jones (1989)'den faydalanılarak çiftlik bütçesi (farm-gate) yaklaşımına göre hayvanların kullandığı yemlerin satın alındığı kabul edilmiştir.

**EYE** = Yem enerjisi (MJ/ha),

**Yem Enerjisi=  $Q_{feed} \times EE$**   $Q_{feed}$ =Hayvansal üretimde kullanılan yem miktarı (kg/ha),

**EE** = Yemin Enerji eşdeğeri (MJ/kg)

Hayvanların beslenmesine yani bağlı olarak yem rasyonuna yem enerjisine etkisi değişebilmektedir. Çünkü, yem üretme süreci fazla enerji tüketmektedir (Barnett ve Russell, 2010) ve yem türüne göre farklılık göstermektedir.

Yüksek ve ark. (2003) ve Armağan ve ark. (2004) çalışmalarında da belirttiği gibi seçilen işletmelerin işletme durumlarına göre ayrıştırılmasında sahip olunan hayvan durumu büyük baş hayvan birimi cinsinden hesaplamışlardır. BBHB hesaplamasında hayvan sayısı; inek için 1, dana ve düve için 0,6 ve boğa için 1,2 sabit kat sayılarıyla çarpılarak bulunmaktadır.

Castanheira ve ark. (2010) yaptığı çalışmada, LU (Çiftlik Birimi) hesaplanması için, bir aydan küçük olan buzağuların göz ardı edildiğini dokuz aydan küçük olan hayvanlar için 0,6 katsayını ve 9 aydan büyük olan hayvanlar için 1,0 katsayını kullandıklarını bildirmişlerdir.

Besi sığırı işletmeleri ( Et üretimi için) enerji girdileri; doğrudan ve dolaylı enerji girdilerinin toplam olarak değerlendirilmiştir. Doğrudan enerji (DE) girdisi besi sığırı işletmeleri için; dizel enerji(DiE), yağ enerjisi(YaE), elektrik enerjisi(EiE), insan gücü enerjisi(İE) besiyeye alınan hayvan enerjisinden(BE) oluşmaktadır. Besi sığırı işletmeleri için doğrudan enerji girdileri(DE) ise makine enerjisi(MaE) ve yem enerjisi (YE)'den oluşmaktadır. Besi sığırı işletmeleri için enerji parametrelerinin hesaplanmasında kullanılan enerji eş değerleri (EED). Çizelge 3.3 de verilmiştir.



Besiye alınan hayvanın enerji değeri(BE); besi sığırı işletmeleri için besiye alınan hayvanın enerji değeridir. Süt sığırı işletmelerinden farklı olarak sadece besi sığırı işletmeleri için hesaplanmıştır. Besiye alınan hayvanın enerji değeri(BE); Tzilivakis ve ark. (2005) ve Bandbafha ve ark.(2017) 'den faydalanılarak besiye alınan hayvanların canlı ağırlıklarının enerji eş değerleri ile çarpılması ile elde edilir aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

### 3.2.2.2. Süt ve Besi sığırı işletmelerinde enerji çıktı parametrelerinin belirlenmesi

Özel süt işletmelerinde asıl amaç, süt üretmektir. Bu nedenle süt sığırı işletmelerinde yada süt üretim işletmelerinde enerji çıktısı olarak yıllık toplam süt üretim miktarı (L) kullanılmaktadır. Meul ve ark. (2007), çiftlik bütçesi (farm-gate) yaklaşımına göre enerji girdisi olarak sadece süt üretmek için kullanılan toplam enerji miktarını ve enerji çıktısı olarak üretilen toplam süt miktarının enerji değerini kabul ettiklerini bildirmişlerdir. Bununla birlikte, Uzal (2013) ve Meul ve ark., (2007) süt sığırı işletmeleri gelirlerinin %95'lik bölümünü süttten sağladığı için süt işletmelerinde hayvanların yıl boyunca elde ettikleri canlı ağırlık artışı ve üretilen gübre miktarlarının enerji değerini ihmal edilebileceğini bildirmiştir.

Uzal (2013), Dalgaard ve ark. (2010) ve Unakitan ve Kumbar (2019) çalışmalarında ise süt işletmelerindeki enerji çıktısını, yıllık süt üretiminin toplam enerji değeri olarak tanımlamaktadır. Castanheira ve ark. (2010), bir süt işletmesinin gelirleri %95'inin süt üretiminden elde edildiği için enerji etkinlik hesaplamalarında çıktı olarak sadece süttün enerji değerini kabul ettiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca, gübre ve üretilen et miktarını bir enerji çıktısı olarak kabul etmediklerini ve çiftlik bütçesi (farm-gate) yaklaşımına göre hesaplama yaptıklarını vurgulamaktadırlar.

Besi sığırı işletmelerinde et üretiminde enerji girdisi kısmen aynı olmakla beraber (besiye alınan hayvan enerjisi girdiye dahil edilmektedir). Enerji çıktısı olarak Bandbafha ve ark. (2017) den yararlanılarak besi sığırı işletmelerindeki hayvanları canlı ağırlık artışı ve gübre üretim değerleri esas alınmıştır. Besi sığırı işletmelerinde besi sığırı enerjisi enerji eş değerinin çarpılması ile elde edilir.

Besi sığırı işletmelerinde gübre üretim enerjisi(GE); hayvancılık faaliyeti süresince üretilen gübrenin enerji değeridir.(Tzilivakis ve ark.,(2005); Bandbafha ve ark.,(2017)'den faydalanılarak Gübre üretim enerjisi(GE) toplam gübre miktarının gübrenin enerji eş değeri ile çarpılması ile hesaplanır.(Toplam gübre miktarı hesaplanırken gübrenin katı madde içeriği alınmıştır)

Çalışmada, Olgun (2011)'den faydalanılarak besi sığırları için gübre üretimi 28kg/gün hayvan olarak, gübrenin katı madde içeriği ise %11,6 olarak alınmıştır

Çalışmanın bir bölümünde süt sığırı işletmelerinde yürütülmesi ve süt üretiminde bir yıllık enerji verilerinin kullanılması nedeni ile besi sığırı işletmelerinde de bir yıllık enerji verileri kullanılmıştır. Araştırmada, besi sığırı işletmelerinde besi periyodu ortalama 6 ay olmasına karşın çalışma bütünlüğünün sağlanması amacıyla bir yıllık veriler esas alınmıştır.

Çalışmada, 1 Ocak 2017 ile 31 Aralık 2017 tarihleri arasında gerçekleştirilen süt ve et üretiminde ve kullanılan verilerden faydalanılarak enerji etkinlik değerleri (enerji girdileri, enerji çıktıları, EKE, EV, NEV, SE, KEE, toplam enerji...) hesaplanmıştır.

### 3.2.2.3. Süt ve Besi sığırı işletmelerinde enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi

Enerji kullanım etkinliği (EKE), süt üretim işletmeleri ve besi sığırı işletmeleri için toplam enerji çıktısının toplam enerji girdisine oranı olarak tanımlanmaktadır (Meul ve ark., 2007; Uzal, 2013; Bandbafha ve ark., 2017).

$$EKE = \frac{\text{Toplam Enerji Çıktısı (MJ)}}{\text{Toplam Enerji Girdisi (MJ)}}$$

Enerji kullanım etkinliği çıktı/girdi enerjisi olduğundan birimsizdir (Uzal, 2013).

### 3.2.2.4. Süt ve Besi sığırı işletmelerinde enerji verimliliğinin belirlenmesi

Meul ve ark. (2007) ve Heidari ve ark. (2011) tarafından enerji verimliliği çiftlikler için, toplam enerji girdisi (100 MJ) ve ürün miktarı arasındaki oran olarak tanımlanmaktadır. Bir başka deyişle süt sığırı işletmeleri için 100 MJ enerji ile üretilen toplam süt miktarı iken besi sığırı işletmeleri için ise 100 MJ enerji ile üretilen toplam et miktarıdır. Farklı araştırmacılar (Meul ve ark., 2007a; Heidari ve ark., 2011; Uzal, 2013; Bandbafha ve ark.,2017) tarafından faydalanılarak aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

$$EV = \frac{\text{Toplam Üretim(süt-litre, et-kilogram)}}{\text{Enerji Girdisi(100 MJ)}}$$

Çizelge 3.3. Besi sığırı işletmeleri için enerji eşdeğerleri (EED).

Girdi - Çıktı	Enerji Değerleri			Referanslar
	Birimler	Eşdeğer	Birimler	
<b>Girdiler</b>				
<b>1.Direk Enerji Girdileri</b>				
Dizel	L	40,68	MJ/L	Dalgaard ve ark., 2001; Meul ve ark., 2007; Maertens ve Van Lierde, 2003; Boustead, 2003
Yağ	L	3,6	MJ/L dizel	Dalgaard ve ark., 2001
Elektrik	kW	11,93	MJ/kWh	Bandbafha ve ark.,2017
İnsan İşgücü	H	1,96	MJ/H	Kitani, 1999; Bandbafha ve ark,2017
Besiye Alınan Hayvan	Kg	6,5	MJ/kg	Frorip ve ark., 2012; Bandbafha ve ark,2017
<b>2.Dolaylı Enerji Girdileri</b>				
Makine	Kg	62,7	MJ/kg	Kitani, 1999; Bandbafha ve ark,2017
Kesif Yem	Kg	13,6	MJ/kg	Frorip ve ark., 2012; Bandbafha ve ark,2017
Mısır Silajı	Kg	5,5	MJ/kg	Meul ve ark., 2007, de Haan ve Feikema, 2001; Wells, 2001
Yonca	Kg	10	MJ/kg	Mittal ve ark., 1985
Saman	Kg	12,5	MJ/kg	Mittal ve ark., 1985
Çim Silajı	Kg	1,5	MJ/kg	Wells, 2001
<b>Çıktılar</b>				
Besi Sığırı (Kesime Gönderilen hayvanın canlı ağırlığı, kg, kg)	Kg	9,22	MJ/kg	Frorip ve ark., 2012; Bandbafha ve ark,2017
Sığır Gübresi (kuru madde, kg)	Kg	0,3	MJ/kg	Sing ve ark.,1992;Bandbafha ve ark,2017

Bir işletme için enerji verimliliği ekonomiklik amacıyla yapılmaktadır. Enerji verimliliği ile yapılacak araştırmalar sayesinde mevcut işletmelerdeki enerji kullanımı daha ekonomik hale getirilirken yeni kurulacak işletmelerde verimli ekipman ve teknoloji ile enerji kullanımı azaltılmaktadır (Uzal, 2013). Böylece enerji verimliliğinde artış sağlanacaktır.

### **3.2.2.5. Süt ve Besi sığırı işletmelerinde net enerji verimliliğinin belirlenmesi(NEV)**

Bir süt sığırı işletmesi yada besi sığırı işletmesinde toplam enerji girdisi ile üretilen brüt enerji çıktısı ile arasındaki fark olarak tanımlanmaktadır. Bandbafha ve ark. (2017), Corre ve ark. (2003) ve Uzal (2013a)'den faydalanılarak aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

$$NEV = \text{Toplam enerji çıktısı (MJ)} - \text{Toplam enerji girdisi (MJ)}$$

### **3.2.2.6. Süt üretim enerjisinin belirlenmesi(SE)**

Süt üretim enerjisi, bir litre süt üretimi için harcanan enerji miktarı olarak tanımlanır. Meul ve ark. (2007); Dalgaard ve ark. (2010); Uzal (2013)'den faydalanılarak aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanır.

$$SE = \text{Toplam enerji girdisi (MJ)} / \text{Toplam süt üretimi (L)}$$

### **3.2.2.7. Et üretim enerjisinin belirlenmesi(EE)**

Et üretim enerjisi(EE), bir kilogram et üretimi için harcanan enerji miktarı olarak tanımlanır. Tzilivakis ve ark. (2005); Bandbafha ve ark.(2017) 'den faydalanılarak aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanır.

$$KEE = \text{Toplam enerji girdisi (MJ)} / \text{Toplam et üretimi (kg)}$$

#### 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırma sonuçları Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki Hayvancılık İşletmelerinin Genel Özellikleri ve Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki Hayvancılık İşletmelerinin Enerji Etkinliği Yönünden Değerlendirilmesi başlıkları altında değerlendirilmiştir.

##### 4.1. Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi Bünyesindeki Hayvancılık İşletmelerinin Genel Özellikleri

Araştırma kapsamında incelenen Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi, hayvancılık işletmeleri Konya Bölgesi'ndeki toplam hayvan sayısı bakımından en yüksek kapasiteli (yaklaşık 32000 baş) Panagro Tarım Hayvancılık Gıda San. ve Tic. Şirket bünyesindeki Şekersüt, Çumpaş, Taşağıl, Aslım ve Göçü isimli hayvancılık işletmeleridir.

Bu işletmelerden süt sığırı yetiştiriciliği yapılan Şekersüt ve Çumpaş işletmeleri çalışma kapsamında Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesinde süt sığırı işletmeleri başlığı altında, besi sığırı yetiştiriciliği yapılan Taşağıl, Aslım ve Göçü işletmeleri ise Konya Şeker San. ve Tic. A.Ş bünyesindeki besi sığırı işletmeleri başlığı altında incelenmiştir.

##### 4.1.1. Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi Bünyesindeki Süt sığırı işletmelerinin genel özellikleri

Araştırma kapsamında incelenen Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi, bünyesinde bulunan süt sığırı yetiştiriciliği yapılan Şekersüt ve Çumpaş süt sığırı işletmeleri bu başlık altında incelenmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki Şekersüt süt sığırı işletmesi 50 ha işletme alanına ve 10 000 baş hayvan kapasitesine sahiptir. Yarı açık serbest sistem barınaklarda yetiştiricilik yapılan çiftlikte 60 kapasiteli 5 adet açık sistem barınak, 240 kapasiteye sahip 7 adet yarı açık serbest sistem barınak ve 240 kapasiteli bir adet serbest duraklı süt sığır barınağı bulunmaktadır. Ancak, serbest duraklı süt sığır barınağı hasta hayvanlar için kullanılmaktadır. Şekersüt Süt Sığırı İşletmesi'nde dinlenme alanı, gezinti avlusu, yem uzunluğu ve merkezi yem yolu genişliği, sırasıyla; inek başına ortalama 5.00 m<sup>2</sup>/hayvan, inek başına 14.50 m<sup>2</sup>/hayvan, 0.70 m/hayvan ve 4.50 m'dir. Şekersüt Süt Sığırı İşletmesinde araştırmanın yapıldığı dönemde 5 550 baş hayvan bulunmaktadır.

Çumpaş süt sığırı işletmesi 0,5 ha işletme alanına ve 700 baş hayvan kapasitesine sahiptir. Yarı açık serbest duraklı sistem barınaklarda yetiştiricilik yapılan Çumpaş süt sığırı işletmesinde iki adet 240 başlı 4 sıralı serbest duraklı süt sığırı barınağı bulunmaktadır. Durak genişliği, durak uzunluğu, yemleme uzunluğu, avlu alanı ve yem yolu genişliği sırasıyla; 1.25 m, 2.30 m, 0.7 m/hayvan, 14.50 m<sup>2</sup>/hayvan ve 4.50 m dir. Çumpaş Süt Sığırı İşletmesinde araştırmanın yapıldığı dönemde 700 baş hayvan bulunmaktadır.

Her iki süt sığırı işletmesinde hayvanların tamamı kesif yem, mısır silajı ve yonca ile desteklenmiş saman karışımı ile beslenmektedir. Yem dağıtımı; Şekersüt süt sığırı işletmesinde günde iki kez ve Çumpaş süt sığırı işletmesinde ise günde üç kez yem dağıtım makinaları ile gerçekleştirilmektedir. Çalışmanın 12 aylık çiftlik verileri esas alınarak değerlendirilmiştir.

#### **4.1.2 Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi besi sığırı işletmelerinin genel özellikleri**

Araştırma kapsamında incelenen Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesinde bulunan besi sığırı yetiştiriciliği yapılan Taşağıl, Aslım ve Göçü besi sığırı işletmeleri bu başlık altında incelenmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki Taşağıl besi işletmesi 63,2 ha işletme alanına ve 15 000 hayvan kapasitesine sahiptir. Açık sistem barınaklarda yetiştiricilik yapılan işletmede, on adet barınak bulunmaktadır. Hayvanlar 150 kg ağırlığında 3,5-4 aylık olarak Avusturalya ülkesinden ithal edilmektedir. Besi sığırları 500-600 kg canlı ağırlığa ulaşınca Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki Panagro et süt entegre tesisi kesimhanesine gönderilmektedir.

Çalışmada incelenen Aslım besi sığırı işletmesi, 600 ha işletme alanına ve 10 000 hayvan kapasitesine sahiptir. Açık sistem barınaklarda yetiştiricilik yapılan çiftlikte on altı adet barınak bulunmaktadır. Hayvanlar 150 kg ağırlığında 4 aylık olarak Avusturalya ülkesinden ithal edilmektedir. 550-600 kg canlı ağırlığa ulaşınca Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki Panagro et entegre tesisi kesimhanesine gönderilmektedir.

Araştırmanın yürütüldüğü Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki Göçü besi sığırı işletmesi, 0,5 ha işletme alanına ve 700 hayvan kapasitesine sahiptir. Açık sistem barınaklarda yetiştiricilik yapılan çiftlikte on adet barınak bulunmaktadır. Hayvanlar 150 kg ağırlığında 4 aylık olarak Avusturalya ülkesinden ithal edilmektedir. Besi sığırları 600 kg canlı ağırlığa ulaşınca Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki Panagro et süt entegre tesisi kesimhanesine gönderilmektedir.

Araştırmanın yürütüldüğü Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki besi sığırı işletmelerindeki yem rasyonu, kesif yem, mısır silajı ve yonca ile desteklenmiş saman, karışımı ile hazırlanmaktadır. Yem dağıtımı besi sığırı işletmelerinde günde 6 altı kez uygulanmaktadır. Yaklaşık besi periyodu 6 ay sürmektedir. Araştırmanın, bir bölümü süt sığırı işletmelerinde on iki aylık zaman periyodunda yürütülmüştür. Çalışmanın süt sığırı işletmeleriyle paralellik arz etmesi amacı ile besi sığırı işletmelerinde de on iki aylık işletme verileri esas alınarak değerlendirilmiştir.

## **4.2. Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi hayvancılık işletmelerinin enerji etkinliği yönünden değerlendirilmesi**

Araştırmada, bu başlık altında Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki hayvancılık işletmeleri; Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki süt sığırı işletmelerinin enerji etkinliği yönünden değerlendirilmesi ve Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki besi sığırı işletmelerinin enerji etkinliği yönünden değerlendirilmesi olarak iki ayrı başlık altında değerlendirilmiştir.

### **4.2.1. Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki süt sığırı işletmelerinin enerji etkinliği yönünden değerlendirilmesi**

Araştırmada incelenen Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki süt sığırı işletmelerinin enerji etkinliği yönünden değerlendirilmesi; enerji girdi parametreleri ve enerji çıktı parametreleri olarak iki ayrı başlık altında incelenmiştir.

#### 4.2.1.1. Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki süt sığırı işletmelerinin enerji girdi parametreleri

Enerji girdi parametrelerini; Uzal, (2013), Heidari ve ark. (2011), Topak ve ark. (2010), Meul ve ark. (2007), Pervanchon ve ark. (2002) ve Dalgaard ve ark. (2001) doğrudan veya dolaylı enerji girdisinin toplamı olarak tanımlamışlardır. Süt üretiminde Doğrudan Enerji (DE) girdisi; dizel yakıt, yağ, elektrik ve insan iş gücü enerjisinin toplamından oluşmaktadır. Dolaylı Enerji (IDE) girdisi ise süt üretim faaliyetlerinde kullanılan makinelerin enerjisi ile yem enerjisinden oluşmaktadır (Meul ve ark., 2007; Heidari ve ark., 2011). Araştırmanın yürütüldüğü Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki süt sığırı işletmelerinin her biri için enerji girdileri ayrı ayrı hesaplanarak Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Araştırmada incelenen Şekersüt süt sığırı işletmesi ve Çumpaş süt sığırı işletmesi için dolaylı enerji girdilerinin sırasıyla; toplam enerji kullanımının yaklaşık % 95’ni ve % 93’nü oluşturduğu belirlenmiştir. IDE’nin en önemli bölümünü yem enerjisi oluşturmaktadır. Yem enerjisi kullanımının, Şekersüt süt sığırı işletmesinde toplam enerji kullanımının %94,7’sini ve Çumpaş Süt sığırı işletmesinde toplam enerji kullanımının %92,5’ini oluşturduğunu tespit edilmiştir. Yem, genellikle bir süt sığırı işletmesinde işletme girdilerin % 50 ila % 60’ını oluşturur ve enerji verimliliğini artırmaya çalışırken ele alınması gereken en önemli (Knoblauch ve ark., 2012). Ancak, yüksek süt üretimi için hayvanların doğru beslenmesi gerekir. Süt üretiminin artırılması, işletmenin verimlilik ve karlılığı açısından önemlidir (Dunklee ve ark., 1994; VandeHaar ve St-Pierre, 2006). Makine enerjisi, her iki süt sığırı işletmesinde toplam enerji girdisinin yaklaşık % 0.1’i olarak hesaplanmıştır. Araştırmada incelenen her iki işletmede bulunan traktör sayısının birden fazla olmasına rağmen, işletmelerin hayvan kapasitesinin yüksek olması nedeniyle makine enerjisini toplam enerji içerisindeki oranı oldukça düşük gerçekleşmiştir. Toplam enerji kullanımında, her iki işletmede de en yüksek enerji kullanım mısır silajına aittir. İncelenen Şekersüt süt sığırı işletmesinde toplam 115 500 000 MJ (45,9) ile ve Çumpaş süt sığırı işletmesinde 25 000 000 MJ (%53,33) ile mısır silajı oldukça yüksek enerji kullanımına sahiptir. İncelenen Şekersüt süt sığırı işletmesinde sağmal inek başına mısır silajı enerji kullanımı 127 342 MJ ile Çumpaş süt sığırı işletmesinin mısır silajı enerji kullanımı olan 72 179 MJ’den daha yüksektir. Ancak işletme brimi (LU) için kullanılan enerji yönünden



değerlendirdiğimizde; Şekersüt süt sığırı işletmesi (32 362 MJ ile) Çumpaş süt sığırı işletmesi (39 000 il ) den daha düşük değer sahiptir. Toplam enerji girdisinde, en yüksek ikinci enerji kullanımı kesif yem, ardından yoncadır. Araştırmada incelenen Şekersüt süt sığırı işletmesinde kesif yem enerjisi işletme ve sağmal inek için sırasıyla 44 100 000 MJ/işletme ve 48 621,8 MJ/inek değerine sahiptir. Çumpaş süt sığırı işletmesinde ise aynı değerler sırasıyla 12 886 363,6 MJ/işletme ve 2 000 513,75 MJ/inek olarak hesaplanmıştır. Yonca enerjisi ise Şekersüt ve Çumpaş süt sığırı işletmelerinde sırasıyla 40 000 000 MJ/işletme ve 4 090 909,1 MJ/işletme olarak gerçekleşmiştir.

Çalışmada incelenen, Şekersüt süt sığırı işletmesindeki hayvan yemi üretim enerjisi, Çumpaş süt sığırı işletmesinden daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Buna rağmen, Şekersüt sığırı işletmesinde mısır silajı ve kesif yem üretim enerjisinin Çumpaş süt sığırı işletmesinden daha düşük olduğu belirlenmiştir.

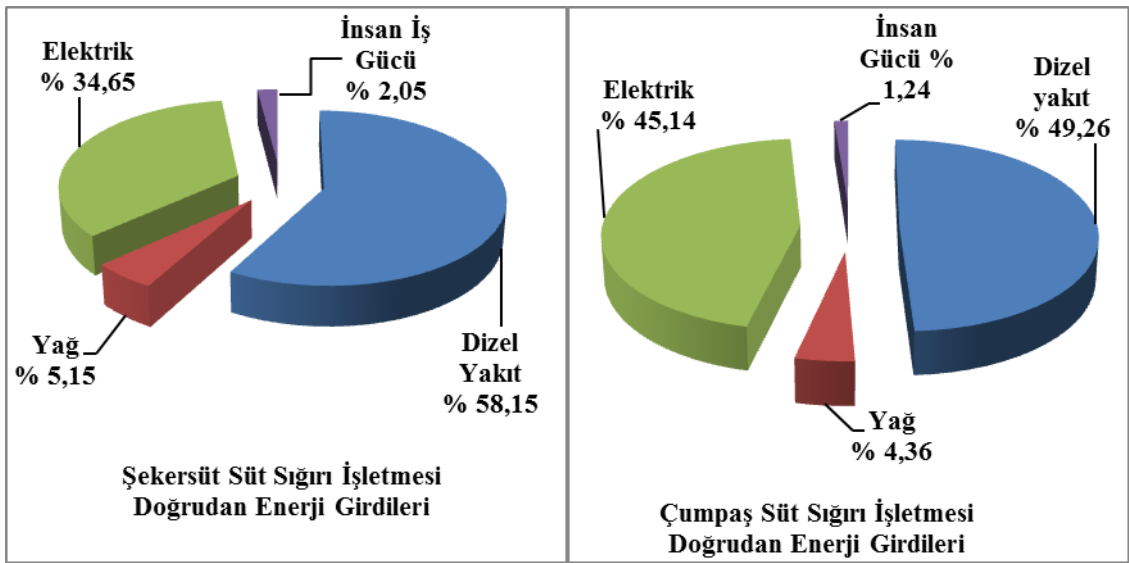
Araştırmada incelenen, Şekersüt süt sığırı işletmesi ve Çumpaş süt sığırı işletmesinde doğrudan enerji kullanımı, toplam enerji kullanımının sırasıyla 15 425,08 MJ ile yaklaşık % 5,3 ve 10 837,43 MJ ile % 7,4 olarak hesaplanmıştır. Özellikle dizel yakıt kullanımının, Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki süt sığırı işletmelerinde doğrudan enerji kullanımı içerisindeki oranının Şekersüt süt sığırı işletmesinde %58,2ve Çumpaş süt sığırı işletmesinde %49,3 ile oldukça yüksek değerlerde olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen Şekersüt süt sığırı işletmesinin dizel yakıt enerjisi (8 970,23), ve elektrik enerjisi (5 344,96) kullanımı (%58,15) Çumpaş süt sığırı işletmesinde dizel yakıt enerjisi(5 338,58) ve elektrik enerjisi (4 892,28) kullanımından 5 338,58 (%49,26) daha yüksektir. Bu durumun, her iki işletmedeki farklı gübre yönetimi uygulamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Şekersüt süt sığırı işletmesinde katı gübre yönetimi uygulanıyorken Çumpaş süt sığırı işletmesinde sıvı gübre idaresi uygulandığı tespit edilmiştir. Bu nedenle, doğrudan enerji kullanımı içerisinde Şekersüt süt sığırı işletmesinde dizel yakıt kullanımının oransal değeri (%58,15) Çumpaş süt sığırı işletmesinde dizel yakıt kullanımının oransal değerinden (%49,26) büyüktür. Ayrıca Şekersüt süt sığırı işletmesinin elektrik enerjisi kullanımının doğrudan enerji kullanımı içerisindeki oranı %34,65 değeri ile Çumpaş süt sığırı işletmesinin elektrik enerjisi kullanımının doğrudan enerji kullanımı içerisindeki oranından %45,14 'den daha düşük olduğu Şekil 4.1'de görülmektedir.

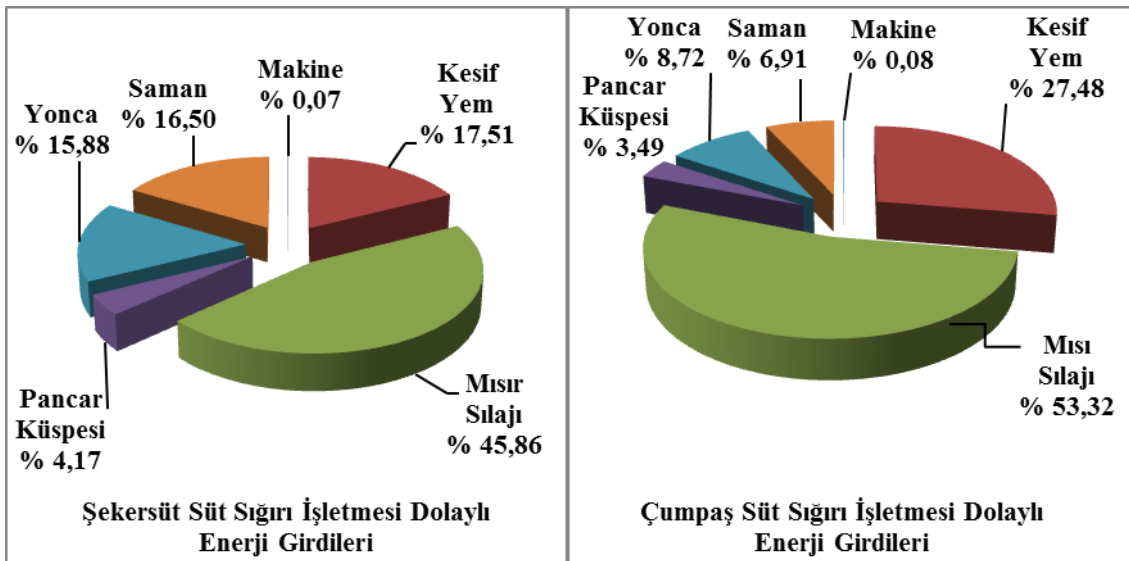
Çizelge.4.1. Konya Şeker sanayi Ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki süt sığırı işletmelerinin enerji girdi değerleri.

SÜT SIĞIRI İŞLETMELERİNİN ENERJİ GİRDİ DEĞERLERİ										
Girdi ve Çıktı	Şekersüt					Çumpaş				
	MJ/ha	%	MJ/işletme	MJ/inek	MJ/LU	MJ/ha	%	MJ/işletme	MJ/inek	MJ/LU
1. Direk enerji girdileri										
Dizel	162 720	58,15	8 136 000	8 970,23	2 279,63	3 698 181,82	49,26	1 849 090,91	5 338,58	2 943,56
Yağ	14 400	5,15	720 000	793,83	201,74	327 272,73	4,36	163 636,365	472,44	260,49
Elektrik	96 957,62	34,65	4 847 881	5 344,96	1 358,33	3 389 017,93	45,14	16 94 508,965	4 892,28	2 697,48
İnsan İşgücü	5 733,42	2,05	286 671	316,07	80,32	92 909,09	1,24	46 454,545	134,12	73,95
Toplam Doğrudan Enerji Girdileri	279 811,04	5,26	13 990 552	15 425,08	3 920,02	7 507 381,57	7,41	3 753 690,785	10 837,43	5 975,48
2. Dolaylı Enerji Girdileri										
Makine	3 439,09	0,07	17 1954,5	189,59	48,18	71 055,55	0,08	35 527,775	102,57	20576
Kesif yem	882 000	17,51	44 100 000	48 621,83	12 356,40	25 772 727,27	27,48	12 886 363,64	37 204,72	2 000 513,75
Mısır Sılağı	2 310 000	45,86	115 500 000	127 342,89	32 362,01	50 000 000	53,32	25 000 000	72 178,48	3 900 797,40
Pancar Küspesi	210 000	4,17	10 500 000	11 576,63	2 942,00	3 272 727,27	3,49	1636363,635	4 724,41	2 604,92
Yonca	800 000	15,88	40 000 000	44 101,43	11 207,62	8 181 818,18	8,72	4090909,09	11 811,02	6 512,30
Saman	831 250	16,5	41 562 500	45 824,15	11 645,42	6 477 272,72	6,91	3238636,36	9 350,39	5 155,57
Toplam Dolaylı Enerji Girdileri	5 036 689,09	94,74	251 834 454,5	277 656,51	70 561,63	93 775 600,99	92,59	46887800,5	135 371,60	74640,49
Toplam Girdiler	5 316 500,13	100	265 825 006,5	293 081,59	74 481,65	101 282 982,56	100	50641491,28	146 209,03	80 615,97

Ancak, Şekersüt süt sığırı işlenmesin 'de toplam elektrik ve dizel enerjisi tüketimi yüksek iken hayvan başına elektrik ve dizel enerjisi kullanımı düşük bulunmuştur. Ayrıca, Şekersüt süt sığırı işletmesinin %56 kapasite ile üretim yapmasına karşılık Çumpaş süt sığırı işletmesi %100 kapasite ile üretim yapmaktadır. Buna rağmen Şekersüt süt sığırı işletmesinin hayvan başına kullanılan enerji değerlerinin dizel, elektrik ve yağ girdileri için düşük olması oldukça önemlidir. Bu durum, işletme yönetimindeki farklılığın yanı sıra farklı barınak planlama sistemleri ve Şekersüt süt sığırı işletmesinin kapasitesinin daha yüksek olması ile açıklanabilir.



Şekil 4.1. Şekersüt ve Çumpaş süt sığırı işletmelerinin doğrudan enerji girdilerinin oranları



Şekil 4.2. Şekersüt ve Çumpaş süt sığırı işletmelerinin dolaylı enerji girdilerinin oranları.

İnsan iş gücü enerjisi kullanımının, doğrudan enerji içerisindeki oranı Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki Şekersüt süt sığırı işletmesi ve Çumpaş süt sığırı işletmesinde sırasıyla yaklaşık %1 %2 olarak hesaplanmıştır. Ancak, incelenen Şekersüt süt sığırı işletmesindeki insan iş gücü kullanımı 316.07 MJ/inek değeri ile Çumpaş süt sığırı işletmesindeki insan iş gücü kullanımı 134.12 MJ/inek değerinden yaklaşık iki kat daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun incelenen süt sığırı işletmelerinin yönetim ve kapasite farklılıklarından ziyade barınak planlama sistemlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Şekersüt süt sığırı işletmesindeki hayvan kapasitesinin Çumpaş süt sığırı işletmesinden yaklaşık yedi kat daha fazla olmasına rağmen sağmal inek başına insan iş gücü enerjisinin iki kat fazla olması, barınak planlama sisteminin ve yönetiminin başarısının göstergesi olarak düşünülmektedir.

#### **4.2.1.2. Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki süt sığırı işletmelerinin enerji çıktı parametreleri**

Araştırma kapsamında incelenen süt sığırı işletmelerinin özellikleri ve her bir süt sığırı işletmesi için enerji çıktı değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Şekersüt süt sığırı işletmesinin toplam süt üretimi 9 700 000 L/yıl iken Çumpaş süt sığırı işletmesinin toplam süt üretim değeri 2 900 000 L/yıl olarak belirlenmiştir. Çalışmada incelenen Şekersüt süt sığırı işletmesi ve Çumpaş süt sığırı işletmesi için sağmal inek ve işletme alanı başına süt üretimi sırasıyla 10 694,61 L/inek ve 194 000 L/ha; 7 611,6 L/inek ve 5 272 727,3 L/ha olarak hesaplanmıştır. Her iki işletmede de brüt katma değer 100 L başına 120 ₺ (32,8 €) olarak hesaplanmıştır(Çizelge 4.2.). Araştırmada incelenen her iki süt sığırı işletmesinde üretilen sütler, Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi, kendi bünyesinde bulunan Panagro Et-Süt Entegre Tesislerinde kullanılmak üzere Torku markası bünyesindeki süt ürünlerinde kullanılmaktadır. Çalışmada incelenen her iki işletmeden sütün kalitesine göre üretilen süt satın alınmaktadır. İncelenen her iki işletmede üretilen sütün kalite değerleri aynı olduğu için aynı fiyata süt satışlarının gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu nedenle, her iki işletme de sütün brüt katma değerinin aynı olduğu tespit edilmiştir. Meul ve ark. (2007), 100 L başına en yüksek performansa sahip çiftliklerde brüt katma değer katkısını 100 L başına (26,35 €), araştırmasında incelenen tüm süt işletmelerinin ortalama değerinin 100 L başına (22,28 €) olarak hesapladıklarını bildirmiştir. İncelediğimiz işletmelerin brüt katma değerinin literatür bildirilerinin üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.2. Konya Şeker sanayi ticaret anonim şirketi bünyesindeki süt sığırı işletmelerinin enerji çıktı değerleri.

Özellikleri	ÇİFTLİKLER	
	ŞEKERSÜT	ÇUMPAŞ
İşletme Alanı (ha)	50.00	0.55
Araştırma döneminde işletmedeki hayvan başına düşen alan( inek/ha)	76.00	909.09
İşletmede Tam Kapasiteyle Çalıştığında Sağmal Hayvan Başına Düşen alan (İnek/ha)	18.14	692.73
Süt ineklerinin Oranı (%)	31.68	52.41
Süt Üretimi		
L ha <sup>-1</sup>	194 000.00	5 272 727.27
L İnek <sup>-1</sup>	10 694.60	7 611.55
L yıl <sup>-1</sup>	9 700 000.00	2 900 000.00
Brüt Katma Değer (□ 100 L <sup>-1</sup> )	120 (32,8 €)	120□(32,8 €)

Araştırmada incelenen Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki Şekersüt ve Çumpaş süt sığırı işletmeleri, enerji çıktı açısından parametreleri yönünden değerlendirildiğinde; Şekersüt süt sığırı işlenmesinin Çumpaş süt sığırı işletmesinden daha yüksek üretim değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durum süt işletmelerindeki farklı yönetim uygulamaları ve farklı hayvan kapasitelerinden kaynaklanmaktadır.

Şekersüt süt sığırı işletmesi ve Çumpaş süt sığırı işletmesi için enerji çıktı etkinliği parametreleri ayrı ayrı hesaplanarak Çizelge 4.3.'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Konya Şeker sanayi ticaret anonim şirketi bünyesindeki süt sığırı işletmelerinin enerji etkinlik parametreleri

Parametreler	Birim	ŞEKERSÜT	ÇUMPAŞ
Enerji kullanım etkinliği (EKE)	-	0.11	0.16
Enerji verimliliği (EV)	L/100 MJ	3.6	5.2
Süt Üretim Enerjisi (SE)	MJ/L <sup>1</sup>	27.4	19.2
Net enerji Verimliliği (NEV)	MJ	-236 725 006.50	-47 005 640.41
Toplam Enerji Girdisi(TEG)	MJ	265 825 006.50	55 705 640.41

Araştırmada incelenen Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki EKE değerleri, Şekersüt süt sığırı işletmesi ve Çumpaş süt sığırı işletmesi için sırasıyla 0,11 ve 0,16 olarak hesaplanmıştır. Çumpaş süt sığırı işletmesinin, Şekersüt süt sığırı işlenmesinden daha yüksek EKE değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırma kapsamında incelenen Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim

şirketi süt sığırı işletmelerinde Enerji Verimliliği (EV) değeri Şekersüt süt sığırı işletmesi için 100 MJ başına 3,6 L süt ve Çumpaş süt sığırı işletmesi için 100 MJ başına 5,2 L süt olarak belirlenmiştir. Çumpaş süt sığırı işletmesinin, enerji verimliliği (EV), Şekersüt süt sığırı işletmesi enerji verimliliğinden daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Her iki süt sığırı işletmesinin ortalaması, her 100 MJ için 4,4 L süt olarak hesaplanmıştır.

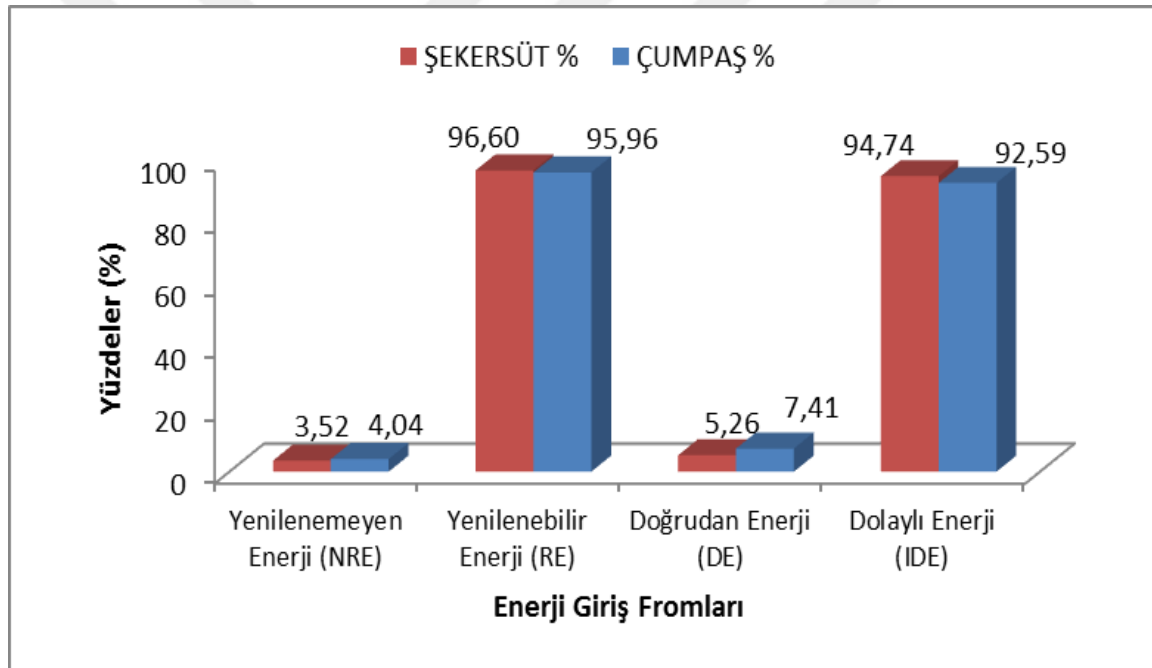
Süt üretim enerji (SE) değerleri, Hageman (1994) tarafından 100 MJ başına 13-26 L süt, Halberg (1999) tarafından 100 MJ başına 23-32 L süt, Meul ve ark. (2007) tarafından 100 MJ başına 14,5-39 L süt olarak bildirmiştir. Konya şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi Şekersüt ve Çumpaş süt sığırı işletmeleri Süt Üretim Enerji değerleri, Şekersüt süt sığırı işletmesi için L başına 27.40 MJ, Çumpaş süt sığırı işletmesi için L başına 19.20 MJ olarak hesaplanmıştır. Şekersüt süt sığırı işletmesinin, Çumpaş süt sığırı işletmesinden daha yüksek süt üretim enerjisine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durum incelenen süt sığırı işletmelerinden Çumpaş süt sığırı işletmesinin enerjisi daha etkin kullandığını ve bir litre sütü daha düşük enerji ile ürettiğini göstermektedir.

Araştırmada incelenen Konya Şer sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki Şekersüt ve Çumpaş süt sığırı işletmelerinin Net Enerji Verimi (NEV), Şekersüt süt sığırı işletmesi ve Çumpaş süt sığırı işletmesi için sırasıyla -236 725 006.50 MJ ve -47 005 640.41 MJ olarak hesaplanmıştır. Çumpaş süt sığırı işletmesinin NEV değerinin Şekersüt süt sığırı işletmesi NEV değerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durumun, incelenen süt sığırı işletmelerinin kapasite farklılıklarından ve planlama sistemlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Şekersüt süt sığırı işletmesindeki hayvan kapasitesi Çumpaş süt sığırı işletmesi hayvan kapasitesinin yaklaşık yedi katı olmasına rağmen, Çumpaş süt sığırı işletmesinin net enerji verimliliği Şekersüt süt sığırı işletmesinin yaklaşık beş katıdır. Bu durum, Şekersüt süt sığırı işletmesinin barınak planlama sisteminin ve işletme yönetiminin başarısının bir göstergesi olarak düşünülmektedir.

Meul ve ark. (2007), en iyi performansa sahip 24 süt işletmesinin toplam enerji girdilerinin, tüm süt işletmesi ortalama enerji girdilerinin yalnızca% 75,3'üne eşit olduğunu bildirmişlerdir. Düşük enerji kullanımının (% -31 kesif yem) kesif yemden kaynaklandığını vurgulamaktadır. Ayrıca, araştırmasında girdilerin daha az kullanılmasına rağmen, ortalama süt sığırı işletme gruplarına kıyasla en yüksek

performans gösteren süt sığırı işletmesi grubunda hektar başına süt üretiminin % 25 daha yüksek olduğunu bildirmektedir.

Araştırma kapsamında incelenen Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki süt sığırı işletmeleri için ortalama DE, IDE, RE ve NRE kullanım oranları Şekil 4.3'te verilmiştir. Doğrudan enerji(DE), kullanım değeri Şekersüt süt sığırı işletmesi ve Çumpaş süt sığırı işletmesinde sırasıyla 5,26 ve 7,41 olarak hesaplanmıştır. Dolaylı Enerji (IDE) değeri, Şekersüt süt sığırı işletmesinde %95 Çumpaş süt sığırı işletmesinde % 93 olarak hesaplanmıştır. Yenilenebilir enerji (RE) değeri, Şekersüt süt sığırı işletmesinde yaklaşık %97 ve Çumpaş süt sığırı işletmesinde %96 olarak hesaplanmıştır. Yenilenemeyen enerji (NRE) kullanım değeri, Şekersüt süt sığırı işletmesi ve Çumpaş süt sığırı işletmesinde sırasıyla %3,52 ve %4,04 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.3. Şekersüt ve Çumpaş süt sığırı işletmelerinin doğrudan (DE), dolaylı (IDE), yenilenebilir (RE) ve yenilenemeyen (NRE) enerji kullanım oranları.

#### 4.2.2. Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki besi sığırı işletmelerinin enerji etkinliği yönünden değerlendirilmesi

Araştırmada incelenen Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki besi sığırı işletmelerinin enerji etkinliği yönünden değerlendirilmesi; Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi besi sığırı işletmelerinin enerji girdi parametreleri ve enerji çıktı parametreleri olarak iki başlık altında incelenmiştir.

#### 4.2.2.1 Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki besi sığırlı işletmelerinin girdi parametreleri

Araştırmada incelenen Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki her bir besi sığırlı işletmesi için doğrudan ve dolaylı enerji girdi değerleri ayrı ayrı hesaplanarak Çizelge 4.4., Şekil 4.4 ve Şekil 4.5’de verilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki besi sığırlı işletmeleri için doğrudan ve dolaylı enerjinin toplam enerji kullanımını içerisinde yüzde oranları; Taşağıl besi sığırlı işletmesi için %57,8 ve % 42,2, Aslım besi sığırlı işletmesi için %95,1 ve %4,9 ve Göçü besi sığırlı işletmesi için %5,4 ve %94,6 olarak hesaplanmıştır.

Makine enerji, araştırmada incelenen üç besi sığırlı işletmesinde de toplam enerji girdisinin yaklaşık % 0.1’i olarak hesaplanmıştır. Araştırmada incelenen Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki besi sığırlı işletmelerinde dolaylı enerji içerisinde en yüksek enerji kullanım oranını Taşağıl besi sığırlı işletmesinde %82,3 Aslım besi sığırlı işletmesinde %38,5 ve Göçü besi sığırlı işletmesinde %76,9 ile kesif yem enerjisine ait olduğu belirlenmiştir. İncelenen Taşağıl besi sığırlı işletmesinde dolaylı enerji işletmesinde ikinci en yüksek enerji kullanım oranını %11,5 ile saman iken Aslım ve Göçü besi sığırlı işletmelerinde %33,7 ve %11,9 ile mısır silajı olduğu tespit edilmiştir (Şekil.4.5).

Araştırma kapsamında incelenen Taşağıl, Aslım ve Göçü Besi sığırlı işletmelerinde doğrudan enerji kullanımını, toplam enerji kullanımındaki oranı sırasıyla yaklaşık % 57,8, % 95,1 ve % 5,4 olarak hesaplanmıştır. Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki besi sığırlı işletmelerinde doğrudan enerji kullanımını içerisinde en yüksek kullanım oranının Taşağıl ve Aslım besi işletmelerinde besiyeye alınan hayvanın enerjisi ait olduğu görülmüştür. Besiyeye alınan hayvan enerjisinin; incelenen Taşağıl besi sığırlı işletmesinde % 98,1 iken Aslım besi sığırlı işletmesinde % 99,8 dir. Göçü besi sığırlı işletmesinde ise doğrudan enerji girdisi içerisinde en yüksek kullanım oranının %70,5 ile motorin enerjisine ait olduğu görülmüştür.

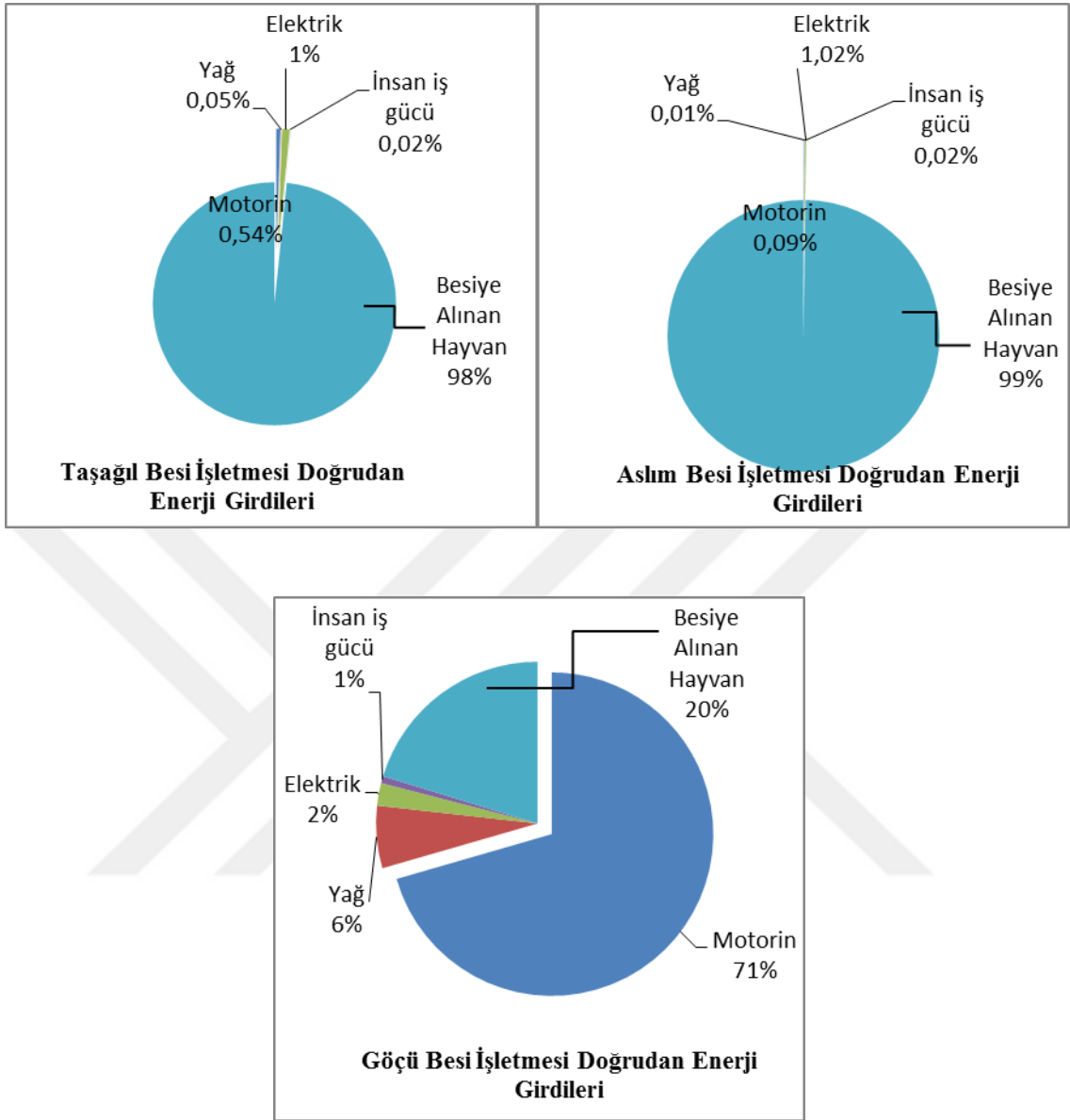


Araştırma kapsamında incelenen besi sığırı işletmelerinde doğrudan enerji içerisinde ikinci en yüksek enerji kullanımının taş ağıl ve aslım besi sığırı işletmeleri için elektrik enerjisi kullanımı iken Göçü besi sığırı işletmesi için besiye alınan hayvan enerjisi olduğu belirlenmiştir. Benzer rasyonlar kullanılan besi sığırı işletmeleri olmalarına rağmen uygulamalarda karşılaşılan farklılıkların sebebinin farklı yönetim uygulamaları olduğu düşünülmektedir.

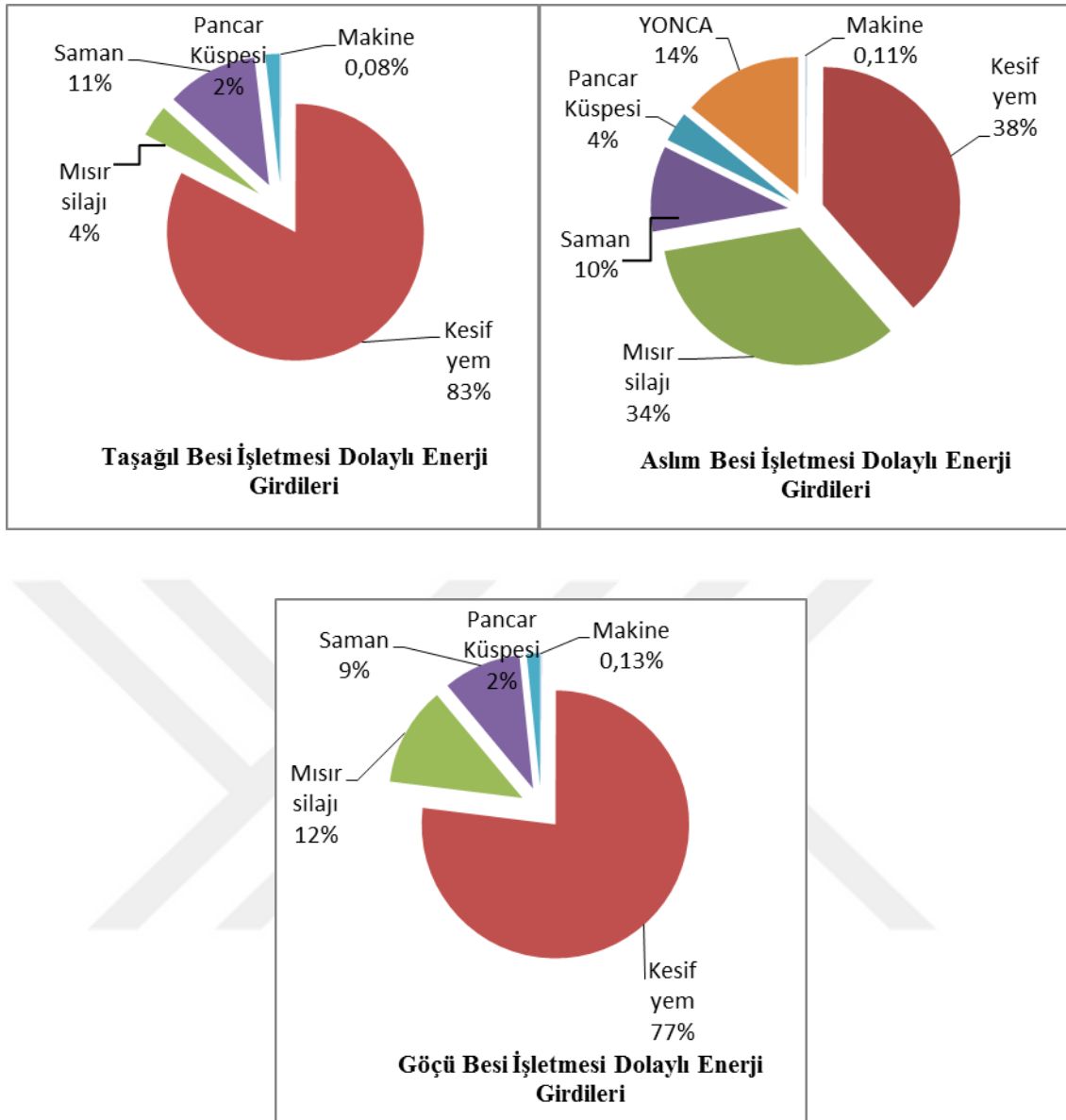


Çizelge 4.4. Konya Şeker sanayi ticaret anonim şirketi bünyesindeki besi sığırları işletmelerinin enerji üretim değerleri.

BESİ SİĞIRI İŞLETMELERİNİN ENERJİ GİRDİ DEĞERLERİ												
GİRDİ VE ÇIKTI	TAŞAĞIL				ASLIM				GÖÇÜ			
	Mj/ha	%	MJ/ÇİFTLİK	MJ/SİĞIR	Mj/ha	%	MJ/ÇİFTLİK	MJ/SİĞIR	Mj/ha	%	MJ/ÇİFTLİK	MJ/SİĞIR
1. Direk enerji girdileri			<b>9000</b>	<b>63,2</b>			<b>7000</b>	<b>600</b>			<b>600</b>	<b>1</b>
Motorin	48275	0,54	3050980	339	6102	0,09	3661200	523	2034000	70,53	2034000	3390
Yağ	4272	0,05	269990	30	540	0,01	324000	46	180000	6,24	180000	300
Elektrik	90701	1,02	5732303	637	10220	0,15	6132000	876	64810	2,25	64810	108,01667
İnsan iş gücü	1426	0,02	90123	10	209	0,00	125400	18	20031	0,69	20031	33,385
Besiye Alman Hayvan	8775000	98,38	554580000	61620	6825000	99,75	4095000000	585000	585000	20,29	585000	975
<b>Toplam Doğrudan Enerji Girdisi</b>	8919674	57,79	563723397	62636	6842071	95,09	4105242600	586463	2883841	5,40	2883841	4806,4017
2. Dolaylı Enerji Girdileri												
Makine	2607	0,04	164762	18	282	0,08	169200	24	27463	0,05	27463	45,771667
Kesif yem	5379747	82,59	340000010	37778	136000	38,46	81600000	11657	38825000	76,92	38825000	64708,333
Mısır silajı	261076	4,01	16500003	1833	119167	33,70	71500200	10214	6050000	11,99	6050000	10083,333
Saman	751582	11,54	47499982	5278	35625	10,08	21375000	3054	4750000	9,41	4750000	7916,6667
Pancar Küspesi	118671	1,82	7500007	833	12500	3,54	7500000	1071	825000	1,63	825000	1375
Yonca					50000	14,14	30000000	4286				
<b>Toplam Dolaylı Enerji Girdisi</b>	6513683	42,21	411664766	45741	353574	4,91	212144400	30306	50477463	94,60	50477463	84129,105
<b>TOPLAM GİRDİ</b>	15433357		975388162	108376	7195645		4317387000	616770	53361304		53361304	88935,507
<b>Çıktılar</b>												
Besi Sığırları (Canlı ağırlık kg)	5400000				4200000				360000			
İnek Gübresi (kg kuru madde)	8770				6821				585			
<b>TOPLAM ÇIKTI</b>	5.408.770				4.206.821				360.585			



Şekil 4.4. Taşagıl, Aslım ve Göçü besi sığırı işletmeleri için doğrudan enerji girdilerinin oranları.



Şekil 4.5. Taşığıl, Aslım ve Göçü besi sığırı işletmeleri için dolaylı enerji girdilerinin oranları.

Araştırma kapsamında incelenen, Taşığıl, Aslım ve Göçü besi sığırı işletmelerinde İnsan işgücü enerjisinin kullanımı yaklaşık %10 dur. Araştırma kapsamında incelenen besi sığırı işletmelerinde doğrudan enerji içerisinde ikinci en yüksek enerji kullanımının taş ağıl ve aslım besi sığırı işletmeleri için elektrik enerjisi kullanımı iken Göçü besi sığırı işletmesi için besiyeye alınan hayvan enerjisi olduğu belirlenmiştir. Benzer rasyonlar kullanılan besi sığırı işletmeleri olmalarına rağmen uygulamalarda karşılaşılan farklılıkların sebebinin farklı yönetim uygulamaları olduğu düşünülmektedir. Araştırmada incelenen besi sığırı işletmelerini özellikleri ve her bir besi işletmesi için enerji çıktı parametrelerinin değerleri Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Taşağı besisi sığırları işletmesinin toplam et üretimi 5 400 000 kg/yıl, Aslım besisi sığırları işletmesinin toplam et üretimi 4 200 000 kg/yıl Göçü besisi sığırları işletmesinin toplam et verimi 360 000 kg/yıl dır. Taşağı, aslım ve Göçü besisi sığırları işletmeleri için et üretimi sırasıyla 85 434 kg ha<sup>-1</sup>, 7 000kg ha<sup>-1</sup>, 360 000kg ha<sup>-1</sup>. Araştırmada incelenen her üç çiftlikte de brüt katma değer 100 kg başına 2 821 □ olarak hesaplanmış ve Çizelge 4.5.'te verilmiştir.

Araştırmada incelenen besisi sığırları işletmelerinde yetiştirilen besisi sığırları Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesinde bulunan Panagro Et-Süt Entegre Gıda Tesislerinde kullanılmak üzere satın alınarak kesimleri gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle, incelenen üç besisi sığırları işletmesinde brüt katma değerinin aynı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Konya Şeker sanayi ticaret anonim şirketi bünyesindeki besisi sığırları işletmelerinin enerji çıktı değerleri.

özellikleri	TAŞAĞIL	ASLIM	Göçü
İşletme Alanı (ha)	63,2	600	1
Araştırma döneminde işletmede bulunan hayvan (Sığır/ha)	142	12	600
Kırmızı Et Üretimi(Canlı Ağırlık) kg/ha	85 443	7 000	360 000
kg/inek	600	600	600
kg/Yıl	5 400 000	4 200 000	360 000
Brüt Katma Değer ( □/100 kg)	2821	2821	2821

#### 4.2.2.2 Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi besisi sığırları işletmelerinin çıktı parametreleri

Enerji kullanım etkinliği ve enerji etkinlik parametreleri farklı araştırmacıardan (Kuemmel ve ark., 1998a; Stout, 1999; Meul ve ark., 2007b; Heidari ve ark., 2011; Bandbafha ve ark,(2017)'den faydalanılarak değerleri Çizelge 4.6.'da verilmiştir.. değerleri verilmiştir.

Araştırmada incelenen, Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki besisi sığırları işletmeleri, enerji verileri EKE,EV,EE,NEV,TEG başlıkları altında değerlendirilmiştir

Çizelge 4.6. Konya Şeker sanayi ticaret anonim şirketi bünyesindeki besi sığırı işletmelerinin enerji üretim değerleri

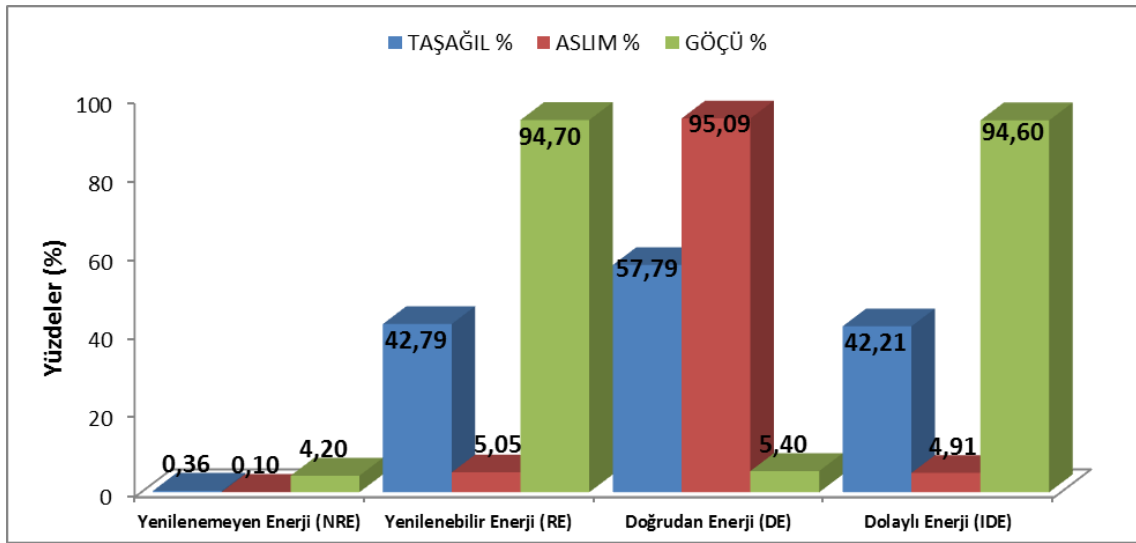
Parametreler	Birim	TAŞAĞIL	ASLIM	GÖÇÜ
Enerji kullanım etkinliği (EKE)	-	0,051	0,0090	0,062
Enerji verimliliği (EV)	kg/100 MJ	0,555	0,097	0,676
Et Üretim Enerjisi (EE)	MJ/kg <sup>1</sup>	2,853	1,710	148
Net enerji Verimliliği (NEV)	MJ	-925519303	-4278600110	-50036710
Toplam Enerji Girdisi(TEG)	MJ	15433357	7195645	53361304

Araştırmada incelenen besi sığırı işletmelerinde hesaplanan EKE değerleri; Taşağıl, Aslım ve Göçü besi sığırı işletmeleri için sırasıyla 0,051, 0,009 ve 0,062 olarak hesaplanmıştır. En yüksek EKE'ye sahip besi sığırı işletmesi Göçü besi sığırı işletmesidir. Ek olarak, incelenen besi işletmelerinde Enerji Verimliliği (EV) değerinin 100 MJ başına Taşağıl besi sığırı işletmesinde 0,555 kg Aslım besi sığırı işletmesinde 0,097 kg Göçü besi sığırı işletmesinde 0,676 kg et (canlı ağırlık) olduğu belirlenmiştir. En yüksek EV değerine sahip işletme 0,676 ile Göçü besi sığırı işletmesidir. Araştırmada besi sığırı işletmeleri için hesaplanan EE değerlerinin Taşağıl besi işletmesinde 2,853 MJ/kg Aslım besi sığırı işletmesinde 1,710 MJ/kg Göçü besi sığırı işletmesinde ise 148 MJ/kg olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada incelenen Konya Şeker Sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki besi sığırı işletmeleri için Net Enerji Verimi (NEV), Taşağıl, Aslım ve Göçü besi sığırı işletmeleri için sırasıyla -925519303 MJ , -4276600110 MJ , -50036710 MJ olarak hesaplandığı Çizelge.4.5'te görülmektedir.

Çalışmada incelenen besi sığırı işletmeleri için ortalama DE, IDE, RE ve NRE oranları Şekil 4.6'da verilmiştir. Yenilenebilir enerji değeri (RE); Taşağıl besi sığırı işlenmesinde yaklaşık % 43,8, Aslım besi sığırı işletmesinde yaklaşık %5 ve Göçü besi sığırı işletmesinde yaklaşık %95 olarak hesaplanmıştır. Taşağıl, Aslım ve Göçü besi sığırı işletmelerinde yenilenemeyen (NRE) değerleri; sırasıyla % 0,36, %0,10, %4,20 olarak belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde Dolaylı enerji (IDE) değerleri; Taşağıl besi sığırı işletmesinde yaklaşık %42,21, Aslım besi sığırı işletmesinde %4,91Göçü besi sığırı işletmesinde ise yaklaşık %96 olarak hesaplanmıştır. Araştırmada incelenen besi

sığırı işletmelerinde doğrudan enerji (DE) değerleri; Taşığıl besi sığırı işletmesinde yaklaşık %58, Aslım besi sığırı işletmesinde %95 Göçü besi sığırı işletmesinde ise %5'tir



Şekil 4.6. Taşığıl, Aslım ve Göçü besi sığırı işletmelerinin doğrudan (DE), dolaylı (IDE), yenilenebilir (RE) ve yenilenemeyen (NRE) enerji kullanım oranları.

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Konya bölgesinde en büyük işletmelerinden biri olan Anadolu Birlik Holding İştiraklerinden Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi bünyesindeki Panagro Tarım Hayvancılık Gıda Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketindeki beş farklı hayvancılık işletmesinde yapılan bu çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde; Konya bölgesindeki mevcut işletmeler ve yeni kurulacak süt ve besi sığırı işletmelerinin aşağıdaki hususları dikkate alması oldukça faydalı olacaktır.

1). Tarımın üretimde sürdürülebilir hale gelmesi için kullanılan enerjinin verimli bir hale dönüşmesi gerekmektedir. Bu amaçla, havayı kirletmemek, fosil yakıtları korumak ve mali tasarruf sağlamak gerekmektedir. Hayvancılık faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan sera gazı emisyonlarının azaltılması, öncelikle fosil yakıtlarının kullanılması yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının tercih edilmesi veya enerji kullanım verimliliğinin artırılması ile sağlanabilir.

2). Sürdürülebilir tarımsal faaliyetlerde enerji girdilerini sınıflandırarak açıklamak önemlidir. Enerji girdileri doğrudan ve dolaylı enerji girdisi olarak ikiye ayrılmaktadır. Süt üretiminde doğrudan enerji girdisi; motorin, yağ, insan gücü ve elektrik enerjilerini kapsamakta iken besi sığırı yetiştiriciliğinde doğrudan enerji girdilerine besiye alınan hayvanın enerjisi de ilave edilmektedir. Doğrudan enerji girdisinin süt işletmelerinde en önemli kısmını elektrik enerjisi kullanımı, besi sığırı işletmelerinde ise besiye alınan hayvan enerjisi oluşturmaktadır. Araştırmada incelenen Şekersüt ve Çumpaş süt işletmeleri içerisinde en fazla enerji kullanımı elektrik enerjisi, (%3,4) ile Çumpaş süt sığırı işletmesinde hesaplanmıştır. Besi sığırı işletmeleri arasında en fazla enerji kullanımı Aslım besi sığırı işletmesinde %99,4 ile besiye alınan hayvan enerjisi oranı olarak gerçekleşmiştir. Dolaylı enerji girdisi; makine ve yem enerjilerinden oluşmaktadır. Süt sığırı işletmelerinde en yüksek enerji kullanımı yem enerjisidir. Yem enerjisinde; mısır silajı kullanımı süt sığırı işletmelerinde, kesif yem kullanımı besi sığırı işletmelerinde en yüksek kullanım olarak tespit edilmiştir. Bu durum, işletmelerin kullandıkları yem rasyonları ve farklı yönetim uygulamalarından kaynaklanmaktadır. Hayvancılık işletmelerinde enerji etkinliğini artırmak amacıyla yem rasyonlarının ve işletme yönetimlerinin enerjinin daha verimli kullanımına olanak sağlayacak şekilde yeniden düzenlenmesi faydalı olacaktır.

3). Toplam enerji girdisinde, süt sığırı işletmeleri için dolaylı enerji girdisi doğrudan enerji girdisine kıyasla daha yüksek oranda enerji kullanımına sahip iken besi



sığırı işletmeleri için doğrudan enerji girdisi dolaylı enerji girdisine kıyasla Taşağıl besi sığırı işletmesinde ve Aslım besi sığırı işletmesinde daha yüksek orana sahiptir. Dolaylı enerji girdilerinden makine enerjisi tüketimi yönünden en yüksek makine girdisi %0,08 Çumpaş süt sığırı işletmesi ile Aslım besi işletmesinde gerçekleşirken en düşük makine enerjisi kullanımı %0,04 ile Taşağıl besi sığırı işletmesinde gerçekleşmiştir. Araştırmada incelenen işletmelerde çok sayıda makine olmasına rağmen toplam enerji kullanımı içerisindeki payının düşük olması, incelenen işletmelerin hayvan kapasitelerinin (600 baş-900 baş arası) oldukça yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Yeni kurulacak hayvancılık işletmelerinde alet ekipmanların seçiminde; işletmenin hayvan kapasitesinin ve ihtiyaçlarının doğru tespit edilerek uygun alet ekipmanların seçilmesi enerjinin etkili kullanımını açısından oldukça faydalı olacaktır.

Araştırmada incelenen süt sığırı işletmelerinde en yüksek enerji girdisinin yem enerjisi olduğu belirlenmiştir. Süt sığırı işletmelerinde enerjinin daha etkili kullanılmasını sağlayacak, üretimin miktarı ve kalitesini artırmak için enerji bütçesinin düzenlenmesi gerekmektedir. Bu amaç ile işletmede elektrik kullanımı için alternatif kaynaklardan yararlanmalı ve yemlerin işletme tarafından üretilmesi sağlanmalıdır. İncelenen besi sığırı işletmelerinde ise en yüksek enerji girdisinin enerji kullanım etkinliğini besiyeye alınan hayvan olduğu görülmektedir. Yeni kurulacak besi sığırı işletmelerinde üretim miktarı ve kalitesini artırmak için enerji girdilerini azaltmak ve besiyeye alınan hayvanları dışarıdan alım yerine Konya şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi bünyesindeki işletmelerde yetiştirilen buzağı-hayvanlardan seçmeler çok daha faydalı olacaktır. Var olan ve yeni kurulan besi sığırı işletmeleri için besiyeye alınan hayvanın yabancı ülkelere ithal edilmesi yerine ülkemizde yetiştirilen buzağı-hayvanlardan tercih etmeleri; işletmenin enerji verimliliğini artırılması yönünde oldukça faydalı olacaktır.

4). Besi sığırı işletmelerinde yıllık yetiştirilen besi sığırının ağırlığı (canlı ağırlık) ve süt sığırı işletmelerinde yıllık üretilen toplam süt miktarı işletmenin enerji çıktısı olarak kullanılır. Araştırma kapsamında incelenen işletmelerde en yüksek toplam süt miktarı, en fazla hayvan kapasitesine sahip olan Şekersüt süt sığırı işletmesinde gerçekleşmiştir (9 700 000 L). İncelenen besi sığırı işletmelerinde en yüksek besi sığırı (canlı ağırlık) üretimi de en fazla hayvan kapasiteli Taşağıl besi sığırı işletmesinde gerçekleşmiştir (5 408 770 kg). Hayvanlardan daha fazla verim elde edebilmek için hayvan ırkının yanı sıra hayvan barınaklarının hayvan refahına uygun tasarlanması ve işletme yönetiminin profesyonel düzeyde gerçekleştirilmesi oldukça önemlidir.

5). Enerji kullanım etkinliği (EKE), süt ve besi sığırı işletmeleri için toplam enerji çıktısının (MJ) toplam enerji girdisine (MJ) oranı olarak ifade edilmektedir. Araştırmada incelenen işletmelerin EKE değeri süt sığırı işletmelerinde Şekersüt süt sığırı işletmesinde 0,11, Çumpaş süt sığırı işletmesinde 0,16 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada incelenen besi sığırı işletmelerinde Taşağıl, Aslım, Göçü besi sığırı işletmelerinde sırasıyla 0,038, 0,0067, 0,047 olarak hesaplanmıştır. Enerji kullanım etkinliğinin artırılmasına yönelik işletme yönetimleri uygulamaları (yem rasyonunda düzenleme, yemlerin işletmelerde üretilmesi, alternatif enerji kaynakların geliştirilmesi gibi) gerçekleştirilmesi faydalı olacaktır.

6). Enerji verimliliği (EV), 100 MJ'de üretilen toplam süt (L) ve yetiştirilen besi sığırını (kg;canlı ağırlık) ifade etmektedir. Çalışma kapsamında incelenen hayvancılık işletmelerinde en yüksek EV değeri 5,2 L/100MJ ile Çumpaş süt sığırı işletmesinde hesaplanmıştır. En düşük EV değeri ise 0,051 kg/100MJ ile Taşağıl besi işletmesinde hesaplanmıştır. Çalışmada incelenen hayvancılık işletmelerindeki EV değerleri karşılaştırıldığında; en yüksek değer en düşük hayvan kapasitesine sahip Çumpaş süt sığırı işletmesinde tespit edilmiştir. Toplam enerji girdisinde büyük bir orana sahip olan yem enerjisi ve besiyeye alınan hayvan enerjilerindeki düzenlenme EV ve EKE değerlerini yükselmesine neden olacaktır. Yem enerji girdisinin düzenlenmesi için gerekli tedbirler alınarak gübre yönetimi ve yem rasyonu yeniden planlanmalı ve enerji kullanımını azaltacak işletme yönetim sistemleri geliştirilmelidir. Enerji verimliliği işletmenin sürdürülebilirliği açısından oldukça önemlidir. Enerji verimliliği ile ilgili araştırmalar sayesinde; yeni kurulacak işletmelerde verimli ekipman; teknoloji kullanımı ve profesyonel işletme yönetimi ile enerji verimliliği artırılabilir.

7). Net enerji verimliliği (NEV), üretilen enerji çıktısı toplam enerji girdisinin arasındaki farkı ifade etmektedir. Çalışmada incelenen hayvancılık işletmelerinde en yüksek NEV değeri en düşük hayvan kapasitesine sahip Çumpaş süt sığırı işletmesinde -47 005 640 MJ iken en düşük NEV değeri -4 288 281 110 MJ ile en yüksek hayvan kapasitesine sahip Aslım besi sığırı işletmesinde olduğu belirlenmiştir. Araştırmada incelenen işletmelerin tümünde NEV değeri negatif çıkmıştır. Bunun anlamı, toplam çıktı enerjisinin toplam girdi enerjisinden oldukça düşük değerde olmasıdır. Bu değerlerin negatifliğini ortadan kaldırmak için toplam girdilerin enerji değerlerinin azaltılması buna karşılık toplam çıktı enerjilerinin yüksek değerlere ulaştırılması sağlanmalıdır. Bu nedenle, işletme yönetimleri, toplam girdi enerjilerini daha düşük değerler elde etmek için girdi enerjilerinin alternatiflerini kullanarak işletmelerde

üretileen süt(L) ve etin (kg;canlı ağırlık) artırılmasına yönelik uygulamaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Üretilen süt ve etin (kg;canlı ağırlık) artırılması için ise hayvanların refahına uygun barınak planlarının kullanılması ve üretimi artırıcı yem rasyonlarının hazırlanması ve besi sığırı işletmelerinde özellikle besiyeye alınan hayvanların kendi bünyelerinde yetiştirilen hayvanlardan alınmasına yönelik gereken hassasiyet gösterilmelidir,

8).Süt ve Et üretim enerjileri (SE, EE), 1 L süt üretmek ve 1 kg besi sığırı (canlı ağırlık) yetiştirmek için toplam harcanan enerji miktarını ifade etmektedir. Araştırmada İncelenen hayvancılık işletmelerinde en yüksek süt üretim enerjisi 27,4 MJ/L ile en yüksek hayvan kapasitesine sahip Şekersüt işletmesinde hesaplanmıştır. Et üretim enerjisi ise 148 MJ/kg ile en düşük hayvan kapasitesine sahip Göçü besi sığırı işletmesinde hesaplanmıştır.

Çalışma sonucunda, süt sığırı işletmelerinde süt üretim enerjisinin yüksek kapasiteli Şekersüt süt sığırı işletmesinde gerçekleşmesi işletmede süt üretimi yanı sıra genç hayvanların kesime gönderilinceye kadar işletmede yetiştirilmelerinden kaynaklanmaktadır. Dahası, araştırma sürecinde işletmenin %56 kapasite ile çalışması da enerji verimliliğini olumsuz etkileyen diğer bir faktördür. Ayrıca, bu tür araştırmalarda bu konudaki literatürün aksine süt üretimi ile birlikte yetiştirilen besi sığırları ve üretilen gübrenin de enerji hesaplamalarına dahil edilmesi faydalı olacaktır. Hatta, süt sığırlarında araştırmada incelenen zaman periyodunda meydana gelen canlı ağırlık artışının enerji hesaplamalarına dahil edilmesi enerji verimliliğinin daha da artıracaktır.

Araştırma sonucunda, işletmeleri hayvan kapasitelerinin yüksek olması elbette ki enerjinin etkili kullanımı açısından faydalı olacaktır. Lakin, bu çalışma sonucunda enerji verimli kullanımına işletme kapasitesi kadar önemli diğer bir etkenin işletmenin kullanım kapasitesi olduğu belirlenmiştir. Süt sığırı işletmelerinde SE Çumpaş süt sığırı işletmesinde 19,2 MJ/L iken Şekersüt süt sığırı işletmesinde 27,4 MJ/L'dir. Çumpaş süt sığırı işletmesinde 1 L süt üretmek için daha düşük bir enerjinin kullanılmasının; Çumpaş süt sığırı işletmesinin %100 kapasite ile çalışıyor olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

9).Çalışma sonucunda en yüksek EKE, EV, Toplam Enerji Değerlerinin ve en düşük SE ve EE değerleri dikkate alındığında yüksek kapasiteli işletmelerin avantajlı, olmasının yanı sıra işletmelerin kapasite kullanım oranlarının da önemli olduğu tespit edilmiştir. Enerji etkinliği değerlendirme parametreleri (EKE, EV, SE, EE ve Toplam

Enerji) yönünden enerjinin daha etkili kullanılması amacıyla süt sığırı işletmelerinin kendilerine ideal enerji etkinlik parametre değerleri belirleyerek ona uygun işletme yönetim uygulamalarını çalışmada uygulanan hususları dikkate alarak yeniden düzenlemeler gerekmektedir. Böylece, Ülkemiz hayvancılığında önemli bir payı olan bölge hayvancılığının daha etkin bir şekilde yürütülmesi sağlanacaktır. Sonuç olarak ülkemiz ve Konya bölge hayvancılığının enerji kullanım etkinliğinin artırılması; Konya Şeker sanayi ve ticaret anonim şirketi gibi daha profesyonel, teknoloji kullanım düzeyi ve işletme kapasitesi yüksek işletmelerin enerji kullanımını daha etkili hale getirmeleri ile gerçekleşecektir.



## 6.KAYNAKLAR

- Alpan, O., 1990, Sığır Yetiştiriciliği ve Besiciliği. Medison Yayınları, Ankara, 3, 293-299.
- Anonim, w. k. g. t., 2019.
- Anonymous, 1987, Beff Housing and Equipment Handbook Midwest Plan Service MWPS-6, Ames,Iowa.
- Arcak, Y. ve E., K., 1992, Büyükbaş Açık Besi Yeri ve Ahır Projeleri ve Uygulamaları. Trakya Bölgesi 1. Hayvancılık Sempozyumu , 8-9 Ocak 1992, Tekirdağ, 147-153.
- Arıcı, İ., Şimşek, E. ve Yashoğlu, E., 2001, Süt Sığırı Ahırlarının Planlaması. , Süttaş Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları Hayvancılık Serisi:4, Yetiştirici El Kitabı, Bursa.
- Armağan, G., Koç, A. ve Kızılkaya, K., 2004, Ege Bölgesi'nde Süt Sığırcılığı Konusunda yapılan Araştırmalara ait Bazı Verilerin Birleştirilmesi İle Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Büyüklük Gruplarının Belirlenmesi, ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(2): 21 – 26.
- Balaban, A. ve Şen, E., 1988, Tarımsal Yapılar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1083 Ders Kitabı No: 311, Ankara.
- Bandbafha, H.H., Pelesaraei, A.N. and Shamsirband, S. 2017, Investigations of Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions of Fattening Farms Using Artificial Intelligence Methods, Environmental Progress & Sustainable Energy (Vol.36, No.5) DOI 10.1002/ep,1546-1559
- Barnett, J. ve Russell, J., 2010, Energy use on dairy farms, Environmental issues at dairy farm level, *Bulletin of the International Dairy Federation*, 443: 23-32.
- Baruah, D. C. ve Bhattacharya, P. C., 1995, Utilization pattern of human and fuel energy in tea plantation, *Journal of Agriculture and Soil Science*, 8 (2): 189-192.
- Boustead, I. (2003). Eco-profiles of the European plastics industry Olefins. Brussels: Association of Plastics Manu-facturers (APME).
- Castanheira, E. G., Dias, A. C., Arroja, L. ve Amora, R., 2010, The environmental performance of milk production on a typical Portuguese dairy farm. *Agricultural Systems*, 103: 498-507.
- Cederberg C., & Mattson B. (2000). Life cycle assessment of milk production—Aa comparison of conventional and organic farming, *Journal of Cleaner Production*, 8: 49–60.
- Corre, W., Schroöder, J. ve J., V., 2003, Energy use in conventional and organic farming systems, *In Proceedings No. 511. New York: International Fertiliser Society*.
- Dalgaard, T., Halberg, N. ve Porter, J. R., 2001, A model for fossil energy use in Danish agriculture used to compare organic and conventional farming, *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 87: 51–65.
- Dalgaard, T., Halberg, N. ve Porter, J. R., 2010, A model for fossil energy use in Danish agriculture used to compare organic and conventional farming, *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 87, 51-65.
- Demir, Y., 1992, Kapalı Ahırlarda İç Ortam Sıcaklı ve Nemin Dış Ortam Sıcaklık Neminden Etkileniminin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. IV. Ulusal Tarımsal Yapılar Ve Sulama Kongresi, 24-26 Haziran 1992, Erzurum, 376-384.
- Demirci, M., Yüksel, A. N. ve Sosyal, İ., 1991, Memeden Mamul Maddeye Süt. Hasad Yayıncılık, İstanbul.
- Dunklee J. S., Freeman, A. E. ve H., K. D., 1994, Comparison of Holsteins selected for high and average milk production. 1. Net income and production response to selection for milk. *J. Dairy Sci*.

- Ekmekyapar, T., 1999a, Hayvan Barınaklarında Çevre Koşullarının Düzenlenmesi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No.306, Erzurum.
- Ekmekyapar, T., 1999b, Hayvan Barınaklarında Çevre Koşullarının Düzenlenmesi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No.306, Erzurum.
- Frorip, J., Kokin, E., Praks, J., Poikalainen, V., Ruus, A., Veermae, I., Lepasalu, L., Schafer, W., Mikkola, H. ve J., A. A., 2012, Energy consumption in animal production-case farm study. *Agronomy Research Biosystem Engineering Special Issue 1*, 39-48, .
- Hartman, K. ve Sims, R. E. H., 2006, Saving energy on the dairy farm makes good sense, Proceedings of the 4th Dairy3 Conference held in Hamilton New Zeland, Centre for Professional Development and Conferences, Massey University, Palmerston North, New Zeland, pp 11-22.
- Haan, M.H.A., & Feikema, W. (2001). *Energiegebruik lagekostenbedrijf*. Wageningen: Research Institute for Animal Husbandry, Animal Sciences Group.
- Heidari, M. D., M., O. ve Akram, A., 2011, Energy efficiency and econometric analysis of broiler production farms, *Energy*, 36: 6536–6541.
- Jones, M. R., 1989, Analysis of the use of energy in agriculture— Approaches and problems, *Agricultural Systems*, 29: 339–355.
- Kennedy, S., 2000, Energy use in American agriculture, Sustainable Energy Term Paper.
- Kitani, O. (1999). *CIGR handbook of agricultural engineering (Volume V: Energy and biomass engineering)*. ST Joseph, MI: ASAE publication.
- Knoblauch, W. A., Putnam, L. D., Karszes, J., Overton, R. ve Dymond, C., 2012, Dairy Farm Management Business Summary, New York State, 2011. Research Bulletin 2012–01. Cornell Univ., Ithaca, NY.
- Kraatz, S. ve Berg, W. E., 2009, Energy efficiency in raising livestock at the Example of dairy farming, ASABE Annual International Meeting Grand Sierra Resort and Reno, Nevada, An ASABE Meeting Presentation Paper Number: 096715, 19p.
- Kuemmel, B., Langer, V., Magid, J., A., D. N. ve J.R., P., 1998, Energetic, economic and ecological balances of a combined food and energy systems, *Biomass and Bioenergy*, 15: 407–416.
- Maertens, A., & Van Lierde, D. (2003). *Het energieverbruik in de Vlaamse land- en tuinbouw*. Brussels: Ministry of the Flemish Community, Administration of Agriculture and Horticulture.
- Malik, R. K. ve Rao, R. A., 1982 Energy inputs to irrigation of paddy, Udaipur, India: Indian Society of Agricultural Engineers.
- Meul, M., Nevens, F., Reheul, D. ve Hofman, G., 2007, Energy use efficiency of specialised dairy, arable and pig farms in Flanders, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 119, 135-144.
- Mittal, V.K., Mittal, T.K., & Dhawan, K.C. (1985). *Research digest on energy requirements in agricultural sector (1971–82)* (p. 259). Ludhiana: Coordinating Cell, All India Coordinated Research Project on Energy Requirements in Agricultural Sector, Punjab Agricultural University.
- Mrini, M., Senhaji, F. ve Pimental, D., 2001, Energy analysis of sugarcane production in Morocco, *Environment, Development and Sustainability*, 3, 109-126.
- Nordlund, K. ve Cook, N., 2003, A System to Evaluate Freestalls, *Advances in Dairy Technology*, 15:115-120.
- Noton, H. N., 1982, *Farm Building*. By the College of Estate Management .White knights, Reading RGGZAW. London

- Olgun, M., 1991, Tarımsal İnşaat ve Hayvan Barınakları T.C. Ziraat Bankası Eğitim ve Organizasyon Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Olgun, M., 2011, Tarımsal Yapılar, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Der Kitabı:529.
- Öztürk, T., 2003, Tarımsal Yapılar. OMÜ Ziraat Fkültesi Yayınları, No:49, Samsun.
- Pervanchon, F., C., B. ve P., G., 2002, Assessment of energy use in arable farming systems by means of an agro-ecological indicator: The energy indicator, *Agricultural Systems*, 72: 149–172.
- Pimental, D. ve Pimental, M., 2003, Sustainability of meat-based and plant-based diets and the environment, *Americal Journal of Clinical Nutrition*, 78: 660-663.
- Stout, B. A., 1999, CIGR handbook of agricultural engineering, Volume V, Energy and biomass engineering. St. Joseph, MI: The American Society of Agricultural Engineers.
- Singh, S., & Mittal, J.P. (1992). Energy in production agri- culture, New Delhi. India: Mittal Publications.
- Southwell, P. ve Rothwell, T. M., 1977, Analysis of output/input energy ratios of food production in Ontario, School of Engineering, University of Guelph, Canada.
- Tekinel, O., Kumova, Y., Alagöz, T. ve Demir, Y., 1988, Hayvan Barınaklarının Planlanması, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fkültesi Yayınları, No:10, Adana.
- Thakur, C. L. ve Mishra, B. L., 1993, Energy requirements and energy gaps for production of majör crops in Madhya Pradesh, *Agricultural Situation of India*, 48: 665-689.
- Topak, R., Süheri, S. ve Acar, B., 2010, Comparison of energy of irrigation regimes in sugar beet production in a semi-arid region, *Energy*, 35: 5464–5471.
- Tzilivakis, J., Warner, D.J., May, M., Lewis, K.A., & Jaggard, K. (2005). An assessment of the energy inputs and greenhouse gas emissions in sugar beet (Beta vulgaris) production in the UK, *Agricultural Systems*, 85, 101– 119.
- Uğurlu, N. ve Uzal, S., 2004, Süt Sığırı Barınaklarının Tasarımında Mevsimsel Etkiler, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (33):73-79.
- Unakıtan, G. ve Kumbar, N., 2019, Analysis of feed conversion efficiency in dairy cattle farms in Thrace Region, Turkey, *Energy Elsevier*, 176: 589-595
- Uzal, S., 2004, Konya Merkez İlçeleri Besi Sığırı Barınaklarının Yapısal Analizi. , *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya*.
- Uzal, S., 2008, The effectes of seasons on the area usage of animals and time budget in base and free stall dairy cattle barns. Phd Thesis. Konya, Turkey, *Selçuk University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Farm Structures and Irrigation*.
- Uzal, S., 2013, Comparison of the energy efficiency of dairy production farms using different housing systems, *Environmental Progress & Sustainable Energy*, 32: 1202-1208.
- VandeHaar, M. J. ve St-Pierre, N., 2006, Major advances in nutrition: Relevance to the sustainability of the dairy industry. *J. Dairy Sci.* 89:1280–1291.
- Wathes and D.R. Charles), *University Press, Cambridge*, 49-67.
- Webster, A. J. F., 1994, Comfort and injury. In “Livestock Housing”, (Eds. C.M.
- Wells, D. (2001). Total energy indicators of agricultural sustainability: dairy farming case study. Technical Paper 2001/3. Wellington: Ministry of Agriculture and Forestry. Available at: <http://www.maf.govt.nz>
- Yüksek, T., Yüksek, F. ve Eminağaoğlu, Ö., 2003, Bazı Mera Amenajmanı Terimleri ve Tanımlamaları, *KAÜ Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, 1-2:21-32.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : Abdulkadir Serdar ÖNAL  
**Uyruğu** : Türkiye  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Çumra-1989  
**Cep Telefonu** : 05311013988  
**e-mail** : aserdaronal@outlook.com

### EĞİTİM

Derece	Adı	Bitirme Yılı
Lise	: İsmail Kaya Lisesi	2007
Üniversite	: Selçuk Üniversitesi	2013

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2013-Halen	Konya Şeker San. Ve Tic. A.Ş	Bölge Ziraat Mühendis (Yönetici Yrd.)

### YAYINLAR

Önal, A. S. ve Uzal Seyfi, S., 2019, The evaluation of the energy efficiency of dairy farms with freestall and loose houses in Konya Sugar Industry and Trade Inc., Turkey, International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES), Vol.9(2):235-244.