



**KÜTAHYA BÖLGESİNDE FAALİYET GÖSTEREN SÜT  
SIĞIRI İŞLETMELERİNDE ATIK YÖNETİM  
SİSTEMLERİNİN ÇEVRE KİRLİLİĞİ AÇISINDAN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Zeynep Büşra PEYPAZAR**



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KÜTAHYA BÖLGESİNDE FAALİYET GÖSTEREN SÜT SIĞIRI  
İŞLETMELERİNDE ATIK YÖNETİM SİSTEMLERİNİN ÇEVRE KİRLİLİĞİ  
AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Zeynep Büşra PEYPAZAR**

0000-0003-3374-237X

Doç. Dr. İlker KILIÇ

0000-0003-0087-6718

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA- 2019

**Her hakkı saklıdır**

## TEZ ONAYI

Zeynep Büşra PEYPAZAR tarafından hazırlanan “KÜTAHYA BÖLGESİNDE FAALİYET GÖSTEREN SÜT SİĞİRİ İŞLETMELERİNDE ATIK YÖNETİM SİSTEMLERİNİN ÇEVRE KİRLİLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

**Danışman** : Doç. Dr. İlker KILIÇ

**Başkan** : Doç. Dr. İlker KILIÇ  
0000-0003-0087-6718  
Bursa Uludağ Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi  
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza  


**Üye** : Prof. Dr. Ercan ŞİMŞEK  
0000-0001-9979-5496  
Bursa Uludağ Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi  
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza  


**Üye** : Dr. Öğr. Üyesi Saadet HACISALİHOĞLU  
0000-0002-2603-3578  
Bursa Teknik Üniversitesi,  
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi  
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza  


Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN  
Enstitü Müdürü  
28/10/2019



**U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**Beyan ederim.**

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; 28/10/2019

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**Beyan ederim.**

**Zeynep Büşra Peypazar**

**Zeynep Büşra Peypazar**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### KÜTAHYA BÖLGESİNDE FAALİYET GÖSTEREN SÜT SIĞIRI İŞLETMELERİNDE ATIK YÖNETİM SİSTEMLERİNİN ÇEVRE KİRLİLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Zeynep Büşra Peypazar**

Uludağ Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

**Danışman:** Doç. Dr. İlker KILIÇ

Bu çalışmada, hayvancılık işletmelerinin yoğun olduğu Kütahya ilinde bulunan ve bölge genelini temsil edebilecek 100 adet süt sığırları işletmesi çalışma alanı olarak seçilmiştir. İşletmelerin yapısal ve teknik özellikleri araştırılıp, mevcut uygulamadaki atık depolama, değerlendirme ve yönetim sistemleri, işletmelerde oluşan hayvansal atıkların fonksiyonel özellikleri ve çevreye olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Önceki çalışmaların sonuçları ile birlikte değerlendirmeler yaparak, süt sığırları hayvancılığının bölgemizdeki geleceği açısından uygulanabilir öneri ve yaklaşımlar sunulmuştur. Araştırma alanında bulunan işletmelerin %58'i küçük ölçekli, %9'u büyük ölçekli işletmeler olup bu işletmelerin %46'sı projersiz tamamen geleneksel yöntemlerle kurulup işletilmekte, %14'ü kurumsal destek ile teknik elemanlar tarafından proje ile kurulmuştur. Hayvan barınaklarının %93'ü kapalı, %4'ü kısmen açık, %3'ü ise serbest açıktır. Barınakların %26'sında hayvan başına düşen ortalama alan 5 m<sup>2</sup> ya da altındadır. Günlük süt verimi ortalaması 18,25 kg/gün.baş olarak belirlenmiştir, işletmelerin %17'sinde hiçbir yardımcı yapı yoktur, bunlar geleneksel eski ahırları kullanan küçük aile işletmeleridir. İşletmelerin gübre yönetimleri incelendiğinde, %66'sında insan gücü ve kürekle toplanan gübre, %80 oranında açıkta yığın olarak uygun olmayan koşullarda bekletilmektedir. İşletmelerin sadece %20'sinde gübre deposu bulunmakta ve araştırma alanı işletmelerinin önemli bir kısmı (%62) yerleşim alanları içinde faaliyet göstermektedir. İşletmelerin %47'si su kaynaklarına çok yakın konumda bulunmakta ve çoğunluğunda gübre toplama ve depolama yöntemleri uygun olmayan koşullarda yapıldığı için ekolojik anlamda potansiyel tehlike unsurları içermektedir. Su, toprak, görüntü ve koku kirliliğinin önlenmesi, işletmelerin yerleşim yerlerine, su kaynaklarına yeterli uzaklıkta ve uygun alt yapı ile kurulup işletilmeleri ile mümkün olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Gübre yönetimi, barınaklar, atık depolama, süt sığırları, çevre kirliliği

2019, viii + 74 sayfa

## **ABSTRACT**

M.Sc. Thesis

### **EVALUATION OF MANURE MANAGEMENT SYSTEMS IN TERMS OF ENVIRONMENTAL POLLUTION OF DAIRY CATTLE OPERATION IN KUTAHYA REGION**

**Zeynep Büşra Peypazar**

Uludağ University  
Institute of Natural and Applied Sciences  
Department of Biosystem Engineering

**Supervisor:** Assoc. Prof. Ilker KILIC

In this study, 100 dairy cattle enterprises located in Kütahya province, where livestock enterprises are concentrated and thought to be able to illustrate the region in general, were selected as the working area. The structural and technical characteristics of the enterprises were investigated and the waste storage, evaluation and management systems in the current practice, the functional characteristics of the animal wastes formed in the enterprises and the effects on the environment were tried to be determined. Making evaluations together with the results of the previous studies, practical suggestions and approaches for the future of dairy cattle breeding in our region were presented. 58% of the enterprises in the research area are small-scale enterprises, 9% are large-scale enterprises and 46% of these enterprises are established without a project and operated by totally traditional methods and 14% are established by project by technical staff with institutional support. 93% of the animal shelters are closed, 4% are partially open and 3% are open free. The average area per animal in 26% of the shelters is 5 m<sup>2</sup> or less. The average daily milk yield was determined as 18,25 kg/day. 17% of enterprises have no auxiliary structure, these are small family businesses that use traditional old stables. When the manure management of the enterprises is examined, In 66% of the manure collected with manpower and shovels, 80% of the fertilizer is kept in an open pile under unsuitable conditions. Only 20% of the enterprises have fertilizer depots and a significant proportion (62%) of the research area businesses operate within the settlements. 47% of the enterprises are located very close to the water resources and the majority of them contain ecological potential hazards as fertilizer collection and storage methods are carried out under unfavorable conditions. Water, soil, image and odor pollution can be prevented by establishing and operating the enterprises with sufficient infrastructure and sufficient distance to settlements, water resources.

**Keywords:** manure management, shelters, waste storage, dairy cattle, environmental pollution

**2019, viii + 74 pages**

## TEŞEKKÜR

Bu alışmada, araştırma konunun belirlenmesinden, anket sorularının oluşturulmasına ve değerlendirilmesine kadar beni her konuda bilgilendiren ve destek olan danışman hocam sayın Doç.Dr. İlker KILIÇ' a, teşekkür eder saygılar sunarım.

İşletmelerin gezilmesinde, anket ve etüt çalışmalarım da bilgi ve destekleri ile her konuda bana yardımcı olan sevgili Annem Kimya mühendisi Z.Ayşe Özişsel'e, ve ailemin tüm fertlerine fedakarlıklarından ve katkılarından dolayı çok teşekkür ederim. Kütahya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü çalışanlarına ve veteriner arkadaşlarıma yardımlarından dolayı çok teşekkür ederim.

**Zeynep Büşra Peypazar**

**28/10/2019**

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	21
3.1. Materyal.....	21
3.2. Yöntem.....	21
3.3. Araştırma Sahasının Özellikleri.....	23
3.3.1. Coğrafi Özellikleri.....	23
3.3.2. Tarım ve Hayvancılık Ekonomisi.....	24
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	29
4.1. Araştırma Alanı İşletmelerinin Mevcut Durumu.....	29
4.1.1. İşletmelere Ait Tanımlayıcı Özellikler.....	29
4.1.2. Süt Sığırcı İşletmelerinin Hayvan Irkları ve Kapasiteleri.....	31
4.1.3. İşletmelerin Barınak Tipleri ve Durak Sistemleri.....	36
4.1.4. İşletmelerde Kullanılan Yem Rasyonu.....	40
4.1.5. İşletmelerin Topoğrafik Özellikleri ve İşletmelerin Su Kaynakları.....	42
4.2. Araştırma Alanı İşletmelerinde Gübre Yönetimi.....	45
4.2.1. İşletmelerde Gübre Toplama ve Depolama Yöntemleri.....	45
4.2.2. İşletmelerde Gübre Yönetim Sistemlerinin Çevre Kirliliği Açısından Değerlendirilmesi.....	53
4.2.3. İşletmelerin Diğer Özellikleri.....	62
5. SONUÇ.....	66
KAYNAKLAR.....	70
ÖZGEÇMİŞ.....	74



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

### Açıklama

N	Azot
Lux	Aydınlatma Şiddeti
°C	Celcius
P	Fosfor
Ha	Hektar
C	Karbon
km <sup>2</sup>	Kilometrekare
km <sup>3</sup>	Kilometreküp
Kg	Kilogram
L	Litre
M	Metre
m <sup>2</sup>	Metrekare
m <sup>3</sup>	Metreküp
Mm	Milimetre
Ph	Sulu çözeltilerde [H <sup>+</sup> ] logaritmik ifadesi
K	Potasyum
Cm	Santimetre
W	Watt
%	Yüzde

### Kısaltmalar

### Açıklama

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AB	Avrupa Birliği
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
BBH	Büyükbaş Hayvan
BOİ	Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı
ÇMYB	Çayır Mera ve Yem Bitkileri
HSYSÜ	Hayvan Sağlığı Yetiştiriciliği ve Su Ürünleri
IAEA	Uluslararası Atom Enerjisi
İBS	İstatistik Bilgi Sistemi
KTV	Koordinasyon ve Tarımsal Veriler
RCA	Bölgesel İşbirliği Anlaşması
TPI	Total Performance Index
TMR	Tüm Rasyon(Tam Yemleme)
T.C	Türkiye Cumhuriyeti
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TZOB	Türkiye Ziraat Odaları Birliği
TÜRKVET	Veteriner Bilgi Sistemi

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 2.1. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı: Klasik ve Hedeflenen Atık Hiyerarşisi.....	11
Şekil 2.2. Hayvansal Gübre Yönetimine Bağlı Çevresel Tehlikeler.....	15
Şekil 3.1. Araştırma Alanı İşletmelerinin İl Haritası Yerleşim Konumları .....	23
Şekil 3.2. Yağışların Mevsimlere Göre Dağılımı.....	24
Şekil 3.3. Kütahya İl Haritası Saygılı (2015) .....	244
Şekil 3.4. Kütahya İli Arazi Varlığı Dağılımı .....	255
Şekil 3.5. Arazilerin Kullanım Şekli .....	266
Şekil 3.6. İlçeler Bazında Toplam Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvan Varlığı .....	266
Şekil 3.7. 2002-2018 Yılları Hayvan Varlığı Karşılaştırması.....	277
Şekil 3.8. Kütahya İli 2002-2018 Yıllarında Süt Üretimi .....	288
Şekil 4.1. İşletme Sahiplerinin Eğitim Durumlarına Ait Veriler .....	30
Şekil 4.2. İşletme Gruplarına göre (BB) Hayvan Sayıları ve Oranları .....	35
Şekil 4.3. İşletmelerde Hayvan Barınak Tiplerine Ait Veriler.....	37
Şekil 4.4. Serbest Açık Barınak Örneği (Yalnızsaray2019) .....	39
Şekil 4.5. Küçük Ölçekli Kapalı Eski Ahır Örneği (Aksaklar2019) .....	40
Şekil 4.6. İşletmelerin Silaj Üretim Verileri .....	41
Şekil 4.7. İşletmelerin Yem Rasyonu Verileri .....	41
Şekil 4.8. Kapalı Bağlı Duraklı Bir İşletmede Yemlik ve Servis Yolu (Kırgıllı2019) ...	41
Şekil 4.9. İşletmelerin Yerleşim Yerlerine Uzaklığı.....	43
Şekil 4.10. İşletmelerin Gübre Toplama Verileri.....	46
Şekil 4.11. İşletmelerde Gübre Sıyırıcı Örnekleri .....	46
Şekil 4.12. İşletmelerde Gübre Toplama Sıklığı .....	47
Şekil 4.13. Açıkta Bekletilen Gübre Yığını .....	52
Şekil 4.14. Gübre Ayrıştırıcı Separatör ve Sıvı Gübre Havuzu .....	52
Şekil 4.15. Gübre Deposu/Gübre Yığınlarının Konumuna Ait Veriler .....	56
Şekil 4.16. Gübre Deposu/Gübre Yığınlarının İşlet. İçi Su Kaynağına Uzaklık Ver. ....	57
Şekil 4.17. Doğal Arıtma Sistemi Modeli.....	61
Şekil 4.18. İşletmelerde Hayvan Ölüm Nedenlerine Ait Veriler .....	63
Şekil 4.19. İşletmelerde Ahır Dışı Temizleme Sıklığı Verileri.....	64

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Çizelge 3.1. Tarımsal ve Hayvansal Üretimin 2018 Yılı Ekonomik Değerleri .....	255
Çizelge 3.2. Kütahya İlçeleri Hayvan Varlığı (Anonim 2018a) .....	27
Çizelge 4.1. İşletme Gruplarına Göre (BB) Hayvan Sayıları, Türleri ve Oranları .....	33
Çizelge 4.2. Yıllara Göre Toplam Sığır Sayıları (bin baş) .....	35



## 1. GİRİŞ

Sanayi devrimi ile birlikte dünya nüfusunun hızla artması, toplumsal yaşamda tüketilen et ve süt ürünleri gibi insanların temel besin maddelerine olan ihtiyaçlarını artırırken, tarım ve hayvancılığın önemini ülkeler için vazgeçilemez noktalara getirmiştir. Küresel gıda talebinin her geçen gün artması, konvansiyonel tarım ve hayvancılık üretim modeli uygulamalarını sürekli olarak artırmaktadır. Artan bu taleple birlikte tarım ve hayvancılık sektöründeki yanlış uygulamaları ve üretim koşullarının olumsuz etkileri, dünyamızda hızla tükenen temiz su, temiz hava, verimli toprak gibi yaşamsal kaynakların, korunmasını zorunlu kılmaktadır. Ülkemizde, tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin sürdürülebilir olması, küresel ölçekte güvenilir gıda üretim koşullarına sahip, ekolojik standartlarda katı-sıvı atık yönetim faaliyetlerinin uygulandığı, sera gazları emisyonlarının ve zararlı etkilerinin en aza indirildiği, koşulların yaygınlaştırılıp geliştirilmesine bağlı olduğu gibi, insanlığın geleceği açısından da hayati öneme sahiptir. Hayvancılık işletmelerindeki faaliyetler, ülkelerin ekonomik potansiyeline katkı yapması, istihdam alanı oluşturması, birçok yan sektöre temel ve yan girdi oluşturması ve herşeyden önce insan beslenmesinde çok önemli olan et ve süt gibi protein kaynakları gıda maddelerini üretmesi nedeni ile stratejik üretim alanı olarak değerlendirilmektedir. Hayvan yetiştiriciliği, bitkisel üretim faaliyetleri ile birlikte, birbirini tamamlayan, birbirini besleyen ve her iki alanda üretilen atıkları değerlendiren, biri yapılmassa diğerinin eksik kalacağı üretim alanlarıdır. Hayvan yetiştiriciliğinin temel girdileri olan yem bitkileri, bitkisel üretimle üretilmektedir. Bitkisel üretimin verimli olması iyi bir toprak yapısına bağlıdır. Toprak yapısının iyileştirilmesi, eksik olan bileşenlerinin tamamlanması için hayvan gübresi doğal bir tamamlayıcıdır. Hayvancılık işletmelerinin gübre ve atık değerlendirme yöntemlerinin uygun koşullarda yapılması, bitkisel üretimin verimli ve doğal olmasını da sağlamaktadır.

Çocukların, gençlerin, yaşlıların, dengeli ve sağlıklı gelişimi için hayvansal protein içerikli besinlerle beslenmesi gereklidir. Ülkemizde et ve süt oranlarının kişi başına tüketim oranları gelişmiş ülkelerdeki tüketim oranlarından düşüktür. Bunun önemli sebeplerinden biri insanların ekonomik alım gücü ile ilgili olduğu kadar, hayvan yetiştiriciliğinin girdilerindeki fiyat yüksekliği, et ve süt ürünlerinin maliyetlerinin yüksek olmasıdır. Hayvancılık sektörünün üretim maliyetlerinin düşürülmesi, üretim

koşullarının iyileştirilmesi ve verimliliklerinin artırılması ile üretilen ürünlerin sağlıklı ve ucuz olmasını sağlayacaktır. Ülkemizde büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinin istenen standartlarda olması için verimli ve kaliteli üretim modellerinin, yerel ve bölgesel özelliklere göre geliştirilip uygulanması gereklidir. Bunların sağlanması için her bölgedeki hayvancılık işletmelerinin, üretim faaliyetleri, gübre yönetim uygulamaları ve çevreye olan etkilerini belirlemek için düzenli çalışmalar yapılmalıdır. Çalışma alanlarında belirlenen sorunlara yönelik çözümler geliştirilmeli ve işletmelerin üretim standartları yükseltilmelidir.

Ülkemizde, geleneksel usulde yapılan küçük ölçekli hayvancılık işletmelerinde oluşan gübre eskiden beri üreticiler tarafından toprağa verilerek bitkisel üretimde ya da yakacak olarak kullanılmıştır. Günümüzde insanların hayvansal gıdaya olan taleplerinin artması, konvansiyonel hayvancılığın gelişmesini ve büyük ölçekli işletmelerin oluşmasını ve bu işletmelerde daha büyük oranlarda hayvansal atık oluşumunu sağlamıştır. Artan işletme sayısı ve hayvan varlığı paralelinde, hayvancılık işletmelerinde oluşan atıkların yarattığı kirlilik oranlarında artmaktadır. Bu atıkların uygun planlamalarla değerlendirilmesi ve geri dönüşüme kazandırılması Ülkemiz içinde en önemli ekolojik sorunlardandır. Gübre ve hayvansal atık yönetimi, hayvancılık işletmelerinde hayvan varlığına bağlı olarak oluşan gübre ve hayvansal atıkların uygun koşullarda depo edilmesi ve en iyi yöntemlerle değerlendirilerek, tekrar doğal döngüye kazandırılması süreçlerinden oluşmaktadır. Araştırmacıların bildirdiğine göre, sığırlar yaş cinsiyet ırk vb. özelliklerine bağlı olarak yedikleri yem materyelinin yaklaşık %50'si kadar günlük gübre üretirler. Çok değerli bitki besin bileşenlerine sahip olan katı ve sıvı gübrenin, işletme potansiyeline ve yöresel ihtiyaçlara göre depo edilme ve değerlendirilme yöntemleri belirlenmelidir. Hayvancılık işletmelerinde üretilen gübrenin nasıl ve nerede depo edileceği, hangi yöntemlerle ne kadar sürede olgunlaştırılacağı, hangi üretim yöntemi ile değerlendirilmesinin uygun olacağı, uzmanlarca planlanıp işletme sahiplerine alternatifler sunulmalı ve uygulanmalıdır. Ülkemizde, sığır yetiştiriciliği yapan işletmelerdeki hayvansal atıkların depolanması ve değerlendirilmesine ait uygulamaların mevcut durumunu incelemek amacı ile araştırmacılar tarafından pek çok çalışma yapılmış ve sorun çözücü öneriler geliştirilmiştir. İşletmelerde hayvansal atıkların depo edilmesi ve gübrenin değerlendirme koşullarının yeniden yapılandırılmasında bu öneriler dikkate alınmalıdır.

Hayvancılık işletmelerinin katı ve sıvı atıklarının, uygun koşullarda depo edilmesi, toprak ve su kaynakları gibi alıcı ortamlara drenajının önlenmesi için öncelikle yer altı ve yer üstü yüzey su kaynaklarına, yerleşim yerlerine olan uzaklıkları bölgesel habitatlara uygun olarak seçilmeli, bu konuda yapılan çalışmaların sonuçlarında önerilen bilimsel veriler dikkate alınmalıdır. Atık yönetimlerinin başarıya ulaşmasında öncelikli etken işletmelerin yerleşim yerlerinin iyi seçilmesi ve yöresel koşulların uygun olmasıdır. Yanlış yerde kurulan, yer altı ve yüzey sularına yakın, toprak yapısının uygun olmadığı yerlerde hayvan yetiştiriciliği yapan işletmelerde, uygulanan atık yönetimlerinin başarı şansı da azalacaktır. Hayvancılık işletmelerinin üretim koşullarının, atık yönetimindeki mevcut uygulama etkilerinin daha iyi görülmesi ve değerlendirilmesi için çevresel etkilerin incelendiği çalışmalar artırılmalı teşvik edilmeli, sonuçlar bilimsel verilerle değerlendirilip çözüm yolları geliştirilmelidir.

Büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde, hayvan barınaklarından çıkartılan gübrenin, açıkta yığın halinde bekletilmesi, görüntü ve koku kirliliğinin yanında, sızıntı ile toprağı ve su kaynaklarını da yakınlığı ölçüsünde kirletmektedir. Açıkta bekletilen gübre yığınlarında, gübre kütesinin her yerinde homojen bir olgunlaşma gerçekleşmesi mümkün değildir. Açıkta ve rastgele yığılmış gübre kütesinde, bölgenin iklim koşullarına göre istenmeyen tepkimeler oluşacak, sera gazı emisyonu artacak ve gübre önemli bitki besin elementlerini büyük oranda kaybedecektir. Açıkta bekletilen gübre yığınlarının bir diğer önemli tehlikeside, toprağı yakınlığı ölçüsünde su kaynaklarını kirletecek ve çevrede yaşayan insanlar ve hayvanlar için potansiyel mikrop ortamı hazırlamış olacaktır. Uygun olmayan koşullarda açıkta bekletilen gübredeki fosfor ve azot bileşiklerinin bir kısmı yıkama suyu ile taşınarak, ulaştığı alıcı ortamlarda birikerek, özellikle sucul alanlarda istenmeyen prosesler sonucu oksijen azaltımı yapan, toksik alg patlamalarına neden olarak diğer canlılar için tehlikeli ve yaşanmaz kirlilik havzalarının oluşumunu hızlandırmaktadır.

Hayvansal atıkların depolanma ve değerlendirilmesinde izlenen yöntemler, ülkemizin su ve toprak kirliliği açısından da ele alınması ve olumsuz koşulların ivedilikle iyileştirilmesini zorunlu kılan alanlardır. Gelişmiş ülkelerde, hayvancılık işletmelerinde gübrenin depolanma ve değerlendirilme koşullarını düzenleyici yönetmelikler ve belirli standartların uygulanması ile görüntü, su ve toprak kirliliğinin önlenmesinde gerekli tedbirler alınmaktadır. Ülkemizde hayvansal atıkların depolanması ve değerlendirilme

koşullarının, sıkı uygulanan kontrol mekanizmaları ile denetlenmesi ve eksikliklerin giderilmesine yönelik etkin çalışmaların, günümüzde halen yeterli ölçüde yapılamamış olması, hayvancılık sektörünün en önemli sorun kaynaklarıdır. Hayvancılık işletmelerinde üretilen gübrenin, depolanması ve değerlendirilme koşullarının iyileştirilmesi için, iyi bir gübre yönetim planlaması ve gübre yönetim uygulamalarına ihtiyaç vardır. Hayvancılık işletmelerinin bulunduğu yörenin ekonomik ve coğrafi potansiyeli iyi değerlendirilmelidir. Gübrenin ve hayvansal atıkların, bitkisel üretim, biyogaz veya kompost üretimi gibi en yüksek faydayı sağlayıcı, en uygun alanlarda değerlendirme koşullarının oluşturulması önemle teşvik edilmelidir.

Bu çalışma, Kütahya İli Merkez, Altıntaş ve Gediz İlçelerinde bulunan süt sığırları işletmelerinde yapılmış olup; İşletmelerin hayvan barınaklarının yapısal özellikleri, donanımı, işletme sahiplerinin eğitimi, sığır sayıları ve cinsi, kullanılan yem türleri ve süt üretim kapasiteleri, gübre depolama ve değerlendirme yöntemleri, su kaynakları ve yerleşim yerlerine uzaklıkları ile gübre ve atık yönetimindeki mevcut uygulama koşullarının çevreye olan etkilerinin belirlenip, sorunların çözümüne yönelik yöreye uygun öneriler geliştirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Tez çalışması; Genel hatları ile 5 bölümden oluşmuştur.

1. Giriş: Konunun içeriği ile ilgili teorik ve temel esaslar ile çalışmanın amacına araştırma konusuna yönelik genel bilgilerin verilmesi.
2. Kaynak Özetleri: Daha önce yapılmış çalışmalar ile çalışmanın kuramsal temellerini ve konunun genel çerçevesini oluşturacak bilgilerin toplanması, araştırma konusunun bilimsel formatını çizen kaynak özetlerinin verilmesi.
3. Materyal ve Yöntem: Araştırmaya konu olan işletmeler ve bu işletmelerin araştırılan özellikleri ile çalışmada izlenen yöntem, araştırma alanı hakkında genel ve konu içeriğine yönelik bilgilerin sunulması.
4. Bulgular ve Tartışma: Araştırma verileri ve bulguların, süt sığırları yetiştiriciliğindeki bilimsel temaları esas alarak yorumlanması ve daha önceki çalışmalarda elde edilen normlara göre değerlendirmesi.
5. Sonuç: Araştırma sonuçlarını baz alan temel değerlendirmelerin ışığında, çalışma alanı sonuç ve bulgularına yönelik öneriler getirilmeye çalışılmıştır.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Türkiye’de tarımla uğraşan köylerde oturan çiftçilerin önemli bir kısmı, yetiştirdikleri tarımsal ürünlerin yanında, hayvan besleyerek ailesinin hayvansal gıda ihtiyaçlarını karşılarken aile ekonomisine de katkıda bulunmaktadır. Tarımla uğraşan nüfusun büyük bir kısmı hayvancılığı bir yan uğraşı olarak babadan kalma yöntemlerle, evinin hemen yanında yaptığı ahırlarda, ekonomik getirisi ve verimi yeterli olmayan, su ve toprak kirliliğini önleyici tedbirlerden yoksun standartlarda yapmaktadır. Hayvancılık işletmeleri ve bitkisel üretim faaliyetleri üretim ve tüketim anlamında, birbirini tamamlayan, destekleyen ve yaşatan faaliyet alanlarıdır. Hayvancılık sektörünün verimli ve üretken olması aynı zamanda iyi tarım uygulamalarına ve bitkisel üretim potansiyeline de bağlıdır. Tarımın bir yan kolu ve sigortası olan hayvancılık verimli ve sürdürülebilir yöntemlerle yapıldığında çevreyi korurken aynı zamanda genç işsizlerin yoğun olduğu ülkemiz için çok önemli bir iş ve istihdam alanı olacaktır.

Hayvan yetiştiriciliğinde, işletmelerin yeri belirlenirken, hayvanların dinlenme ve gezinme alanları, mera veya otlaklara yakınlığı, bölgenin bitkisel üretim kapasitesi ve çeşitliliği, yem temin kaynakları, ulaşım ve hayvansal ürünlerin pazarlama kolaylığı, bölgenin iklim koşulları, gibi pek çok etken dikkate alınmalıdır. Ülkemizde sığır yetiştiricileri işletmelerini genellikle, evlerine en yakın alanda olmasını tercih ederek kurmakta ve hayvan barınaklarını bu konumlarda inşa etmektedirler. Üreticiler, işletme kurulumunda, köy ve mahalle gibi yerleşim bölgeleri içinde bulunan kendi mülkiyetlerinde fakat hayvancılık için uygun olmayan alanlarda, hayvan barınakları yaparak yetiştiricilik yapma kolaylığına kaçmamalıdır. Yetiştiricilerin işletme kurulumunda seçebilecekleri alternatif alanlar bölgesel olarak belirlenip, o bölgelerde işletme kurulum ve işletim koşulları kolaylaştırılmalı ve teşvik edilmelidir.

Süt sığircılığı işletmelerinde barınaklar planlanırken öncelikli hedef, bölgenin yer altı ve yer üstü sucul ortamlarına uygun uzaklıkta, ekolojik koşulları önceleyen iyi bir barınak yerleşkesi tespit etmek olmalıdır. Yerin toprak yapısı, hâkim rüzgârların yönü, yerleşim yerlerine olan uzaklığı, bölgenin iklim koşulları, su kaynaklarına olan mesafesi, gibi yöresel ekolojik faktörlere uygun, hayvan sağlığı ve refahı için gerekli büyüklüğe sahip en verimli işletme koşullarını sağlayabilecek alanlar yerleşke olarak seçilmelidir. Sığır yetiştiriciliğinde üretilen sütün en iyi koşullarda tüketiciye ulaştırılması ve



pazarlanabilmesi, işletmenin kârlılığı ve sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Hayvancılık işletmelerinin yerleşeceği alanların ulaşım imkânları da iyi değerlendirilmelidir. Hayvancılık işletmelerinin doğru yerlerde kurulup işletilmesi, gübre ve hayvansal atıkların su ve toprak habitatlarına olan olumsuz etkilerini azaltmanın yanında, işletmelerin gelecek yıllarda büyüüp gelişmesini kolaylaştırarak, bölgesel kalkınmaya olumlu katkıları olacaktır.

Hayvancılık işletmelerinin iyi bir planlama ile kurulması ve işletilmesi araştırmacıların ve uzmanların belirlediği öneriler ve kıstasların dikkate alınması ve uygulanması ile mümkün olacaktır. İşletmelerin kurulumu ve işletilmesinde bölgesel ihtiyaçlar ve yetiştiricinin ekonomik potansiyeli iyi değerlendirilerek planlama ve destekler yapılmalı, üretimde sadece kârlılık değil ekolojik dengelerin korunmasında ön planda olmalıdır. Teknik destek ve planlama ile kurulmuş işletmeler bölgenin ekonomik kalkınmasında iyi modeller olabileceği gibi, bitkisel üretimin hem tüketicisi hemde üretiminde destekçisi işlevlerini fonksiyonel olarak yerine getirebilecektir. Süt sığırı yetiştiriciliğinde temel üretim maddesi olan sütün sağlıklı ve hijyenik koşullarda üretilmesi için hayvan barınaklarının iç ve dış düzenlemesi hayvan sağlığı ve refahını önceleyen koşullarda olmasına bağlıdır, bunun için işletmelerin proje ve teknik desteklerle uzman kişilerin öncülüğünde kurulması ve işletilmesi gereklidir.

Büyükbaş hayvan işletmelerinde hayvan refahı için en önemli yapılar hiç kuşkusuz ahır bölümleridir. Ahırların projelendirilmesinde; duraklar, yemlik ve suluklar, geçit yolları, hayvanların yeme ve suya kolay erişimini sağlamalı, hayvan refahını önceleyen bir işletmede durakların sayısı hayvan sayısından fazla olarak dizayn edilmeli. Süt sığırcılığı için işletme yerleşim planında yardımcı ünitelerin varlığı, hayvanlarda stres oluşumunu azaltarak süt veriminin artmasını ve işletme içinde çalışanlara da iş kolaylığı sağlamalıdır. Sağım üniteleri; barınak sistemine, işletmenin hayvan sayısına ve hayvan davranışlarına uygun bir şekilde planlanmalı ve sağım üniteleri aynı zamanda işletmenin iş akışını da kolaylaştırmalıdır. Doğum bölmesi inek başına gerekli alan (12-14 m<sup>2</sup>'lik alan –Göncü 2013) hesaplanarak yapılmalı. Sürdürülebilir süt sığırcılığında işletmenin ekonomik varlığı ve sermayesinin korunması, işletmenin potansiyel geleceği ve gelişimi için buzağuların sağlıklı olması ve buzağı ölümlerinin önlenmesi çok önemlidir. Bu nedenle buzağı bölmeleri gerekli hijyenik koşullara sahip, sağlıklı buzağı büyümesini

sağlar özelliklere ve donanımına sahip nitelikte olmalıdır. İşletmelerde hayvanlar için temiz sağlıklı ortamlarda doğum yapabilecekleri doğum bölümleri planlamada yer almalı, yeni doğan buzağılar gübre karışmış zeminler üzerinde büyütülmemelidir. Son yıllarda hayvan barınaklarının yapımında ağır beton yapıların alternatifi olarak hafif yapı elemanları tercih edilmekte hem ekonomik hemde kurulumu kolay bu yapılar barınak yapımında üreticilere kolaylık sağlamaktadır.

Araştırmacılar, ülkemizdeki büyükbaş hayvan barınaklarının çoğunluğunun kapalı ahırlardan oluştuğunu bildirmektedirler. Etrafı duvarlarla çevrili, üzerinde değişik malzemelerden yapılmış çatı bulunan kapalı eski ahırların genellikle, pencereleri zemin düzenlemeleri ve havalandırma bacaları yetersizdir. Bu ahırlarda hayvanlar için ayrılmış yeterli alanlardan ve uygun kıstaslarda yapılmış duraklardan söz etmek mümkün değildir. Bu ahırların hayvanların isteklerine göre rahat ve sağlıklı ortamlar oluşturulması için yeniden düzenlenmeleri ve inşa edilmeleri gereklidir. Bağlı duraklı ahırlar hayvan serbestliğine izin vermediği için son yıllarda hayvan davranışlarına daha uygun olduğu belirlenen, serbest duraklı açık ya da yarı açık ahırlar tercih edilmektedir.

Hayvancılık işletmelerinde barınaklarda uygulanan durak sistemi hayvan davranışlarına ve hayvanların doğal yaşamına uygun özelliklere mümkün olduğunca yakın olmalıdır. Günümüzde büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde çayır ve meralardan faydalanma oranı oldukça düşüktür. Bu nedenle hayvanların açık alanlarda gezinme, otlaklarda yatma gibi doğal gereksinimleri karşılanamamaktadır. Son yıllarda serbest duraklı ahırlar, kapalı duraklı ahırlara göre dünyada ve ülkemizde yeni kurulan işletmelerde daha çok tercih edilmektedir. Serbest duraklı barınaklar hayvan sayısı fazla olan işletmeler için daha uygun olduğu, bu tip ahırlarda temizliğin iyi yapılmasının gerektiği ve kızgınlık zamanlarında hayvan davranışlarının kontrolünde zorluklar olabileceği araştırmacılar tarafından belirtilmektedir. Süt sığırı barınaklarında durak boyutlarının planlamasında hayvanların cinsi, yaşı ve canlı ağırlığı dikkate alınmalıdır. Kuramsal kaynaklarda ve yapılan çalışmalarda durak boyutları, idrar kanalı ve gübrenin duraklardan temizlenme sıklığı, yemlik ve suya ulaşmanın kolaylığı, uygun altlık kullanılması hayvan konforunu sağlamada ve sağlıklı üretim ortamları oluşturmada çok önemlidir, barınak planlamalarında bu etkenler belirleyici olmalıdır

Serbest açık barınaklar, çevresi açık, duvar yapısı olmayan, sadece üzerinin bir çatı ile kapatıldığı tamamen açık serbest duraklı barınak şeklinde, ya da üç tarafı kapalı duvarla çevrili, genellikle güney yönü açık serbest kısmen açık barınak tipinde yapılmaktadır. Serbest kısmen açık ve açık ahırların, hayvan anatomisine, hayvanların doğal yaşam isteklerine daha uygun olduğu, hayvanlar için stresi azaltıcı bir yaşama ortamı sağladığı, hayvan davranışlarını inceleyen çalışmalarda belirtilmekte ve tavsiye edilmektedir. Serbest açık barınaklarda sığırların daha sağlıklı olduğu, hastalıklara karşı daha dirençli oldukları, karkas ağırlıklarının daha fazla olduğu literatürde belirtilmektedir. Serbest açık ya da yarı açık barınakların planlanmasında bölgenin iklim koşulları, sürü büyüklüğü, işletmenin işgücü kapasitesine göre planlama yapılmalıdır. Serbest açık barınakların bir başka avantajı, maliyetinin kapalı barınaklara göre daha az olmasıdır.

Modern dünyanın ve şehirleşmenin getirdiği koşullar, konvansiyonel hayvancılık ve üretimde yoğunluk isteği, sığır yetiştiriciliğinin koşullarında değiştirerek onların yeşil alanlardan uzakta, barınaklarda yetiştirilmesini zorunlu kılmıştır. Sığırların günün büyük bölümünü geçirdikleri barınak ortamlarındaki sıcaklık, nem ve soludukları havanın bileşimi onların verimini ve sağlığını etkileyen önemli faktörlerin başında gelmektedir. Çevrenin doğal iklim parametreleri ve barınakların yapısal özellikleri yanında, sığırların fizyolojik olarak ortama yaydıkları gübre, ısı, koku ve diğer partiküller iç ortamın fiziksel koşullarını belirlemektedir. Sığırlar ve bakıcıların sağlıklı ortamlarda yaşayabilmesi için barınakların hava kalitesini etkileyen zararlı gazlar, sıcaklık ve oransal nem değerleri yaşanabilir minimum oranları aşmaması gereklidir. Literatüre göre sığırlar terlemeyen hayvanlardır ve sıcaklık değerlerinin yüksek olması hayvanlarda stres oluşumunu tetiklemekte, süt üretimini düşürmektedir. Özellikle süt sığırları için 10-15 °C arasındaki sıcaklıkların uygun olduğu ve ortam sıcaklığı 24 °C'ın üzerine çıktığında serinletme çalışmalarının yapılmasının uygun olacağını araştırmacılar önermektedir.

İnsanlar yaşadıkları ortamın hava, su ve toprak yapısı gibi bileşenlerinin en uygun koşullarda, oranlarda ve yaşam konforunu sağlayıcı niteliklerde olmasını isterler ve bunu sağlamak için çaba gösterirler. İnsanlar ve hatta tüm canlılar gibi hayvanların da havası temiz, fazla nem içermeyen, zararlı gazlar ve kokulardan arındırılmış ortamlarda ve barınaklarda yaşama istekleri karşılanmalı ve yetiştiriciler bu koşulları sağlamalıdır.

Havalandırması yeterli olmayan barınaklarda uzun saatler kalan ve kirli havayı soluyan hayvanların yem tüketimlerinde ve iştahlarında azalma meydana gelir. Aynı zamanda süt verimlerinde ve karkas ağırlıklarında düşme görülür. Kaya ve ark. (2012), Ergin bir sığırın rumeninde oluşan metan miktarının 300 litre/gün civarında (Breves ve Leonhard-Marek 2000) olduğunu bildirmektedir. Yine yetişkin bir sığırın günlük 20 m<sup>3</sup> civarında gaz ürettiği kaynaklarda belirtilmektedir. Doğal ve mekanik havalandırma ile barınaklarda oluşan gazların ve koku moleküllerinin oranı düşürülerek, hayvanların soludukları hava kalitesi iyileştirilmeli, böylelikle süt sığırlarında üretilecek sütte olabilecek kötü kokuların da önlenmesi sağlanmış olacaktır.

Hayvan barınaklarında, hayvanların gün ışığından yeterli oranda faydalanmalarını sağlayacak büyüklükte pencereler bulunmalıdır. Barınak pencereleri hem aydınlatma hemde havalandırma için kolay açılır kapanır şekilde ve hayvanların sağrı boynuz yüksekliğinin üzerinde planlanmalı, doğal aydınlatmanın çok iyi olduğu barınaklarda gün ışığı bulunduğu saatlerde ayrıca yapay aydınlatmaya gerek kalmamalıdır. Hayvan bakıcılarının çalışmalarını yapabilmeleri ve hayvanların birbirlerine zarar vermemeleri için gün ışığının dışındaki zamanlarda barınak büyüklüğüne göre yeterli ışık sağlayan elektrikli aydınlatma sistemi barınaklarda kurulmuş olmalıdır.

Sığırların fazla hareket etmeyi sevmedikleri ve günün büyük bölümünü yatarak geçirdikleri, yatmak istediklerinde rahat ve yumuşak, kuru bir zemini tercih ettikleri yine sığırların ayakta durdukları sürenin uzamasının hayvanlar için stres faktörü olduğu bilinmektedir. Sığırlar beton zemin üzerinde altlık bulunmayan barınaklarda daha çok diz ve ayak yaralanmasına maruz kalmaktadırlar. Sert ve ıslak zeminlerde yatmak zorunda kalan sığırların vücut kirliliği artmakta bu da süt kalitesinde olumsuz etkilere sebep olmaktadır. Araştırmacıların bildirdiğine göre sığırlarda ayak yaralanmalarını önlemede ve hayvan konforunu sağlamada kullanılan yataklık materyalinin cinsi önemlidir ve iyi seçilmelidir. Son yıllarda gelişmiş ülkelerde kum, barınak tabanında hayvanlara kolay basış sağladığı için yataklık olarak tercih edilmektedir. Yataklık cinsi belirlenirken, gübrenin temizlenme sıklığı yataklık fiyatı, barınak büyüklüğü ve hayvan sayısı gibi etkenler göz önünde bulundurulmalıdır.

Barınak zeminleri hayvanların kaymalarını önleyici tarzda planlanmalı, kaygan ve düz zeminlerden kaçınılmalı, beton zemin kullanılıyorsa belirli aralıklar ile yivler açılarak hayvanların ayak sağlığını bozucu düzenlemeler tercih edilmemelidir. Kapılarda hayvanların atlamasını gerektirecek yükseklikte eşikler olmamalı, tırnak kırılmalarına ve batmalarına sebep olabilecek büyüklükte taş ve çakıllar ile zemin kaplanmamalıdır. Barınakların zemin düzenlenmesinde belirleyici etken hayvanların rahatlığı ve sağlığı olmalıdır. Hayvanların sağlıklı olması, hayvan isteklerinin karşılanması sığır yetiştiriciliğinde sürdürülebilirliğin temel etkenlerinden olarak düşünülmelidir.

Hayvancılık işletmelerinde atığın önlenmesi veya azaltılması, atıkların zararlı etkilerinin önlenmesi ya da en aza indirilmesi ile mümkün olacaktır. Sürdürülebilir bir atık yönetiminin ön koşulu, gübre ve atıkların, su ve toprak kirliliği etkileri ile karbon ayak izinin azaltımı olmalıdır. Kumaş ve ark. (2019) karbon ayak izini; kişinin, kurumların veya herhangi bir üründen kaynaklı olarak doğaya bırakılan sera gazlarının genel toplam içindeki oranı, olarak tanımlamışlardır). Günümüzde, Atık yönetimin hiyerarşisinde, öncelikli tercih ekolojik korumayı sağlayarak, bir enerji kaynağı olan hayvansal atıkların geri kazanımı ile doğal döngüye tekrar kazandırılması ile döngüsel ekonomiye katkı sağlamaktır. Hayvansal atıkların, değerlendirilmeden bertaraf edilmesi, sürdürülebilir enerji kaynağı olan gübre ve atıkların ziyan edilmesi anlamına gelmektedir ki bu seçenek, enerjinin çok pahalı olduğu günümüzde tercih edilmemesi gereken bir yöntemdir. Hayvancılık işletmelerindeki katı ve sıvı atıkların yarattığı kirlilik, literatürde, endüstriyel kirlilik gibi noktasal olmayıp dağınık kirlilik olarak nitelendirilmektedir, hayvancılık işletmelerinin, yer altı ve yer üstü su kaynaklarına, toprak yapısına ve havaya hangi konsantrasyonlarda zararlı kimyasal ve partiküler maddelerin salınımına kaynak olduğunu ölçmek ve sonuçlarını reel olarak değerlendirmek çok zor ve emek isteyen çalışmalarla gerçekleştirilebilir. Hayvancılık işletmelerinde oluşan atık suların yaratacağı kirliliğin önlenmesi, araştırmacıların önerdiği gibi işletmelerin kapasitesine göre belirlenen atık su arıtım projeleri ve uygulamalarının yaygınlaştırılması ile mümkün olabilir. Bunun için kurumsal anlamda eğitim, planlama ve uygulamaya ihtiyaç vardır. Yaşanabilir bir çevre ve insan sağlığının korunması için bu çalışmaların ve işletmelerde yeterli denetlemelerin yapılması, kirlenici faktörlerin kaynağında temizlenmesi temel hedef olmalı, üreticilerin sığır yetiştiriciliğinde, gübre yönetiminde faydalılık bilincini

kazanarak gübre değerlendirme ve atık su tahliye uygulamalarını yeniden yapılandırmaları sağlanmalıdır. Hayvan gübresi ve atıkların doğal hayata uygun doğru yöntemlerle değerlendirilmesi ve kullanılması, ülke ekonomisine olan katkılarının yanında hayvancılık işletmelerinin ekonomik potansiyellerini zenginleştiren bir kaynak olarak düşünülmelidir.

Çevre ve Şehircilik bakanlığı 2020 yılında atık yönetiminde temel hedefin, atığı önleyen ve oluşan atığı kaynak olarak kullanan bir geri dönüşüm toplumunu oluşturmak olarak belirlemiştir. Klasik atık hiyerarşisi, sürdürülebilirlik pramidinde genel anlamda, atığı azaltma, geri kazanım ve bertaraf etme yaklaşımı ile ifade edilirken, ilgili kurumlarca hedeflenen atık yönetimi hiyerarşisinde ise atığı önleme ve tamamen geri kazanım olarak planlanmaktadır (Şekil 2.1).



**Şekil 2.1.** Çevre ve Şehircilik Bakanlığı: Klasik ve Hedeflenen Atık Hiyerarşisi(Gözet 2011)

Şahin ve ark. (2001), Adana İlinde entansif süt sığırcılığı üretim ekonomisini inceledikleri çalışmalarında, işletmeler büyüdükçe toplam ve hayvan başına brüt kâr değerinin artmakta olduğunu tespit etmişlerdir.

Koyubenbe (2005), İzmir Ödemiş İlçesinde süt sığırı yetiştiriciliği üzerine yaptığı çalışmasında, örgütlenme eksikliğinin üreticiler açısından önemli bir sorun olduğunu, bunun yanında ayrıca işletmelerde temel girdilerin maliyet yüksekliği ile süt fiyatlarındaki düşüklüğün bir başka önemli sorun olduğu belirtilmiştir.

Çukur ve Saner (2005), Konvansiyonel ve ekolojik hayvancılık sistemlerinin sürdürülebilirliği ve Türkiye üzerine bir değerlendirme çalışması yapmışlardır. Bu çalışmada konvansiyonel ve ekolojik hayvancılık sistemlerini inceleyerek, konvansiyonel hayvancılıktan ekolojik hayvancılığa geçişin nedenleri açıklanmıştır. Hayvan varlığı büyük bir potansiyel olan Türkiye'de bu gelişmelerin uygulanabilirliği tartışılmış ve farklı hayvansal üretim ve yetiştiricilikleri için önerilerde bulunulmuştur. Konvansiyonel hayvan yetiştiriciliğini, daha fazla hayvan ve daha fazla girdi ile en yüksek verimi hedefleyen bir üretim şekli, Ekolojik hayvancılığı ise hayvan sayısının az olduğu, uygun besleme ve barınak koşullarında, uygun üretim ve pazarlama yöntemi ile kaliteli ürün elde eden bir üretim sistemi olarak tanımlanabildiğini (Anonim 2003) bildirmişlerdir. Türkiye'de ekolojik hayvancılığın gelir düzeyi düşük çiftçiler için gelişme aracı olabileceğini ve Türkiye'yi dünyada hayvancılık üretimi konusunda önemli bir yere getirebileceğini bildirmişlerdir.

Erkan (2005), Mersin Yöresindeki büyükbaş hayvancılık tesislerinin mevcut durumu ve bu tesislerde ortaya çıkan atıkların yarattığı çevre kirliliğini incelediği çalışmasında, yörede bulunan 57 adet büyükbaş hayvancılık tesislerinin özelliklerini incelemiş ve çözüm önerileri sunmuştur. İnceledikleri hayvancılık işletmelerinin %43,9'unun besi, %42,1'inin süt, geri kalan %14'ünün ise hem besi hem süt sığırcılığı yapılan işletmeler olduğu, en fazla hayvan varlığının 350 baş, en düşük hayvan varlığının ise 3 baş olarak belirlendiğini, işletmelerin %63,2'sinin projersiz olarak inşa edildiğini, 57 adet işletmenin 48 tanesinde (%84,21) gübre deposu bulunmadığını rapor etmiştir.

Bayraktar (2005), Bitlis İli Ahlat ve Adilcevaz İlçelerinde 23 adet süt sığırcılığı işletmesinde, barınakların yapısal özelliklerini incelemiş, bu araştırmada işletmelerdeki yönetim ve teknik gelişmeleri takip etme durumlarının tespiti amacıyla çiftçilerle mülakat yapılmış, barınakların teknik açıdan değerlendirilmesi için plan ve krokiler çıkartılmış, çalışmalar sonucunda, meteorolojik kayıtlardan ve literatürden yararlanılarak araştırma alanı için İsviçre ırkının bölgede yaygınlaştırılmasını ve işletme sahiplerine yönelik bilgilendirme toplantılarının yapılmasını önermiştir.

Karaman (2006), Hayvansal üretimden kaynaklanan çevre sorunları ve çözüm olanaklarını araştırdığı çalışmasında, önemli bir ekonomik potansiyel olan atıkların çevre

için büyük sorun yarattığını, gerekli önlemler alınmadığı takdirde, hayvancılık işletmelerinde ortaya çıkan atık sular, potansiyel bir kirletici olarak yer altı ve yer üstü su kaynaklarını kirleteceğini bildirmekte, atıkların olumsuz çevre koşulları yaratmaması için alınması gerekli yasal ve teknik önlemler ile depolama ve projelendirme kriterlerinin incelenmesini önermektedir.

Vural ve Fidan (2007), Türkiye'de hayvansal üretim ve hayvancılık işletmelerinin özelliklerini inceleyerek, küçükbaş ve büyükbaş hayvancılık işletmelerinin önemli sorunlarının olduğunu tespit etmişlerdir. Türkiye hayvancılık işletmelerine ekonomik önemleri ve Türk gıda güvenmesini sağlamak için ayrı bir önem verilmesini, işletmelerin örgütlenmesini, uygun ekonomik büyüklüğe ulaştırılmasını önermişlerdir.

Özdemir (2007), Tokat Merkez İlçedeki süt sığırları ahırlarının yapısal ve çevre koşulları yönünden yeterliliklerinin ve geliştirme olanaklarını araştırdığı çalışmada, süt sığırları ahırlarının iç ortam koşullarının ve yapısal özelliklerini incelemiştir. Ahırların çoğunda süt sığırları için hayvanların gereksinim duyduğu çevre koşullarının olmadığını ve ahır planlamasında gerekli ilkelere uyulmadığını belirlemiş ve elde edilen verilere göre geliştirme olanaklarına ilişkin önerilerde bulunmuş ve bölge için uygun görülen süt sığırları ahır tipleri için planlar sunmuştur.

Karabacak ve Topak (2007), Ereğli Yöresi süt sığırları barınaklarının yapısal durumu ve sorunlarını tespit amacı ile 20 adet süt sığırları işletmesini incelemişlerdir. Süt sığırları barınaklarını, hayvan sayısına göre sınıflandırmışlar ve ahırların %55'inde 4-10 adet, %30'unda ise 11-20 adet hayvan bulunduğunu tespit etmişlerdir. Ahırların %15'inde kapasiteye uygun sayıda hayvan barındırılırken, %10'unda kapasitenin üzerinde hayvan bulunduğunu, geri kalan %75'inde ise hayvan sayısı kapasitenin oldukça altında bulunmuş ve barınakların %15'inin tek sıralı, %85'inin de çift sıralı olarak düzenlendiğini bildirmişlerdir. Çalışmanın sonunda, barınaklarda planlama yanlışlarının bulunduğu ve fiziki yapılarının yetersiz olduğu tespitini yapmışlardır.

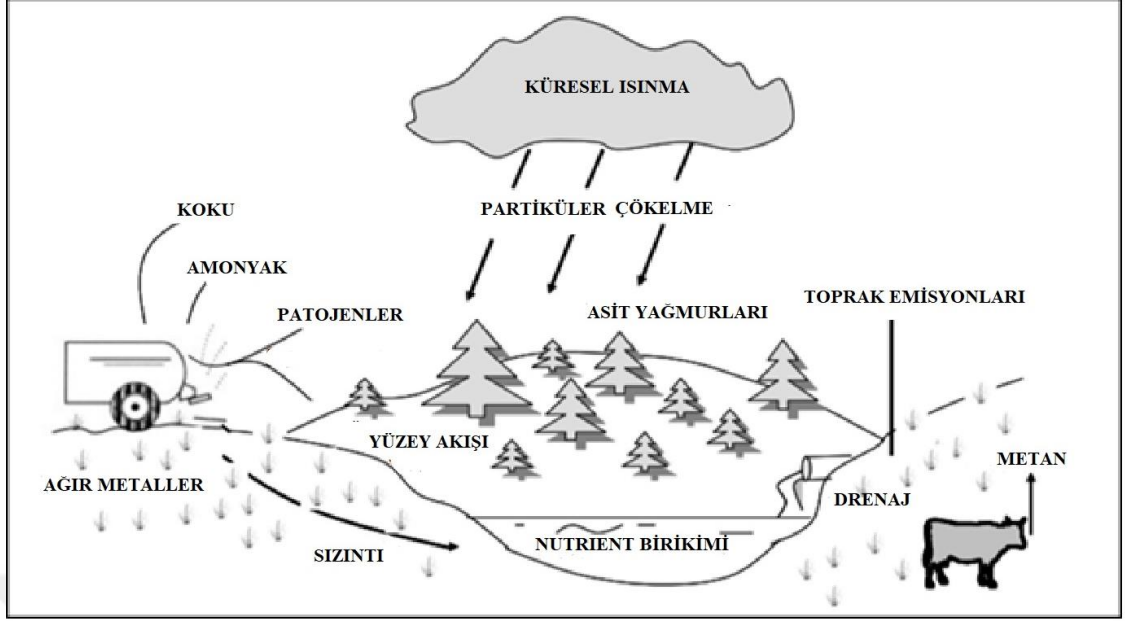
Sezer (2008), Karışık kentsel atık kompost tesisi ünitelerinde atık profilini inceledikleri çalışmada, kompostlaştırma, organik maddelerin kontrollü çevresel şartlar altında biyolojik olarak ayrıştırılması ve stabilizasyonu prosesi, kompost ise proses sonucu oluşan, stabil, humus benzeri ve toprak şartlandırıcısı bir ürün olarak tanımlanmıştır.



Kompostlaştırma işlemi sonucunda; organik maddelerin, kararlı bir maddeye dönüşerek, atık hacminin azaltılması, Katı atık içindeki patojen ve zararlı organizmaların yok edilmesi, atıklarda oluşan koku probleminin ortadan kaldırılması, (N, P, K) içeriğinin maksimum oranda muhafaza edilmesi, Gübre ve toprak şartlandırıcısı olarak kullanılabilen bir ürün elde edilmesinin gerçekleşeceğini bildirmektedir.

Anonymous(2008), FAO/ IAEA(Uluslararası Atom Enerjisi) Gıda ve Tarımdaki Nükleer Teknikler Programının işbirliği ve teknik desteğiyle, Asya ve Pasifik Bölgesi için Bölgesel İşbirliği Anlaşması (RCA) çerçevesinde, adı “Yerli kaynakları kullanarak, çevrenin korunmasını sağlayan hayvansal üretimin iyileştirilmesi için entegre yaklaşım” olan projeyi hayata geçirmiştir. Projenin özel hedefleri; a: Hayvancılığın verimliliğini artırmak ve seçilen sera gazlarının (metan ve karbondioksit) ve azot ve fosfor gibi besinlerin (organik besin maddeleri) çevresel deşarjlarını azaltmak, b: Hayvancılığı iyileştirmek için daha iyi üreme stratejileri belirlemek, sütçü işletmelerde, yönetim, beslenme ve sağlık için prosedürlerin iyileştirilmesi yoluyla verimliliği artırmak olarak belirlenmiştir.

Asya'da hayvansal üretimin hızla gelişmesi, hayvancılığa yönelik eğilimlerin yükselmesi ve kârlılığı artırmak için daha büyük üretim işletmelerinin yoğunlaşması, hava, su ve toprak kirliliğine neden olmuştur. Gübre yönetimi ve değerlendirilmesi için stratejiler ve teknoloji üzerine bütünsel araştırmalara acil bir ihtiyaç vardır, bu da besinlerin sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasını ve koku dâhil olmak üzere, NH<sub>3</sub> emisyonları, sera gazı emisyonları ve hastalıkların yayılması gibi çevresel etkilerin azaltılmasını sağlayabilir. Gübre depolarında oluşan koku, NH<sub>3</sub>, ağır metaller ve patojen maddeler çevreye yayılır, yağış suları ile organik besin maddeleri su kaynaklarına ve toprağa ulaşır, ineklerde oluşan metan, gübre ve toprak emisyonları ile yayılan gazlar küresel ısınmayı artırır ve atmosferik kirlilik ise asit yağmurlarını tetikleyerek kirlenici partiküllerin yer yüzeyinde çöküp birikmesine neden olur (Şekil 2.2).



**Şekil 2.2.** Hayvansal gübre yönetimine bağlı çevresel tehlikeler (Burton, C. H 1997, Anonymous 2008).

Şahin (2009), Kayseri İl Merkezinde 24 adet süt sığırı barınaklarının yapısal özelliklerini incelemiş ve barınakların genel olarak hayvanlar için yeterli büyüklükte olduğunu, 18 adet barınağın bağlı duraklı sistemde, 4 adet barınağın serbest duraklı ve 2 adet barınağın serbest sistemde olduğunu, etüt edilen barınakların 16'sında doğal havalandırma kullanıldığını belirlemiştir. İncelenen işletmelerin ilçe merkezlerine uzaklıklarını %21'inde 15 km'den az, %46'sında 16-25 km arasında ve %33'ünde 25 km'den fazla olduğunu belirlemiştir. Bu barınakların %42'sinde silaj çukuru, %79'unda üstü çatılı kaba yem deposu ve %21'inde süt sağım odasının bulunduğunu ve barınakların %33,33'ünün ıslıklandırma yönünden yeterli iken %66,67'sinin yetersiz olduğunu bildirmiştir. İşletme sahiplerinin barınak içi aydınlatma ve havalandırma gibi çok önemli iki konuda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ve durakların temizliğine yeterince önem verilmediği ve hayvanlarda kirlilik yüzünden bazı hastalıkların görüldüğünü, bu önemli konularda uzman ekiplerin öncülüğünde, işletme sahiplerine yönelik bilgilendirme yapılmasını önermiştir.

Kaygısız ve Tümer (2009), Kahramanmaraş İli süt sığırı işletmelerinin yapısal ve barınak özelliklerini belirlemek amacı ile Kahramanmaraş İl merkezinde ve 9 ilçesinde 830 işletmede anket çalışması yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda, barınakların %63'ünün müstakil, %37'sinin katlı olduğunu, işletmelerin %65'inde durak bulunduğunu tespit

etmişlerdir. Barınaklarda altlık olarak gazel, talaş, saman ve kuru gübre kullanıldığını ve barınakların çoğunun bölge iklim şartlarına uygun düzenlenmediğini bildirmişlerdir.

Çayır (2010) çalışmasında, Büyükbaş hayvan barınaklarında oluşan atıkların çevre üzerine etkilerini, Burdur gölü çevresinde bulunan büyükbaş hayvancılık tesislerinde incelemiştir. Bu işletmelerin özelliklerini, hayvansal katı ve sıvı atıkların durumlarını, atık depolama sorunları ve atık depolama sistemlerini araştırmış, olumsuz koşulların neden olduğu sorunları irdelemiş gerekli önerilerde bulunmuştur. İncelediği 74 adet hayvancılık işletmesinin %57'sinin süt, %43'ünün besi işletmesi olduğu, bu işletmelerin 70 tanesinde (%95) gübre deposu bulunmadığını tespit etmiştir. İşletmelerde atık olarak değerlendirilen gübrenin kontrolsüz şekilde biriktirildiği, bazı işletmelerde de gübrelerin hayvanların bulunduğu yerde hayvanların hareket etmelerine ve sağlıklarına zarar verecek şekilde barınak içerisinde biriktirilmekte olduğunu, atık deposu olmadığından atıkların yoğun şekilde çevreye yayıldığı ve kirlilik oluşturduğunu bildirmiştir.

Erkan Can (2011), Adana İli Büyükbaş hayvancılık işletmelerinde elde edilen gübrenin taban suyuna etkilerini incelemiş, 156 adet büyükbaş hayvancılık işletmesinde, hayvan barınaklarda ortaya çıkan atıkların oluşturduğu kirlilik ve sorunlar ile hayvancılık işletmelerinde elde edilen gübrenin, taban suyuna etkisini araştırmıştır. İldeki büyükbaş hayvancılık işletmelerinden kaynaklanan atıkların, toprak üzerinde biriktirilmesi, yer altı suyu ve toprakta, nitrat ve amonyum konsantrasyonlarının yükselmesine neden olduğunu tespit etmiştir.

Süslü (2013), Konya Merkez İlçeleri süt sığırı işletmelerinde gübre yönetim sistemleri ve geliştirilme olanaklarını araştırdığı çalışmasını, süt sığırı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Konya merkez ilçelerinde bulunan işletmelerde yapmıştır. Çalışmada İşletmelerin %81'inde yarı açık serbest sistemde yetiştiricilik yapıldığını, İşletmelerin %19'unda gübrenin el arabası ile toplandığını, %81'inde ise mekanizasyonun kullanıldığını, işletmelerin %62'sinde gübrenin barınak dışında yığın halinde, %19'unda padoklarda, %19'unda ise gübre çukurunda depolandığını tespit etmiştir. Modern gübre yönetim uygulamalarının işletmeler, insan sağlığı ve çevre açısından önemini vurguladığı çalışmasının sonucunda, işletmelerde var olan zararlı etkileri en aza indirecek önerilerde bulunmuştur.

Tilki ve ark. (2013), Kars İli sığır işletmelerinde barınakların mevcut durumu ve yetiştirici taleplerini incelemiştir. 412 işletmenin etüt yapıldığı çalışmaların sonucunda, bölgede en yaygın kullanılan barınak tipinin kapalı bağlı barınaklar olduğu, bu sistemi yetiştiricilerin "hayvanların bakım-besleme ve idaresinin kolay olduğu" için tercih ettiklerini, 26 işletmeye ait barınakta hiç havalandırma bacası olmadığını, 43 işletmeye ait barınakta pencere bulunmadığını, 23 işletmede ise yalnızca 1 adet pencere olduğunu belirlediklerini, işletmelerde hayvanların büyük bir oranda elle sağıldığını bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda, Kars ve çevresinde mevcut barınaklarda birçok yetersizlik ve eksiklik olduğunu tespit etmişler ve bunun için yetiştiricilere bakım, besleme, sağlık, hijyen gibi konularda eğitim verilmesinin yararlı olacağını önermişlerdir.

Yılmaz ve Yardımcı (2014), Isparta Bölgesinde süt sığırcılığı yapılan işletmelerdeki barınakların hayvan refahı açısından değerlendirilmesi amacı ile yaptıkları çalışmalarında, kapalı (bağlı-duraklı) ve serbest duraklı barınak sistemleri uygulanmış ahırlar dikilme platformu bakımından incelendiklerinde, işletmelerin büyük kısmında uzun dikilme platformu uygulandığını, uzun dikilme platformunun kullanılmasının hayvanların rahatlığı açısından olumlu etkileri olmasına rağmen durakların hijyen temizliğinin sağlanması bakımından olumsuz etkilerinin söz konusu olduğunu, incelenen işletmelerin bazılarında hayvanların gün boyu barındırıldıkları durakların hayvan gübresi ile fazla kirlenmeleri sebebiyle hayvanlarda meme tıkanıklığı oluşmaya başladığını gözlemlediklerini ifade etmişlerdir.

Alkan (2015), Türkiye’de süt sığırı ahırlarında karşılaşılan başlıca sorunları belirlemiş ve bu sorunları şöyle ifade etmiştir. Süt sığırı barınaklarının önemli bir kısmı sığırların ihtiyaç duydukları çevre koşullarını karşılamamaktadır, yeterli havalandırma imkânı olmayan bu barınaklar tamamen kapalı tipte yapılmıştır. Türkiye’de barınaklarda genellikle farklı amaçlara ve hayvan davranışlarına uygun olarak planlanma yapılmamıştır, süt sığırcılığında üretimin her aşamasında gerek teknik bilgi gerekse de hayvan davranışları konusunda kalifiye elemanlara ihtiyaç vardır, fakat Türkiye’de bakım, yönetim ve davranış konularındaki uygulamalar daha çok geleneksel yöntemlere göre yapılmaktadır. Sorunların çözümüne ilişkin olarak, Türkiye’nin süt sığırcılığı

yönünden bölgelere ya da yörelere ayrılarak, bu yöre ve bölgelere uygun barınak tipleri ve otomasyon yöntemlerinin belirlenmesini ve uygulanmasını önermektedir.

Şirin ve Kocaman (2016), Erzurum ve Çevresi süt sığırcılığı işletme binalarının optimum tasarımı amacı ile çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, ülkemizde, süt sığırcılığının geliştirilmesinin, süt sığırcılığı işletme yapılarının amacına uygun olarak planlanmasına bağlı olduğunu, büyük kapasiteli işletmelerin planlanması için deneyimli görevlilerin birlikte çalışması gerektiğini ifade etmişlerdir. Süt sığırcılığı işletmelerinde optimizasyonu, işletmelerdeki çalışanların ve hayvanların yaşam kaliteleri ile hayvanlardan elde edilecek ürünlerin verimlerini en yüksek düzeye çıkaracak barınak içi ve barınak dışı çevre koşullarının en iyi değerini en az maliyetle sağlamak olarak adlandırmışlar ve süt sığırcılığı işletmelerinde başarının devamı için çalışanların ve hayvanların optimum yaşam koşullarının sürekliliğinin şart olduğunu belirtmişler ve bu çalışmada, süt sığırcılığı işletmelerine model olacak biçimde, Erzurum Bölgesi koşullarına uygun 50 ve 150 başlık süt sığırcılığı işletmesi planlaması yaparak önerilerde bulunmuşlardır.

Güler ve ark. (2017), Erzurum İli Narman İlçesinde 208 adet sığırcılık işletmelerinin barınak özelliklerini incelemişler. Hayvan barınaklarının %55,3'ü klasik bağlı duraksız, %38,5'i bağlı duraklı, %6,3'ü ise serbest duraklı kapalı tipte olduğunu, İşletmelerin %76,9'unda gübrenin açıkta depolandığı, %53,4'ünde gübrenin tarlada gübre olarak, %38'inde yakacak olarak kullanıldığını tespit ettikleri çalışmalarının sonucunda, araştırma alanı hayvancılık işletmelerinde problemlerin çözümü için eğitim ve teşvike ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir.

Yenilmez (2018), Uşak İli süt sığırcılığı yetiştiriciliğinin mevcut durumu sorunlarını ve çözüm önerilerini incelemek için 175 işletme sahibine 95 sorudan oluşan anket uygulamıştır. İşletmeleri hayvan varlıklarına göre gruplandırarak; 1-9 arası 1. grup, 10-20 arası 2. grup ve 21 baş ve üzeri hayvan bulunan işletmeler 3. grup olarak sınıflandırmış, 1. Grupta 16,80 kg, 2. Grupta 19,50 kg, 3. Grupta 22,60 kg süt verimi elde edildiğini bildirmiştir. 3. Grup işletmelerde sığırcılıkla ilgili birçok faaliyet ve parametrenin (kullanılan sığır ırkı, barındırma, besleme, tohumlama, gebelik, doğum, sağım işlemleri, ortalama verimler, sağlık koruma gibi) oldukça iyi olduğunu tespit etmiştir. Küçük ölçekli

işletmelerde, kesif ve kaba yem temininde yaşanan güçlükler, yem fiyatlarının pahalı olması, üretilen ürünlerin değer fiyattan pazarlanamamasının başlıca sorunlardan olduğunu ve Uşak ilinde daha çok küçük ölçekli aile tipi işletmeler şeklinde olan süt sığırıcılığı işletmelerinin desteklemelerle entansif üretimin yapıldığı büyük ölçekli ticari işletmeler şeklinde geliştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Erdal ve ark. (2018), Farklı hayvan gübrelерinin domatesin gelişimi ve mineral beslenmesine etkisini incelemişlerdir. 10 ayrı hayvan gübresinin (koyun, devekuşu, bıldırcın, güvercin, deve, tavuk, keçi, keklik, inek, at) domates gelişimine ve bazı besin elementi içeriklerine etkilerini inceledikleri çalışma sonuçlarına göre, 1 ton/da dozunda yapılan hayvan gübresi uygulamalarının bitkinin kuru madde miktarını artırdığı, bunun üzerindeki dozlarda ise kuru ağırlığın düşmeye başladığını tespit etmişler, bitkinin kuru ağırlığı üzerine en etkili gübreler tavuk ve keçi gübreleri olduğunu, deve ve devekuşu gübrelерini en düşük etkiye sahip gübreler olarak belirlemişlerdir. Genel bir sonuç olarak, bitki besin elementi konsantrasyonlarının bütün gübre uygulamalarıyla artma gösterdiğini belirlemişlerdir.

Mundan ve ark. (2018), Modern süt sığırı işletmelerinin yapısal ve teknik özelliklerini belirlemek amacı ile şanlıurfa ilinde faaliyette bulunan süt sığırı işletmelerindeki yapı ve tesisleri incelemişler, şanlıurfa ilinde "TÜRKVET" sistemine(veteriner bilgi sistemi) kayıtlı 41 sütçü işletmeye ait verileri toplayarak değerlendirmişlerdir. İnceledikleri işletmelerde yetiştiricilerin %22'sinin uzman teknik elemanlar tarafından çizilen projeye göre işletmelerini kurdukları, %82,5'inin yarı açık barınaklarda hayvancılık yaptıkları ve tümünde serbest duraklı ahır sistemi kullandıklarını belirlemişlerdir. İşletmecilerin %31.71'i ilkokul mezunu olduğu, teknik elemanlar tarafından çizilen projeye göre inşa edilen barınaklarda yapısal ve teknik açıdan bir problem bulunmadığını, komşularını örnek olarak veya kendi tecrübelerine göre barınaklarını inşa edenler için barınak içi çevre koşullarının sağlanması olumsuz durumlar tespit edildiğini bildirmişlerdir. İdeal barınak özelliklerine sahip işletmelerin kurulmasını ve barınakların hayvan refahı kriterlerine göre yapılmasının uygun olacağını önermişlerdir.

Soydam (2018), Kütahya İli Tavşanlı ilçesi süt sığırıcılığı işletmelerinin yapısı ve sorunlarını incelemiş ve işletmeler, inek sayılarına göre üç gruba ayrılmıştır. Ankete

katılan işletmelerde, işletme büyüklüğü arttıkça süt veriminin ve hayvan başına toplam üretim gideri ve net karının da arttığını tespit etmiştir. Sürü büyüklüğünün artmasıyla daha fazla hayvan besleme hastalıklarının görüldüğünü bildirmiştir.

Erkan Can ve Boğa (2019), Niğde İli sığırcılık işletmelerinde atık yönetimini incelemek amacı ile İldeki 187 adet büyükbaş hayvancılık işletmesinde (besi ve süt sığırı) inceleme yapmışlardır. Anket çalışması ve etütlerin sonucunda, işletmelerin neredeyse tamamında herhangi bir atık yönetim sisteminin bulunmadığı, atıklara işlem uygulayan az sayıdaki işletmenin ise yetersiz ve atıkların bekletilme alanlarında sağlıksız koşullarda bulunduğunu tespit etmişlerdir.



### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

Araştırma materyali olarak, Kütahya İlinin Altıntaş, Gediz ve Merkeze bağlı değişik köylerinde bulunan, 100 adet süt sığırı işletmesi incelenmiştir. İşletmeler, Kütahya İl Tarım ve Orman müdürlüğü veteriner hekimleri ve ziraat mühendislerinin görüşleri alınarak belirlenmiştir. Kuramsal kaynaklarda, araştırmalarda materyal örnekleri ve sayısının, seçilen örneklemin ana kütleyle temsil eder olmasının bir çalışmanın güvenilirliği için önemli temel etkenlerden olduğu belirtilmektedir. Örneklerin seçiminde ve sayısında işletmelerin büyükbaş hayvan varlığı ve işletme kapasiteleri değerlendirilmiştir. Kütahya İlinin toplam büyükbaş hayvan varlığı 196 139, araştırma alanını oluşturan ilçelerin toplam büyükbaş hayvan varlığı 69 232 (Anonim 2018a) olduğu tespit edilmiştir. Araştırma materyalini oluşturan işletmelerin süt sığırı varlığı 2 310, toplam büyükbaş hayvan sayısı ise 4 419'dur. Tesadüfi örneklem ile seçilen işletmelerin büyükbaş hayvan varlığı, ana kütle toplam büyükbaş hayvan sayısını temsil edebilir nitelikte olması için araştırma alanında 100 işletme materyal olarak belirlenmiştir.

#### **3.2. Yöntem**

Bu çalışmada, Kütahya Merkez ilçede 20 köy ve mahalle, Altıntaş İlçesinde 25 köy ve mahalle, Gediz ilçesinin 10 mahalle ve köylerinde bulunan 100 adet süt sığırı işletmesinde etüt, inceleme ve anket yapılmıştır. Araştırmaya konu olan süt sığırı işletmelerinin genel durumları, hayvan barınakları, atık yönetimleri ve çevresel etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma alanı olarak seçilen Kütahya İli'nin hayvancılık işletmeleri genel özellikleri, gelişimi yayınlanmış kurum raporları incelenerek, yöresel özelliklere uygun anket soruları hazırlanıp anket formu oluşturulmuş ve işletmeler gezilip, işletme sahipleri ile görüşmeler yapılmış, anket çalışması ve fotoğraf çekimleri yapılmıştır.

Anket formunda yer alan sorular iki bölüm halinde hazırlanmıştır. Birinci bölüm işletmelerle ilgili bilgileri toplayan sorular, ikinci bölüm gübre yönetimi ile ilgili sorulardan oluşmuştur. Bu çalışmada örneklem olarak belirlenen değerlendirme yapılacak sığır yetiştiricisi işletme sahiplerine (ya da yöneticilerine ) toplam 67 soru yöneltilmiş, birinci bölümde 37, ikinci bölümde 30 soru kullanılmıştır.

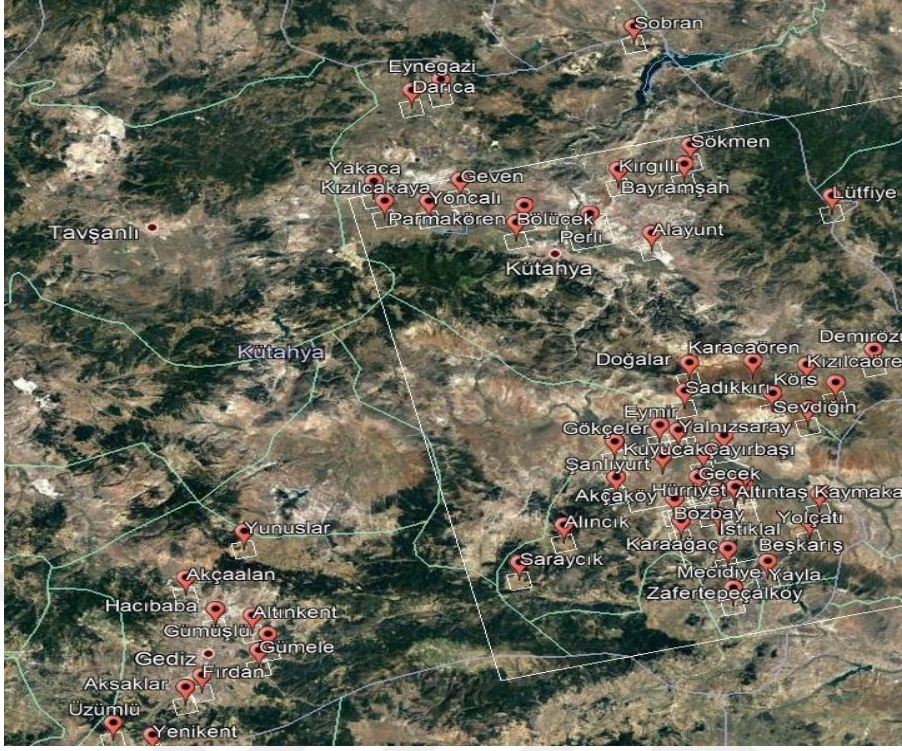


Birinci bölüm, işletme sahibinin eğitimi, işletmenin proje ve mülkiyet durumu, işletmenin hayvan kapasitesi ve mevcut sığır sayısı, süt sığırlarının cinsi, işletmelerdeki barınak tipleri ve barınakların yapısal özellikleri, yem kaynakları, silaj yapıp yapmadıkları, işletmelerin yerleşim yerleri ve özellikleri, günlük hayvan başına yem tüketim miktarları, günlük ortalama süt üretim miktarları, barınakların havalandırma, aydınlatma durumları, geleceğe ait planlamaları gibi bilgilerin elde edilmesine yönelik sorulardan oluşmuştur.

İkinci bölüm soruları, işletmede gübrenin toplanma ve depolanma yöntemi, süresi, depoların yapısal özellikleri, gübre değerlendirme yöntemleri, depoların su kaynaklarına ve yerleşim birimlerine uzaklıkları, hayvan ölümlerinin nedenleri, işletmede enfeksiyonlara karşı alınan önlemler, ahırların temizlenme sıklığı, dezenfeksiyon aralığı, işletmelerin atık su ve varsa kesimhane atıklarının tahliye yöntemleri ve çevreye olan etkilerinin belirlenmesi amacı ile hazırlanmıştır. İşletmeler hayvan sayıları ve kapasitelerine göre gruplandırılmış, sayısal veriler, ortalama değerleri, % oranları hesaplanarak birbirine bağlı etken faktörler ile sonuç ve bulgular değerlendirilmiştir.

Araştırma alanında bulunan işletmelerdeki hayvan sayıları gruplandırılmış ve gruplandırmanın amacı olarak; işletme özelliklerinin kategorik olarak incelenmesi ve yapısal, fonksiyonel işlevlerinde elde edilen bilgilerin doğru verilerle tespit edilerek yorumlanmasında kolaylık sağlanması hedeflenmiştir.

Toplanan verilerin değerlendirilmesinde, Microsoft Office 2013 Excel programı ile anket çözümleme ve tanımlayıcı istatistik yöntemlerinden yararlanılmıştır. Çalışmaların sonucunda ulaşılan bulguların açıklanmasında, tez formatında sunulmasında çizelge ve grafikler kullanılmıştır. Araştırmanın başlangıcında çalışma sahası olarak belirlenen Kütahya İline ait, genel özellikler, araştırma konusu ile ilgili veriler, daha önce yapılmış çalışmalar ve önerilmiş kuramların incelenmesi yapılmıştır. Etüt yapılan işletmelerin yerleşim konumları İl haritasında gösterilmiş ve Şekil3.1’de verilmiştir.



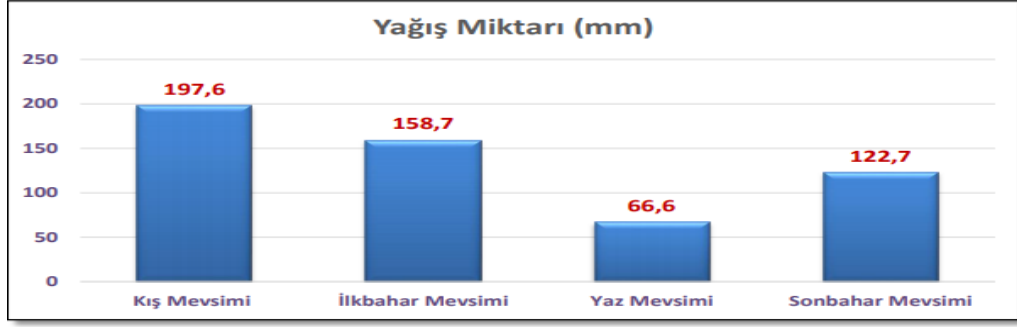
**Şekil 3.1.** Araştırma alanı işletmelerinin il haritası yerleşim konumları

### 3.3. Araştırma Sahasının Özellikleri

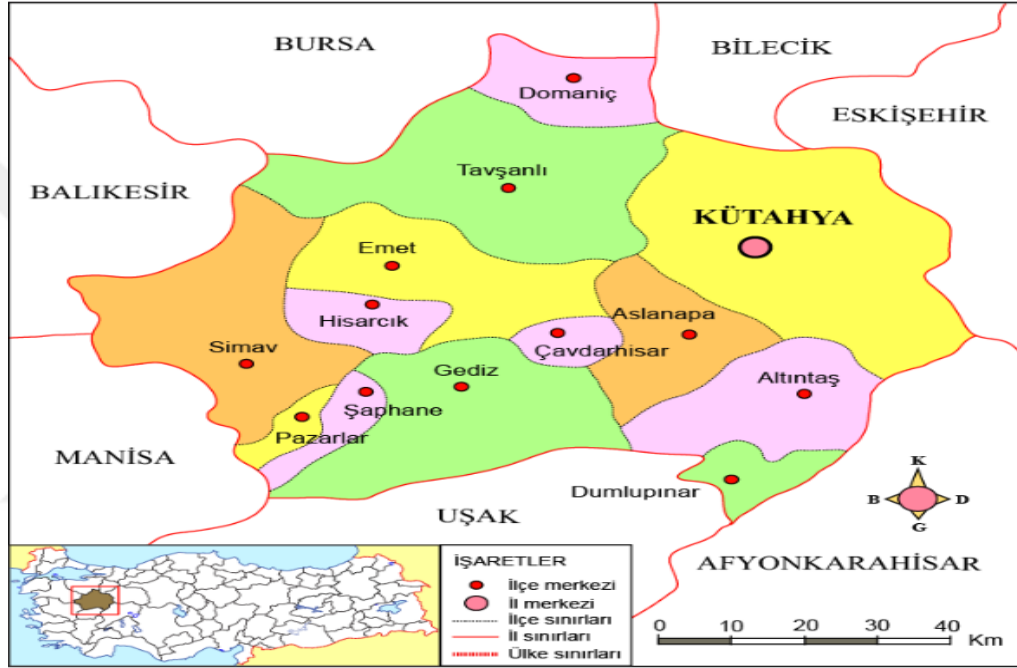
#### 3.3.1. Coğrafi Özellikleri

Kütahya İli, 38 derece 70 dakika ve 39 derece 80 dakika kuzey enlemleri ile 29 derece 00 dakika ve 30 derece 30 dakika doğu boylamları arasında, 12 043 km<sup>2</sup> lik yüz ölçümü ile Türkiye topraklarının yaklaşık %1,5'unu kaplamaktadır.

Kütahya'da görülen iklim özellikleri itibarı ile esas olarak bulunduğu bölgenin coğrafi özelliklerini taşımaktadır. İç Anadolu'nun soğuk karasal iklim özellikleri hâkim olmakla birlikte, zaman zaman Marmara ile Ege bölgelerinin ılıman ikliminin etkilerini gösteren bir iklim yapısı yoğunluktadır. Kütahyanın batı bölgelerinde ılıman iklim, doğu bölgelerinde ise soğuk karasal iklim daha çok görülmektedir. Araştırma alanı ilçelerinden Gedizde akdeniz iklim özellikleri görülürken, Kütahya Merkez ve Altıntaş ilçelerinde yükseklikten dolayı genellikle yaz ayları sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk ve yağışlı geçmektedir. Meteoroloji rasat verilerine göre 2018 yılında ortalama sıcaklık 10,8 °C , yıllık toplam yağış 545,6 mm'dir (Şekil3.2) (Anonim 2018a).



Şekil 3.2. Yağışların mevsimlere göre dağılımı



Şekil 3.3. Kütahya il haritası (Saygılı 2015)

Kütahya İl haritasında (Şekil3.3), ilçe konumları ve komşu iller verilmiştir.

### 3.3.2. Tarım ve Hayvancılık Ekonomisi

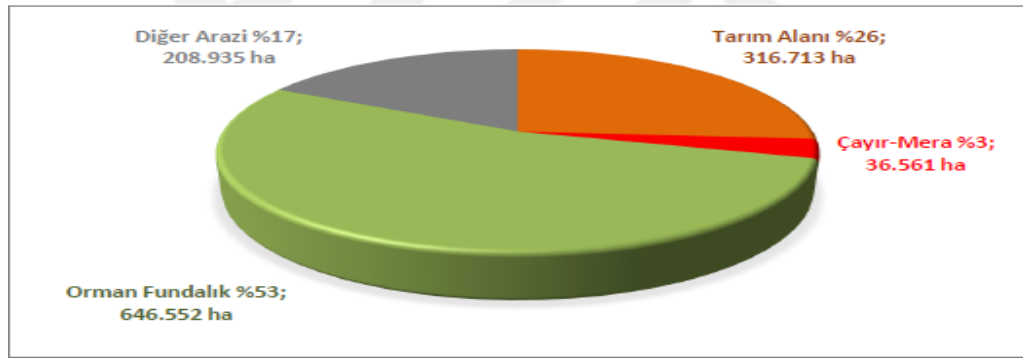
Kütahya İlinde tarımsal ve hayvansal üretimin ekonomik değeri 2018 yılında 2 578 273 226 TL olarak gerçekleşmiştir(Anonim 2018a). Hayvansal ürünlerin, üretim değeri 1 224 993 826 TL olarak gerçekleşmiştir(Çizelge3.1). Arazi varlığı ve kullanım alanları; Kütahya İlinin toplam yüzölçümü 1 208 761 ha(hektar)'dır, bu alanın 316 713 ha'ı kültüre elverişli tarım arazilerinden, 892 048 ha'ı ise kültüre elverişli olmayan arazilerden oluşmaktadır(Anonim 2018a). Tarım arazisininin 83 317 ha'ı sulu tarım arazisi olup, 233 396 ha alan ise kuru tarım arazisi vasfındadır.

**Çizelge3.1.** Tarımsal ve hayvansal üretimin 2018 yılı ekonomik değerleri

Tarımsal Üretim Alt Sektörleri	Üretim Değeri(TL)
Hayvansal Ürünler <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	1 224 993 826
Meyve Üretimi <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	291 302 650
Sebze Üretimi <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	294 078 950
Tarla Bitkileri Üretimi <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	767 897 800
Toplam	2 578 273 226
Hayvansal Canlı Demirbaş <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	1 783 430 450

Kaynak:2018 Yılı (1)HSYSÜ Şubesi, (2) TÜİK, (3) KTV Şubesi, İBS(İstatistik Bilgi Sistemi)

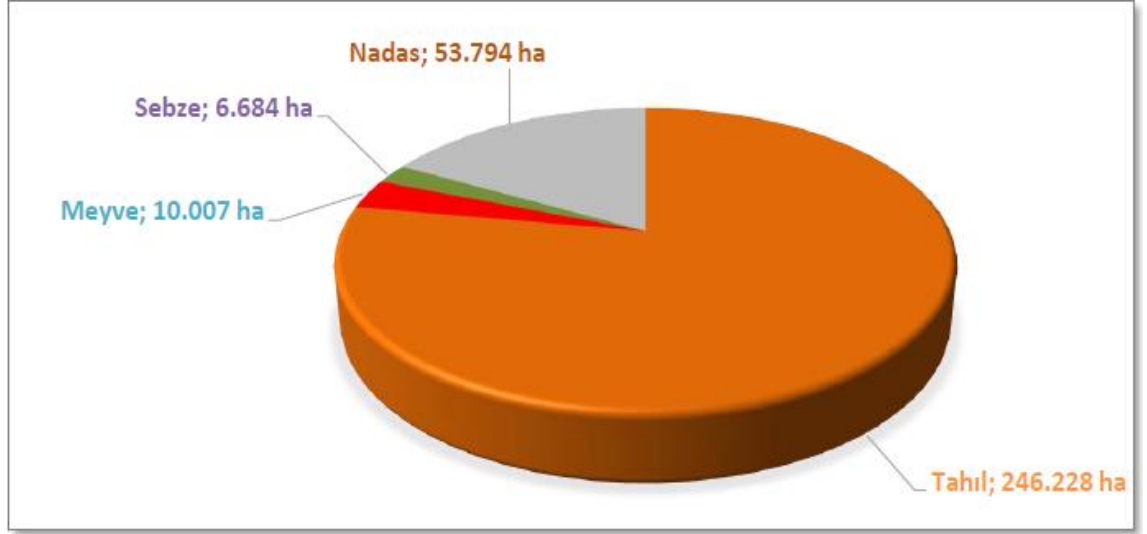
316 713 ha'lık tarım alanının; 246 228 ha'ını tahıllar, 10 007 ha'ını meyveler, 6 687 ha'ını sebzeler ve 53 794 ha'ını nadas alanları oluşturmaktadır(Şekil3.4)(Anonim 2018a).



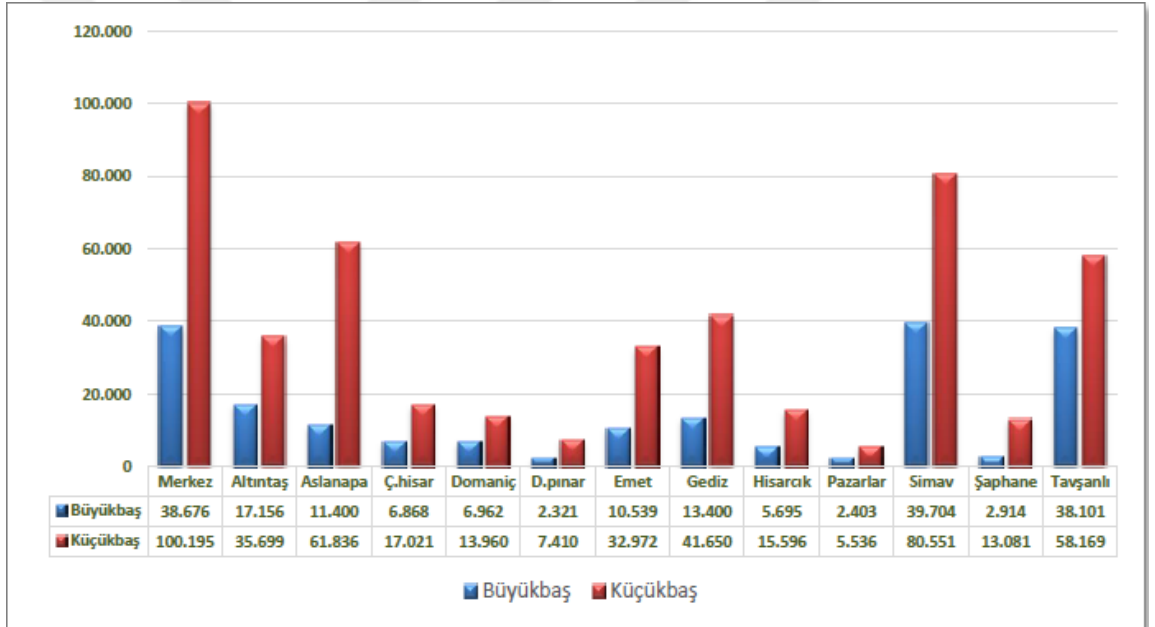
**Şekil 3.4.** Kütahya İli arazi varlığı dağılımı

Tarla bitkileri tarımı yapılan alanın % 78'inde 246 228 ha alanda Tahıllar ve diğer bitkisel üretim birinci sırada yer alırken(Şekil3.5); meyvecilik 10 007 ha alanda % 3 ile ikinci sırada; sebzeçilik ise 6 684 ha alanda % 2 ile üçüncü sırada yer almaktadır(Anonim 2018a).

2018 yılında, Kütahya İlinde 196 139 adet büyükbaş hayvan, 483 676 adet küçükbaş hayvan 1 540 952 adet kanatlı, 4 439 adet tek tırnaklı hayvan bulunmaktadır. 2018 yılında İlin toplam büyükbaş hayvan varlığı bir önceki yıla göre %6 artış göstererek, 196 139 adet olarak gerçekleşmiştir(Anonim 2018a).



Şekil 3.5. Arazilerin Kullanım Şekli

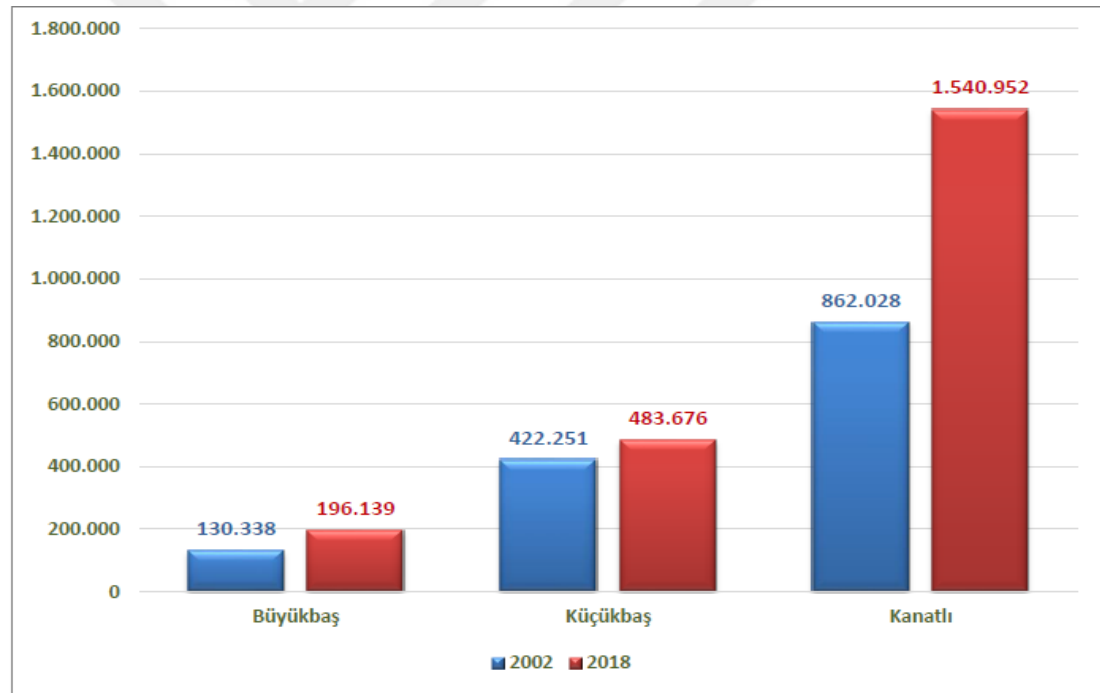


Şekil 3.6. İlçeler Bazında Toplam Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvan Varlığı

Kütahya İl merkezinde 2018 yılında büyükbaş varlığı 38 676, Altıntaş ilçesinde 17 156, Gediz ilçesinde 13 400 olarak belirlenmiştir(Şekil3.6). Kütahya İli hayvan varlığı açısından bölgede önemli bir potansiyele sahiptir(Çizelge3.2). Hayvancılık mevcut durumu ile ilin üretim ve ticari hayatını zenginleştirmekte, yetiştiricilerin finansal gelirini yükselterek ilin ekonomik büyüklüğüne ciddi katkılar yapmaktadır.

**Çizelge 3.2.** Kütahya İlçeleri hayvan varlığı (Anonim 2018a)

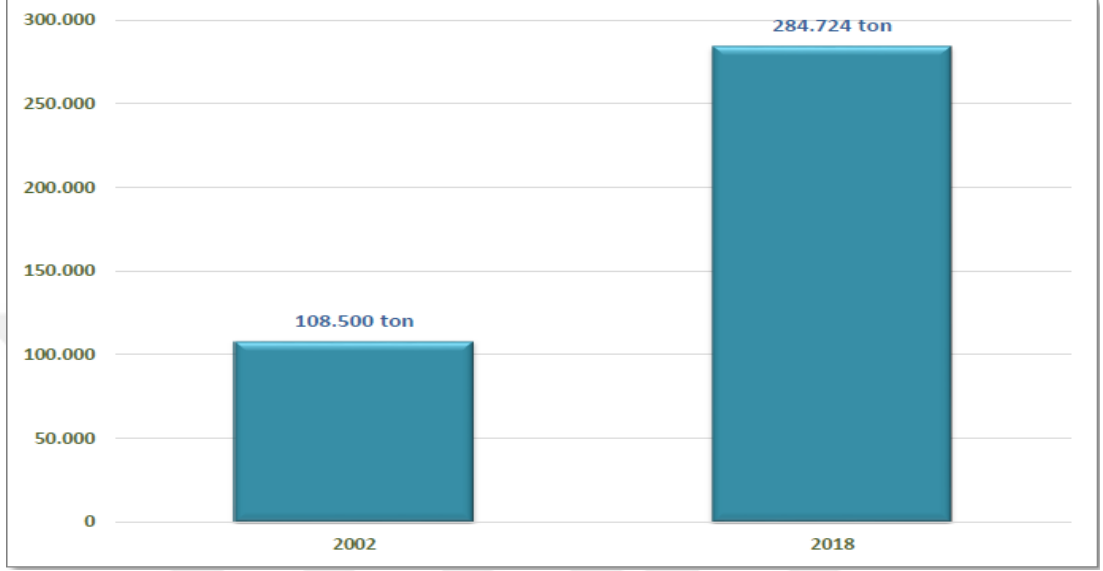
İlçe	Büyükbaş	Küçükbaş	Kanatlı
Merkez	38 676	100 195	126 977
Altıntaş	17 156	35 699	25 293
Aslanapa	11 400	61 836	3 712
Çavdarhisar	6 868	17 021	36 860
Domaniç	6 962	13 960	4 285
Dumlupınar	2 321	7 410	3 407
Emet	10 539	32 972	78 840
Gediz	13 400	41 650	4 701
Hisarcık	5 695	15 596	224 455
Pazarlar	2 403	5 536	1 735
Simav	39 704	80 551	20 481
Şaphane	2 914	13 081	7 873
Tavşanlı	38 101	58 169	1 002 333
Toplam	196 139	483 676	1540 952



**Şekil 3.7.** 2002-2018 yılları hayvan varlığı karşılaştırması(Anonim 2018a)

Kütahya İlinde, 2018 yılında toplam 284 724 ton süt, 13 551 ton kırmızı et, 2 820 ton beyaz et, 15 094 ton yumurta, 1 061 ton kültür balığı ve 212 ton bal üretimi gerçekleşmiştir. 2002 yılına göre 2018 yılında büyükbaş hayvan sayısı %150,5 ve süt üretimi %162, kırmızı et üretimi %211, beyaz et üretimi %140, yumurta üretimi %80, kültür balıkçılığı üretimi %174 oranında artış göstermiştir(Şekil 3.7 ve Şekil3.8). Kütahya İlının 577 941 kişiden oluşan nüfusunun 173 338 kişisi belde ve köylerde yaşamaktadır.

Kütahya İlinde 546 adet köy, 15 adet belde, 221 adet ise mahalle bulunmaktadır. İlin genel ekonomik durumunu hizmet, sanayi ve tarım sektörü şekillendirmektedir. İlin 316 713 hektar tarım alanınının 83 317 hektarlık kısmı sulu arazidir. İlde ayrıca 36 561 hektar çayır-mera alanı mevcuttur(Anonim 2018a).



**Şekil 3.8.** Kütahya ili 2002-2018 yıllarında süt üretimi(Anonim 2018a)

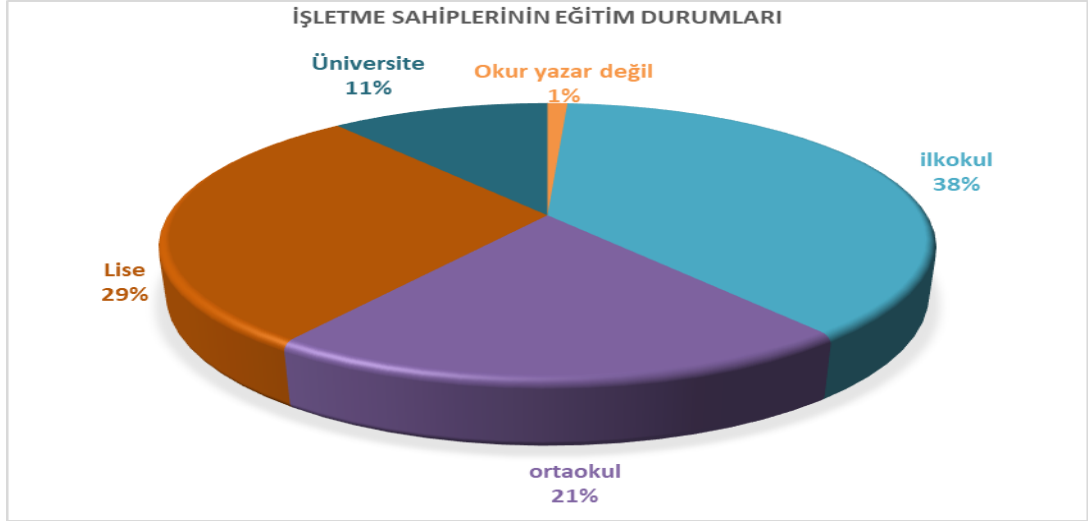
## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Araştırma Alanı İşletmelerinin Mevcut Durumu

#### 4.1.1. İşletmelere Ait Tanımlayıcı Özellikler

Araştırma alanındaki hayvancılık işletmelerindeki mevcut uygulamaların ve bu uygulamalardan kaynaklanan sorun ve problemlerin teşhis edilmesinde, işletmelerin özelliklerini yansıtan özelliklerin doğru tespit edilmesi önemli bir etkidir. Sığır yetiştiricilerini ve sığır yetiştirilen işletmeleri daha yakından tanımak amacı ile işletme sahiplerinin eğitim durumları, işletmelerin gelecek planlamaları, işletmelerin proje ve ayrıca mülkiyet durumları incelenmiştir. Çalışma yapılan 100 işletmede, sığır yetiştiricilerinin eğitim düzeyleri incelendiğinde, işletme sahiplerinin %1' inin okuryazar olmadığı, %38' inin ilkökul mezunu, % 21' inin ortaokul, %29' unun lise, %11' inin de lisans eğitimi aldığı(Şekil4.1) belirlenmiştir. Sığır yetiştiricilerinin eğitim durumları ile işletme büyüklüğü ilişkisi araştırıldığında, işletmeler hayvan varlığına göre sınıflandırılmış, araştırma alanında bulunan hayvan varlığı en yüksek olan işletmelerden (150+) ölçeğindeki 9 işletme sahibinden, 2 tanesi ilkökul, 1 tanesi lise, 6 tanesi (1 kişi doktora öğrencisi) lisans mezunudur. Sığır yetiştiriciliği yapan işletmelerde, işletme sahibinin eğitilmiş olmasının, işletme yönetimi ve verimliliği üzerinde olumlu katkıları olduğu anket çalışmaları ve işletmelerin incelenmesi sırasında gözlenmiştir. Bunun yanında, araştırma alanındaki büyük ölçekli, bazı işletmelerin sahipleri ilkökul mezunu olduğu halde, işletmelerinin bölgenin en modern işletmelerinden olma özelliğini taşıdığı da anlaşılmıştır. Hayvancılık işletmelerinin, günümüzün bilgi toplumundaki dinamik değişim süreçlerine uygun gelişimler gösterebilmesi, ancak ileriye görebilecek bilgi ve yeteneklerle donatılmış yönetici ve yetiştiricilerle mümkün olacaktır. Her sektörde olduğu gibi sığır yetiştiriciliği de severek özveri ile yapılması ve çalışılması gereken bir işkoludur. Günümüzde işletme sahiplerinin sektördeki teknolojik gelişmeleri takip edip uygulamaları ile Ülkemizde sığır yetiştiriciliğininde ekonomik ve çevresel anlamda gelişmiş ülke standartlarına ve istenen potansiyeline ulaşabileceği düşünülmektedir.





**Şekil 4.1.** İşletme sahiplerinin eğitim durumlarına ait veriler

Her iş kolunda olduğu gibi hayvancılıkla uğraşan işletme sahipleri de, teknolojik gelişmelerin sunduğu kolaylıkları yakından takip ederek çağa ayak uydurabilir, işletmesinde sürdürülebilirliği sağlayabilir. Hayvancılık sektöründe işletmelerde yeni teknoloji ve gelişmeleri uygulamak için öncelikle işletme sahiplerinin bu konuda gayretli ve istekli olmaları gereklidir. İşletme sahiplerine, işletmelerini ileride geliştirmeyi düşünüp düşünmedikleri sorusu yöneltildiğinde, %49'u evet, %51'i hayır cevabını vermiştir. İşletmesini geliştirmeyi düşünen 49 işletme sahibinin eğitim durumlarına bakıldığında, 9 lisans mezunu, 15 lise, 9 ortaokul, 15 ilkokul ve 1 kişinin okuryazar olmadığı görülmüştür. Büyük ölçekli 9 işletme sahibinden 6 kişi (%66,66) işletmesini geliştirmeyi düşünürken, bu sayı küçük ölçekli 58 işletme de 22 kişiye oranında (%37,9)'a düşmektedir. Üreticilerde işletmesini geliştirme düşüncesi ve isteği profesyonel yönetim anlayışının benimsenmesi ile alakalı bir durumdur, işletmelerin yönetiminde ve geliştirilmesinde profesyonel yaklaşımlar, beraberinde işletmelerin standartlarının yükselmesini ve verimliliğin artmasını sağlayacaktır.

#### **İşletmelerin Proje ve Mülkiyet Durumu;**

Bayraktar (2005) Bitlis ili Ahlat ve Adilcevaz, ilçelerinde yaptığı çalışmasında, 23 işletmeden 4 işletmedeki barınakların her yönüyle planlı ve bir proje dahilinde yapıldığını bildirmiştir. Özdemir (2007) Tokat ilinde yaptığı çalışmasında, incelenen hayvancılık işletmelerinin %41'i devlet desteği ile planlı, %59'u kendi isteklerine göre yakın çevreden gördüğü ahırları örnek alarak yapıldıklarını tespit etmiştir. Şahin (2009) Kayseri

İlinde inceleme yaptığı 24 süt sığırı işletmesinden yalnız 6 işletmenin barınak projelerinin planlı bir şekilde teknik destek ile kurulduğunu ifade etmiştir. Han ve Bakır (2010), Çalışmalarında, eğitim düzeyi okuryazar ve okuryazar olmayan işletmecilerin projeli barınak yapımı yokken, eğitim düzeyinin yükselmesiyle birlikte projeli barınak yapma oranının %23,1'e yükseldiğini, ayrıca genç yetiştiricilerde projeli barınak yapma oranı %15,8 iken, yaşlılarda bu oran %8,6'a gerilediğini bildirmişlerdir.

Araştırma alanındaki 100 işletmenin, 46 tanesinde proje yapılmadan işletmenin geleneksel yöntemlerle kurulup işletildiği (%46) anlaşılmıştır. Bu işletmeler aile işletmesi düzeninde çalışmakta ve öncelikli olarak ailenin ihtiyaçları için hayvan yetiştiriciliği yapılmaktadır. İşletmelerden 30 tanesi, işletme sahibinin fikrine göre kurulmuştur (%30), 10 işletme kuruluşunda komşu işletmeler örnek alınmıştır (%10), diğer 14 işletme mühendisler veya kamu kurumları teknik elemanları tarafından proje ve planlama (%14) ile kurulmuştur. Projeli işletmelerin hayvan varlığı ve kapasitelerinin büyük ölçekte olduğu, işletme kapasitesi ile projeli işletme kurulumu arasında pozitif bir ilişki olduğu, proje ve teknik destek ile kurulan işletmelerin yönetim ve uygulamalarında genel olarak yeni teknolojilerden yararlandığı, üretim ve verimlilik oranlarının da yüksek olduğu görülmüştür. İncelenen işletmelerin mülkiyet durumları verilerine bakıldığında, işletmelerin %98'i işletme sahibinin kendi mülkü, %1'inin kiracı, %1 işletmeninde ortak olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.1.2. Süt Sığırı İşletmelerinin Hayvan Irkları ve Kapasiteleri**

Ülkelerin ekonomik potansiyelini oluşturan hizmet sektörü ve sanayi üretimlerinin yanında tarımsal üretim ve hayvancılık sektörünün payı da her geçen gün artmaktadır. Hayvan yetiştiriciliğinin önemli alanlarından birisi büyükbaş hayvancılık işletmeleridir. Sığır yetiştiriciliği yapan işletmeler, temel gıda maddelerini üretirken, aynı zamanda maliyetleri karşılayacak yüksek verimi ve katma değeri elde etmeye çalışan birer ticari kuruluştur. İşletmelerin verimliliğinde önemli etkenlerden biride hiç şüphesiz yetiştirilen sığırların ırk özellikleridir. İşletmelerin rekabetin yoğun yaşandığı bir üretim alanında en verimli hayvan ırklarını tercih ederek, üretim oranlarını yükseltip üretim maliyetlerini düşürmeleri gereklidir. Literatürde Holstein cinsi sığırlar en çok süt veren sığır cinsi olarak dünyada tercih edildiği, simmental cinsi sığırların et ve süt kombine bir ırk olmasının yanında bölgesel koşullara iyi uyum sağladığı belirtilmektedir.

Anket yapılan 100 işletmede süt sığırlarının cinsi incelendiğinde hepsinin kültür ırkları çok az oranda ise kültür melezi olduğu görülmüştür. Holstein cinsi süt sığırları bulunan işletme oranı %17, Simental cinsi sığırları bulunan işletme %36, Simental ve Holstein cinsi sığırların birlikte bulunduğu işletme sayısı %37 olarak tespit edildi. Bölgede daha çok süt sığırları yetiştiren büyük işletmelerde Holstein ve Simental ırklarının tercih edildiği, işletmelerin 7 tanesinde Simental ve Holstein ırklarının yanında Brown Swiss(montofon) cinsi sığırların da bulunduğu, 2 işletmede Holstein ve Brown Swiss, 1 işletmede Brown Swiss ve Simental cinsi sığırların olduğu belirlendi.

İşletmeler et ve süt verimleri yönünde ırk tercihinde bulunurken, Total Performans İndeksi (TPI) hesaplamalarındaki et ve sütün ağırlığına göre karar vermelidir. Bu tercihte, işletmenin bulunduğu bölgenin coğrafik özellikleri ve kaba yem üretimi imkânı ile işletmeye alınacak hayvanların cüssesi arasında ilişki kurulmalıdır. Kaba yem üretim imkânının sınırlı olduğu bölgelerde (Doğu Karadeniz gibi) iri cüsseli hayvanların bakım ve beslenmesinin ekonomik olmayacağı dikkate alınmalıdır.(Total Performance Index):Toplam Damızlık Değer Endeksi; verim değerlerini yavrularına aktarma kabiliyetinin bir toplamıdır(Anonim 2018c).

Türkiye sığır varlığı içerisinde et ve süt verimi bakımından daha iyi olan kültür ırkı hayvanların oranı 2000-2016 döneminde artış göstermiş ve %16,7'den %46,8'e yükselmiştir. Buna karşılık görece düşük verimli yerli ırk hayvanların oranı %39'dan %12,3'e düşmüştür. Bu tablo Türkiye'de ağırlıklı büyükbaş hayvan ırkının kültür ırkına doğru kaydığını göstermektedir(Güven 2018).

İşletme sahipleri ile yapılan görüşmelerde, süt veriminin yüksekliğinden dolayı Holstein ırkının ve barınakların mevcut koşullarına kolay adaptasyon sağladıkları ayrıca canlı karkas oranının yüksekliği ve süt üretiminde iyi verim alınmasından dolayı da Simental ırkı ineklerin sığır yetiştiriciliğinde bölgede daha çok tercih edildiği öğrenilmiştir. Kuramsal kaynaklarda Türkiye genelinde ağırlıklı büyükbaş hayvan ırkının kültür ırkına kaydığı belirtilmektedir, araştırma alanında sığır yetiştiriciliğinde kültür ırkları ve melezleri en çok rağbet gören sığır ırklarıdır.

## İşletme Kapasiteleri;

Çalışma alanında bulunan 100 adet işletmenin büyükbaş hayvan sayıları ve oranlarına ait değerler Çizelge 4.1’de verilmiştir. İşletmelerin büyüklüğü hayvan sayıları değerlendirildiğinde etüt yapılan 100 işletmenin 58 tanesinde büyükbaş hayvan varlığı 5-25 aralığında toplam 834 baş (%18,87), 20 işletmede hayvan varlığı 26-75 aralığında toplam 816 baş (%18,46), 9 işletmenin hayvan varlığı 76-100 aralığında toplam 775 baş (%17,53), 4 işletmede hayvan varlığı 101-150 aralığında toplam 452 baş (%10,25), 9 işletmenin hayvan varlığı ise 150+ ölçeğinde toplam 1542 baş (%34,89) olarak belirlenmiştir. İncelenen işletmelerin toplam süt sığırı varlığı 2 310 baş (%52,27), toplam hayvan sayısı 4 419’ dur, İşletme başına düşen ortalama sağmal inek sayısı 23,10 baş, ortalama büyükbaş hayvan sayısı ise 44,19’dur. İşletme başına düşen sağmal inek sayısının en büyük değeri 170 en küçük değeri 2 olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.1.** İşletme gruplarına göre (bb) hayvan sayıları, türleri ve oranları

İşletme Grupları	Adet	Hayvan Türleri	Toplam	Oran
(5-25)	58	Sağmal İnek:460 Buzağı: 257	Dana:113 Boğa:4	834 %18,87
(26-75)	20	Sağmal İnek:372 Buzağı: 217	Dana:198 Boğa:29	816 %18,46
(76-100)	9	Sağmal İnek:409 Buzağı:226	Dana:121 Boğa:19	775 %17,53
(101-150)	4	Sağmal İnek:207 Buzağı:116	Dana:125 Boğa:4	452 %10,25
(150 +)	9	Sağmal İnek:862 Buzağı:423	Dana:246 Boğa:11	1 542 %34,89
Toplam	100	Sağmal İnek:2 310 Buzağı: 1 239	Dana:803 Boğa:67	4 419 %100

Akman ve ark. (2010), AB(27)’de Hollanda, İngiltere ve Danimarka’da inek sayısı 50’nin üzerinde olan işletmelerin oranını sırasıyla %60, %60 ve %67,1, Almanya ve Fransa’da işletmelerin sırasıyla %57’si ve %36,1’inin 3-29 baş ineğe sahip olduklarını, Türkiye’de ise 1,1 milyon süt sığırcılığı işletmesinde ortalama inek sayısının 4 baş civarında olduğunu bildirmişlerdir.

Bayraktar (2005) Bitlis'teki çalışma yaptığı işletmelerin, %60'ında kapasitenin 10 hayvanın altında, %8'inde 30 hayvanın üzerinde olduğunu bildirmiştir. Özdemir (2007) Tokat İlinde etüt yaptığı işletmelerdeki hayvan varlığını belirlemiş ve işletmelerin kapasitenin altında çalıştığını, hayvan sayılarında yaklaşık %40 azalma olduğunu işletmelerin, %88,5'inde yalnızca 5-11 baş hayvan bulunduğunu tespit etmiştir. Karabacak ve Topak (2007) Ereğli yöresinde araştırdıkları süt sığırı işletmelerinin barınaklarında %55'inde 410 baş, %30'unda ise 11-20 baş hayvan bulunduğunu ve işletmelerin %85'inde süt ineği sayısı 20 baş veya daha az olduğunu ifade etmişlerdir. Tilki ve arkadaşları (2013) çalışma yaptıkları Kars İli işletmelerinde hayvan kapasitesi %44,42 oranında 21-50 baş, %29,37 oranında 11-20 baş arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Türkten ve ark. (2016) Samsun İlinde yaptıkları çalışmada, işletmelerde ortalama 52 adet büyükbaş hayvan bulunduğunu bildirmişlerdir ve bir başka çalışmada, (Mundan ve ark. 2018) Türkiye'de işletme başına düşen sağmal inek sayısının ortalama 4,5 baş (TUİK 2017a) olduğunu bildirmektedir. Güler ve ark. (2017), Erzurum İlinde işletmelerin hayvan kapasitesini belirlemiş ve 21-30 baş arasındaki işletmelerin oranının % 31,7 hayvan sayısı 31-40 olan işletmelerin oranı ise %21,6 olarak vermişlerdir.

Araştırma alanındaki işletme başına düşen ortalama sağmal inek sayısı (23,10) Türkiye ortalamasının üzerindedir. İşletmelerin %58'indeki işletme başına düşen büyükbaş hayvan varlığı 14,37'dir ve kategori olarak küçük ölçekli işletmelerdir, önceki çalışmalarda bulunan değerlere yaklaşık sonuçlar bulunmuştur.

Tarım Orman Bakanlığı Ulusal Süt Konseyi raporunda (Anonim 2017a), Türkiye'de (2016) 1 160 371 olan toplam büyükbaş hayvan işletmesinin 640 194 tanesinde sığır varlığı (1-5 baş) arasında (%55,1), 179 033 işletmenin hayvan varlığı (10-19 baş) olduğu (%15,5), 18 917 işletmede büyükbaş hayvan varlığının (50-99 baş) arasında (%1,6) , sadece 1 245 işletmede hayvan varlığının (200+ baş) olduğu (%0,1) işletme ölçek büyüklüğü olarak belirtilmiştir.

Gelişmiş ülkelerde gerek et gerekse süt tüketiminin gelişmekte olan ülkelere oranla daha fazla olmasına karşın Avrupa Birliği'nde büyükbaş hayvan varlığının azalması sektörde verimlilik artışı sağlandığına işaret etmektedir (Güven ve ark.2017b). Türkiye'de ise

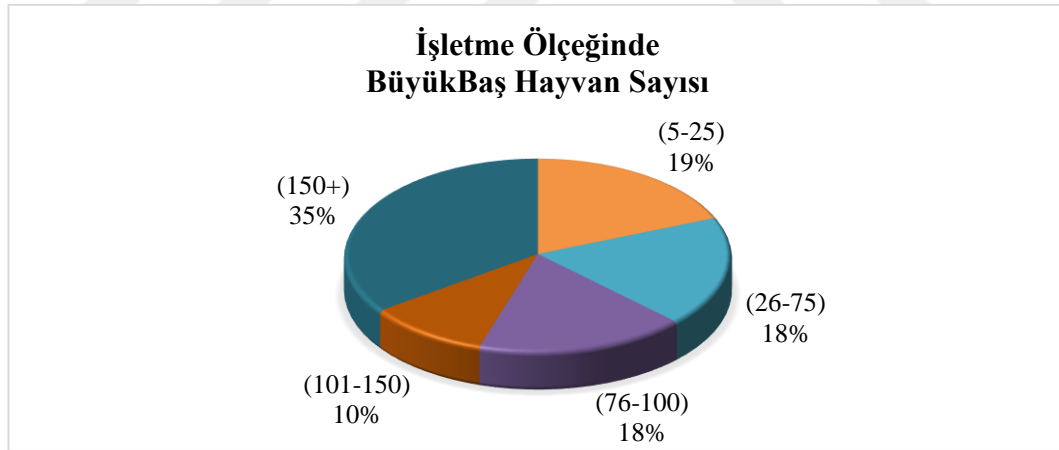
büyükbaş hayvan varlığı 2000-2016 döneminde %27'ye yakın bir oranda artış göstermiştir. Bir taraftan büyükbaş hayvancılık faaliyetlerin yoğun olarak yapıldığı kırsalda nüfus azalırken diğer taraftan hayvan sayısının artması işletme ölçeğinin büyüdüğünün göstergesidir. Nitekim Türkiye’de 50 baş ve üzeri hayvanı bulunan işletme sayısı 2002 yılında 4 300 iken 2014 yılında bu rakam 31 450’ye yükselmiştir (Güven 2018).

**Çizelge 4.2.** Yıllara göre toplam sığır sayıları (bin baş)

Yıl	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016
Türkiye	11.054	10.548	9.788	10.526	11.036	10.723	12.386	14.415	13.994
AB-28	98.989	95.053	92.614	91.169	91.394	89.836	87.905	89.012	90.057

**Kaynak:** <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA>, 29.04.2018

AB ülkelerinde sığır varlığı azalmış olmasına (Çizelge 4.2) rağmen, hayvansal ürünler artmakta, ülkemizde ise sığır varlığında artış olmasına rağmen üretimde aynı verimlilik oranlarına ulaşamadığı belirtilmektedir.



**Şekil 4.2.** İşletme gruplarına göre (bb) hayvan sayıları ve oranları

Bu çalışmada hayvan varlığına göre işletmeler gruplandırılmış, toplam büyükbaş hayvan sayısına göre işletme gruplarının sahip oldukları BB hayvan varlığı oranları Şekil 4.2’de verilmiştir. 100 işletmenin %58’i büyükbaş hayvan sayısı (5-25) aralığındadır, büyük ölçekteki (150+) işletme oranı %9’dur. İşletmelerin hayvan sayılarına göre büyüklük oranları önceki çalışmalarda ve ülkemizin genelini gösteren kurumsal analiz raporlarında belirtilen oransal değerlere yakındır, araştırma alanındaki işletmelerin önemli bir kısmı

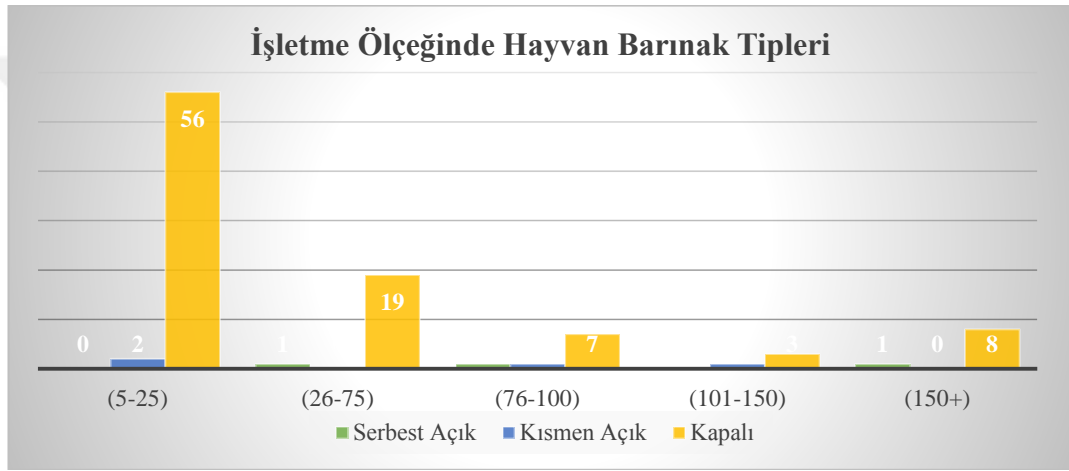
da aile işletmesi sistematığındedir. Küçük ölçekteki bu işletmelerin ticari hedef ve verimliliklerinin yükseltilmesi ve gerçekleştirilmesi için yeniden planlama ve finans desteklerine ihtiyaçları olduğu görülmektedir. Son yıllarda, Türkiye’de AB ülkelerinde olduğu gibi işletme ölçeklerinin büyümekte olduğu ilgili kurumlarca değerlendirilmektedir, küreselleşen dünyada rekabetin yoğun yaşandığı hayvancılık sektöründe de işletme ölçeğinin büyümesinde temel hedef verimliliği artırmak ve işletmelerde üretim ve kalite standartlarının yükseltilmesi olmalıdır.

İşletmelerde süt sığırı yetiştiriciliğinin yanında farklı türlerde hayvan yetiştiricilikleri de yapılmaktadır (%80). Bunlardan süt sığırı yetiştiriciliğinin yanında 32 işletmede tavuk, 3 işletmede manda, 10 işletmede besi sığırı, 9 işletmede damızlık hayvan, 4 işletmede koyun-keçi yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ayrıca bazı işletmelerde birçok hayvan türü yetiştiriciliği bir arada yapılabilmektedir. Besi, damızlık, koyun keçi, tavuk yetiştirme oranları farklı düzeylerde olsa da aynı işletmelerde yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Bunun yanında 20 işletmenin, süt sığırının yanında başka bir türde hayvan yetiştiriciliği yapmadığı da tespit edilmiştir (%20).

#### **4.1.3. İşletmelerin Barınak Tipleri ve Durak Sistemleri**

Araştırma alanındaki işletmelerin hayvan barınakları ve barınaklarda hayvanlara uygulanan durak sistemleri işletmelerin gezilmesi sırasında incelendi (Şekil4.3) fotoğraf çekimleri yapıldı ve tez sunumunda çekilen fotoğraflara yer verildi. Gözlem ve çalışmaların sonucunda, 100 işletmede bulunan hayvan barınaklarının 93 tanesinin kapalı olarak inşa edildiği (%93), 4 tanesinin kısmen açık (%4), 3 barınağın ise serbest açık tipte olduğu belirlenmiştir. Kapalı barınakların 63 tanesinde (%67,75) bağlı durak sistemi, 30 (%32,25) işletmede serbest durak sistemi uygulandığı, kısmen açık ve serbest açık tip barınaklarda hayvanların serbest olarak barındırıldığı gözlenmiştir. Hayvanların kontrolü ve korunmasının daha iyi olacağı düşüncesi ile işletme sahiplerinin çoğunun kapalı barınak ve bağlı durakları tercih ettiği belirlenmiştir. Buna karşın, açık barınakları tercih eden işletme sahipleri, inşaat maliyetlerinin az olduğu, yapımının kolay olduğu hayvanların sevk ve idaresinde, atıkların bertaraf edilmesi de dâhil daha az iş gücüne gereksinim olmasının gibi nedenlerin bu yetiştirme sistemine yönelmede etkili olduğunu bildirmişlerdir. Küçük ölçekli işletmelerin çoğunda (Hayvan varlığı: 5-25 olan 15

işletmede) duraklar derme çatma, duvara monte edilmiş yemlik kenarlarına takılan demir halkalara hayvanların bağlanması şeklinde yapılmıştır, bazılarında metal borularla hayvanların birbirinden ayrılması sağlanmış, bazılarında durak demiri olarak tahta malzemeler kullanılmış, durakların yanına bazı işletmelerde ahşap malzeme ile buzağı bölmeleri de ilave edilmiştir. Anket yapılan işletmelerde, ahır tipi ve durak sistemi ile ilgili soruya bazı işletme sahipleri kapalı bağlı duraklı diye cevap verselerde, hayvanları bağlama uygulaması bu şekilde olan barınakların, gerçekte literatüre uyan durak sistemlerinin olmadığı, bu barınakların kapalı bağlı ahırlar olarak nitelenmesinin daha doğru olacağı değerlendirilmiştir.



**Şekil 4.3.** İncelenen işletmelerdeki barınak tipleri

Soyak ve ark. (2007) Tekirdağ'da çalışma yaptıkları süt sığırı yetiştiriciliğinde hayvan barınaklarının %91'i kapalı duraklı olduğunu bulmuşlardır. Kaygısız ve Tümer (2009), Kahramanmaraş ilinde süt sığırı işletmelerinde yaptıkları çalışmalarında, barınakların %97'si kapalı barınak, %3'ü ise açık barınak olduğunu tespit etmişlerdir. Bayraktar ve ark. (2010) Bitlis İlindeki çalışmalarında, 23 adet süt sığırı işletmesinde barınakların tamamının bağlı duraklı olduğunu, Tilki ve ark. (2013) Kars ilinde sığır yetiştiren işletmelerde yaptıkları çalışmalarında, işletmelerin barınak tiplerinin %96,12'si kapalı bağlı ve en yaygın sistem olduğunu, kapalı serbest dolaşımli sistem oranının ise %1,94 olduğunu rapor etmişlerdir.

Mundan ve ark. (2018) Şanlıurfa İlinde 41 süt işletmesini inceledikleri çalışmalarında barınakların %17,5'i kapalı barınak, %82,5'i yarı açık barınak ve hepsinde hayvanlara serbest durak sistemi uygulandığını belirlemişlerdir. Soydam (2018) Kütahya Tavşanlı



ilçesinde incelediği 80 işletmede, barınakların %88'i bağlı duraklı, %4'ü serbest kapalı, %4'ü yarı açık, %4'ü karma olduğunu bildirmişlerdir.

Etüt edilen işletmelerden küçük ölçekli kapalı hayvan barınaklarının çoğunluğunda yerleştirme düzeni yapılırken hayvan refahı ve hayvanların anatomik özellikleri göz ardı edilmiştir. Barınaklarda daha çok işletme sahibinin aileden gördükleri ve bildikleri ile teknik yardım ve destek almadan, eskiden kalma yapılarda çoğunlukla bir iyileştirme yapmadan sığır yetiştiriciliği geleneksel yöntemlerle yapılmaktadır. Bölgede incelenen işletmelerin barınak tipleri ve durak sistemleri oranları ile önceki çalışmalarda bulunan değerlerin birbirine yakın olduğu, ancak iklim olarak daha sıcak bölgelerde yapılan çalışmaların sonuçları ile oldukça farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu çalışmada barınak tipi ve durak sistemleri ile elde edilen verilerin, Tekirdağ (Soyak ve ark. 2007), Bitlis (Bayraktar ve ark. 2009), Kahramanmaraş (Kaygısız ve Tümer 2009) ve Kars İllerinde (Tilki ve ark. 2013), elde edilen sonuçlarla çok yakın olduğu değerlendirilmiştir.

Bağlı duraklı ahırlar genellikle, hayvan sayısı az olan küçük işletmelerde tercih edilmektedir, hayvancılık işletmelerinde kapalı duraklı ahırlarda, hayvanların dinlenme yemlenme ve sağım gibi temel ihtiyaçları duraklarda yapılır. Sığır yetiştiriciliğinde durakların boyutları ve düzenlenmesi hayvanların sağlığı ve isteklerinin karşılanmasında öncelikli düşünülmesi gereken yapılardır. Bağlı duraklı ahırların, durak boyutları kadar ahır tabanını oluşturan yemlik, yemlik yolu, idrar kanalı ve servis yolu boyutları da önemlidir ve ahır taban yapısı sürüdeki hayvanların sayısına, yaş, ağırlık ve türlerine göre planlanıp yapılmalıdır. Kapalı bağlı durakları olan barınakların işgücü açısından bazı avantajları vardır, bunlar hayvanların dinlenme, yemlenme ve sağım işlemleri duraklarda yapıldığından, hayvan başına daha az alan yeterlidir ve hayvanların sevk ve idaresi daha kolay olur. Sıcak, kuru ve iyi bir havalandırmaya sahip, durak boyutları iyi ayarlanmış, uygun altlıkların kullanıldığı bağlı duraklı ahır sisteminde ineklerin bakımı özenli ve kolaylıkla yapılabilir. Kuramsal kaynaklarda, gelişmiş ülkelerde hayvan davranışları üzerine pek çok araştırma yapıldığını ve yapılan araştırma sonuçlarının değerlendirilmesine göre, sığırların doğal yaşam ve gezinme ihtiyaçlarını karşılayacak en uygun barınak ve durak sisteminin, serbest dolaşımli açık ya da yarı açık barınak yapıları olduğu belirtilmektedir (Şekil 4.4). Ülkemizde sığır yetiştiriciliğinde, çalışma raporlarında görüldüğü gibi kapalı bağlı duraklı ahır uygulamaları hala büyük oranda

tercih edilmektedir. Sığırların genetik yapılarına en uygun olan, içinde serbest dolaşabilecekleri yeşil alanların da bulunduğu doğal yaşama uygun planlanmış barınak modelleri ve hayvancılık işletmeleridir. Yetiştiricilerin barınak planlamalarındaki doğru tercihleri, hayvancılık sektörünün sağlıklı üretim formlarına geçişini kolaylaştırıp gelişimi için de iyi bir basamak olacaktır.



**Şekil 4.4.** Serbest açık barınak örneği

Araştırma alanındaki işletmelerin bazılarında, özellikle evlere çok yakın inşa edilen eski hayvan barınaklarında, duraklar ya da hayvanların bağlı olduğu ahır alanları bir planlama ile yapılmamakta, zemin düzenlemesi, idrar kanalı, yemliklerin yerleşimi hayvanların sağlığı ve refahı için hiçte uygun olmayan koşullar yaratmaktadır (Şekil4.5). Süt sığırı barınaklarında durak boyutları ve ayrıntıları belirlenirken hayvanların, cidago yüksekliği, vücut uzunluğu ve sırt uzunlukları (Alkan 2015) temel alınarak, durak genişliği, durak boyu, zeminden yüksekliği gibi özellikleri bilimsel çalışmalardaki öneri ve tavsiyelere göre planlanmalıdır.

Şirin ve Kocaman (2016), Erzurum ve çevresi için geliştirdikleri optimum tasarımlı süt sığırı ahırlarındaki, durakların 120 cm genişliğinde, 220 cm uzunluğunda olduğunu, durak tabanında toprak taban üzerine serilen 15-20 cm temiz kum kullanıldığını, durakların zeminden 20 cm yükseklikte ve böylece sığırların ağırlıkları ne olursa olsun

Ekmekyapar'a (2001) göre hayvanların rahatça hareket edebilecekleri ve dinlenebilecekleri gerekli alanın sağlanmış olduğunu bildirmişlerdir.

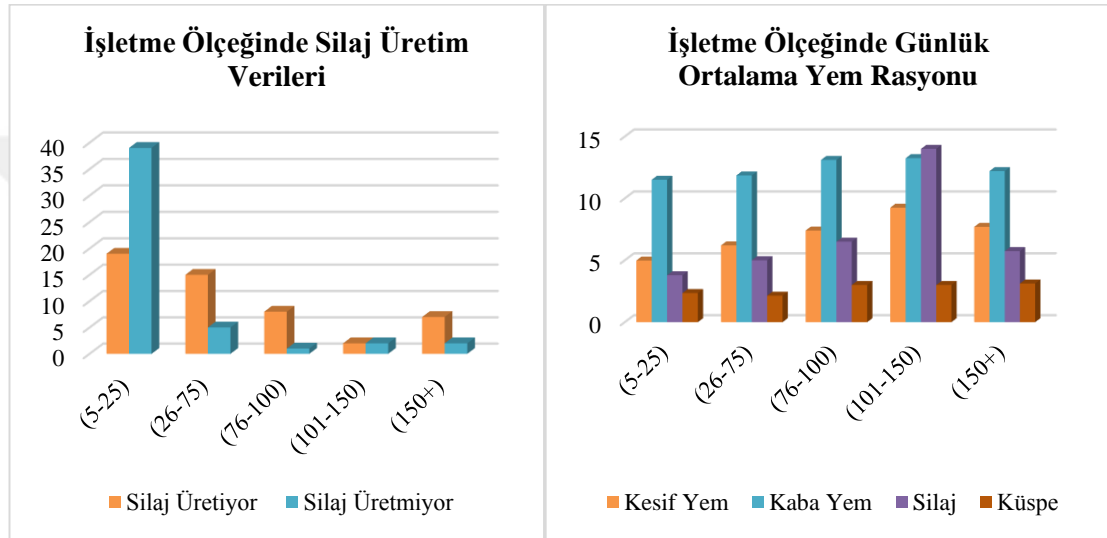


**Şekil 4.5.** Küçük ölçekli kapalı eski ahır örneği

#### **4.1.4. İşletmelerde Kullanılan Yem Rasyonu**

Sığır yetiştiriciliğinde bir işletmenin kârlılık oranını ve verimliliğini etkileyen en önemli girdilerin başında hiç şüphesiz yem temininde kullandığı kaynaklar ve bu kaynakların işletmeye olan maliyet yüküdür. Ayrıca süt sığırı işletmelerinde kullanılan yem, sindirim sonucu oluşacak gübrenin içeriğini yakından etkilemektedir. Anket çalışması yapılan işletme sahiplerine, kaba ve kesif yemi nereden sağladıkları sorulmuş, buna göre kaba yemi; 46 işletmenin kendi kaynaklarından ürettiği (yetmediğini dışarıdan alıyor), 24 işletmede dışarıdan satın alındığı, 29 işletmenin ise kendi işletmesinden sağladığı, 1 işletmenin kiralık arazide ürettiği belirlenmiştir. İşletmelerin tamamı kesif yemi satın almakta ve fabrika yemi kullanmaktadır. Çalışma yapılan işletmelerin, 51 tanesinde silaj üretimi yapılmakta (%51) ve silaj üretiminde işletmelerin tamamı mısır bitkisini, (1 işletme mısır yonca yulaf birlikte, 1 işletmede mısır ve yonca) kullanmaktadır. 49 işletmede ise silaj yapılmadığı (%49) tespiti yapılmıştır (Şekil 4.6). İşletmelerin yem temininde, sahip oldukları arazi büyüklükleri, silaj üretimi için yeterli bilgi ve donanımına sahip olup olmamaları da önemli bir etkidir. Ucuz ve kaliteli yem temini, hayvanlara yeterli oranda besleyici bileşimde yem sunumu, sığırların günlük süt üretimini artırırken işletmeciliğin girdi maliyetlerini düşürecektir.

İşletme sahiplerinin, araştırma alanında hayvanların beslenmesinde kullandığı yem türleri ve yem rasyonu hazırlanmasında tercih ettikleri yem miktarlarına ait veriler (Şekil4.7) incelenmiştir. Hayvan varlığı (5-25) olan 58 işletmeden 44 işletme karma yemde silaj kullanmaktadır. Bazı işletmeler kullandığı silajı kendisi üretmeyip satın almaktadır. Toplam olarak 55 işletmede karma yeme küspe katılmaktadır. İşletmelerin günlük olarak karma yemde hayvan başına kullandıkları kesif yem, kaba yem, silaj ve küspe ortalamaları sırası ile 7,5 kg , 11,8 kg , 10,25 kg ve 2,6 kg' dır.



Şekil 4.6. İşletmelerin silaj üretim verileri Şekil 4.7. İşletmelerin yem rasyonu verileri



Şekil 4.8. Kapalı bağlı duraklı bir işletmede yemlik ve servis yolu

Göncü ve ark. (2016) çalışmalarında, süt verimi, döl verimi ve maliyet açısından en uygulanabilir yemleme sistemi TMR (Tüm Rasyon: Tam Yemleme) uygulaması

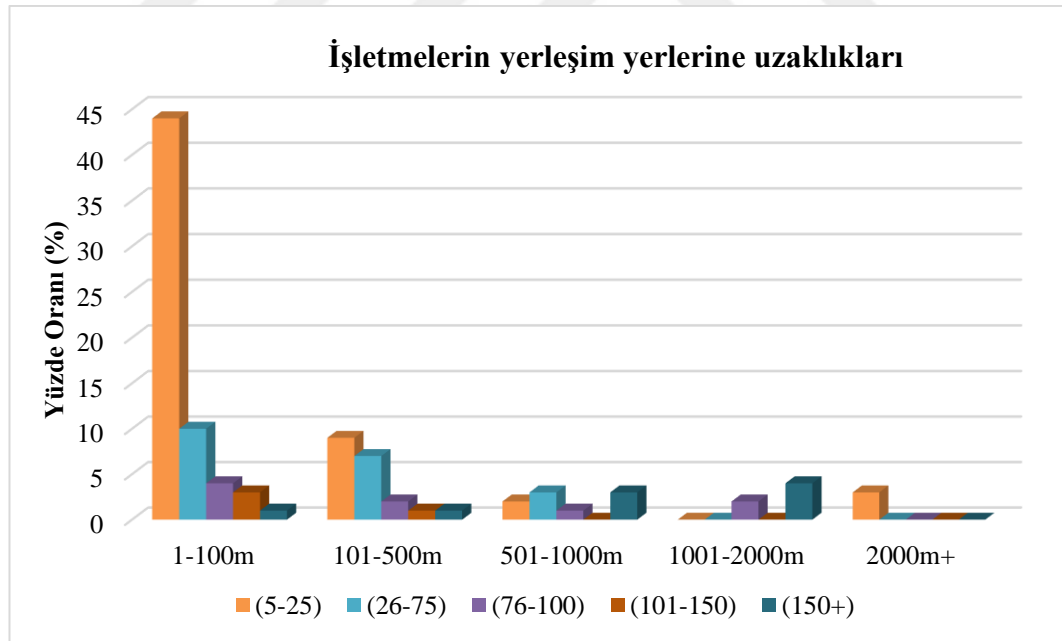
olduğunu ve hayvanların gereksinmelerine göre hazırlanan rasyondaki bütün kaba ve kesif yemlerin karıştırılarak, serbest olarak sunulduğu yemleme sistemini TMR olarak tanımlamışlardır. Süt sığırı yetiştiriciliğinde, üretimde tam verimlilikle çalışan işletmelerin oluşması, kaba ve kesif yem üretimi, silaj yapımı gibi yemi kendi kaynaklarından üretmeleri ve yemleri depolamada yemin besin değerini koruyucu koşulları oluşturmada bilgi, teknik ve mali desteklerle korunmaları ile mümkün olacaktır. Bu yönde yapılacak çalışmalar, ülkeler için gıdanın stratejik önemi olduğu günümüz dünyasında yapılması gereken bir zorunluluktur. Süt sığırı yetiştiriciliğinde en önemli faaliyet alanlarından bir tanesi tartışmasız hayvanların beslenmesidir. Literatür bilgilerine göre, iyi beslenen, hayvan refahı sağlanan ortamlarda yetiştirilen süt sığırlarının günlük süt verimleri yüksek düzeyde olmaktadır. Sığırın cinsi, yaşı, laktasyon süresi, laktasyon sayısı, kuruda kalma süresi, buzağılama mevsimi, barınak koşulları gibi pek çok etkenin yanında yem rasyonu da süt verimini ve sütün bileşimini etkileyen önemli faktörlerdendir.

#### **4.1.5. İşletmelerin Topoğrafik Özellikleri ve İşletmelerin Su Kaynakları**

Süt sığırı işletmelerinin kurulu oldukları yerleşim alanının topoğrafik özellikleri gübre yönetim sisteminin çevre kirliliğine neden olup olmaması noktasında önem arz etmektedir. Sığırların fizyolojik yapıları, çayır ve mera gibi otlaklarda yaşamak için programlanmıştır. Geçmişte bu ortamları sağlar nitelikte olan kırsal bölgeler hayvan yetiştiricileri için çoğunlukla işletme kurulum alanı olarak tercih edilir özellikte olmuştur. Esas olarak tarımsal üretimin yapıldığı kırsal alanlarda, hayvancılık her zaman tarımsal ürünlerin değerlendirilebildiği, ailelerin et süt gibi doğal gereksinimlerini karşılayan aynı zamanda ekonomik getirisi olan bir faaliyet olarak görülmüştür. Ülkemizde geleneksel hayvan yetiştiriciliği genel olarak köy kasaba gibi kırsal alanlara yakın yerleşim alanlarında yapılmaktadır, son yıllarda ticari amaçlı kurulan büyük ölçekli hayvancılık işletmeleri de işletme sahibinin kendi arazisi üzerine yerleşim alanına en azından yakın konumlarda kurulmaktadır. Hayvancılık işletmelerinin yerleşim yerlerine yakın olmaları aynı zamanda su kaynaklarına yakın konumlarda olmalarını kolaylaştırdığı gibi, gübre ve atıkların bertarafı iyi yönetilmeyen işletmelerde, görüntü ve koku kirliliğinin de beraberinde getirmektedir. Konu ile çalışan bilim insanları hayvancılık işletmelerinin yerleşim yerlerine en az 1600 m uzak olmasını, su kaynakları ile işletmeler arasında 300 m mesafe olmasını önermektedir. Yeni kurulacak hayvancılık işletmelerinin doğru

yerlerde kurulması, ekolojik sistemin korunması için tek başına yeterli değildir. Halen yetiştiriciliğe devam eden eski işletmelerinin yanlış yerlerde kurulmuş olması onların aynı barınaklarda ve aynı koşullarda üretim yapmaya devam etmelerini gerektirmez. Bu işletmeler hayvan yetiştiriciliği için uygun bölgelere taşınmalı ve sağlıklı koşullarda üretim yapan işletme alanları oluşturulmalıdır. Sığır yetiştiricilerine bu konuda bilgi, ekonomik, teknik ve kurumsal destekler verilmeli ve alternatif seçenekler sunulmalıdır.

Çalışma yapılan işletmelerin yerleşim alanları ile olan uzaklıkları, topoğrafik yapıları ve yerleşim yönleri incelenmiştir (Şekil4.9). Bu verilere göre işletmelerin %62'si yerleşim yerine çok yakın 1-100m aralığında (yani yerleşim alanı içindedir), işletmelerin sadece %9'unun yerleşim alanlarından uzaklığı 1000 m'nin üzerindedir, işletmelerin %75'i düz, %21'i eğimli bir arazi üzerinde kurulmuştur. İşletmelerin yerleşim yönleri hayvanların doğal aydınlanmadan faydalanma ile havalandırmada uygun hava akımı sağlanması ve sert rüzgârlardan korunması için önemlidir. İşletmelerde barınak girişleri çoğunlukla doğu-batı yönünde, az bir kısmı kuzey-güney yönünde yerleşmiştir.



**Şekil 4.9.** İşletmelerin yerleşim yerlerine uzaklığı

Bayraktar ve ark. (2010) Bitlis İlindeki çalışmalarında, Barınakların %69,56'sının kuzey-güney yönünde, % 30,43'ünün ise doğu-batı yönünde konumlandırıldığı, Mundan ve ark. (2018) Şanlıurfa'daki çalışmalarında, barınakların giriş yönünün %52,9'unda doğu



yönünde, %38,2'sinin güney yönünde planlandığı, %8,9'unda ise girişin diğer yönlere baktığını bildirmektedir.

Çevre durum raporu (Anonim 2017b) değerlerine göre, Kütahya çevresinde ortalama hava basıncı 904,7 milibardır, Kütahya'da hâkim rüzgâr yönü, kuzeydir. Yıldız adlı kuzey rüzgârı, her yıl ortalama 2 944 kez eser, bunu kuzeybatıdan esen karayel izler. Daha sonra güneybatıdan esen lodos rüzgârı görülür, İlde ortalama rüzgâr hızı 1,7 m/sn' dir, Ölçülen en yüksek rüzgâr hızı değeri, kuzeybatıdan esen karayele ait olup 27,6 m/sn' dir.

İşletmelerde barınakların, özellikle açık ve yarı açık barınakların giriş yönlerinin arazinin özelliğine göre sert rüzgârlara karşı korunaklı ve genellikle güney yönlerine açılması, kapalı barınaklarda pencerelerden güneş ışığının gündüz saatlerinde maksimum oranda faydalanılması, barınakların planlanmasında ve yapılmasında göz önüne alınmalıdır. Kütahya ilinde genel olarak hâkim rüzgâr yönü kuzeydir, işletmelerin bulunduğu alanın özelliğine göre yöresel rüzgâr yönleri ve hava akımları değişebilir. Barınak girişlerinin belirli oranlarda hava akımına maruz olması doğal havalandırmanın işlevsel olması için gereklidir.

Tüm canlılar gibi sığırlarda yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmeleri için suya ihtiyaç duyarlar. Araştırmacıların bildirdiğine göre, sığırların günlük su ihtiyacında, tükettikleri yem miktarı, yemin türü, süt üretim oranları, hava koşulları gibi faktörler belirleyici olmaktadır ve sığırlar ortalama olarak ürettikleri süt miktarının 3 katı kadar su tüketmektedirler, yine sığırların 1 kg yemden yararlanabilmeleri için 5 litre kadar suya ihtiyaçları vardır.

Sığır yetiştiren işletmelerin hayvanların tükettiği su miktarına ilaveten, günlük işler içinde önemli miktarlarda suya ihtiyaçları vardır. İşletmelerin kullandıkları suyun kaynağı ile ilgili inceleme sonuçlarına göre; Hayvan varlığı (5-25) olan küçük ölçekli 58 işletmeden 6 tanesinde kuyu suyu, 52 işletme şebeke suyu kullanmakta, hayvan varlığı (150+) olan büyük ölçekli 9 işletmenin 6 tanesi kuyu suyu 2 tanesi şebeke suyu, 1 tanesi her ikisini de kullanmaktadır. Araştırma alanındaki 100 işletmenin toplamda 24 tanesinin kuyu suyu(%24) ,74 tanesinin şebeke suyu(%74) , 2 tanesinin ise her ikisini de (%2) kullandığı belirlenmiştir. Kuyu suyu kullanan işletmelerin gübre yönetimini daha dikkatli yapmaları

gerekir. Toprak üstünde açıkta depolanan gübrenin parçalanması sonucu derine sızma yolu ile yer altı suyuna kadar kirleticiler ulaşabilir.

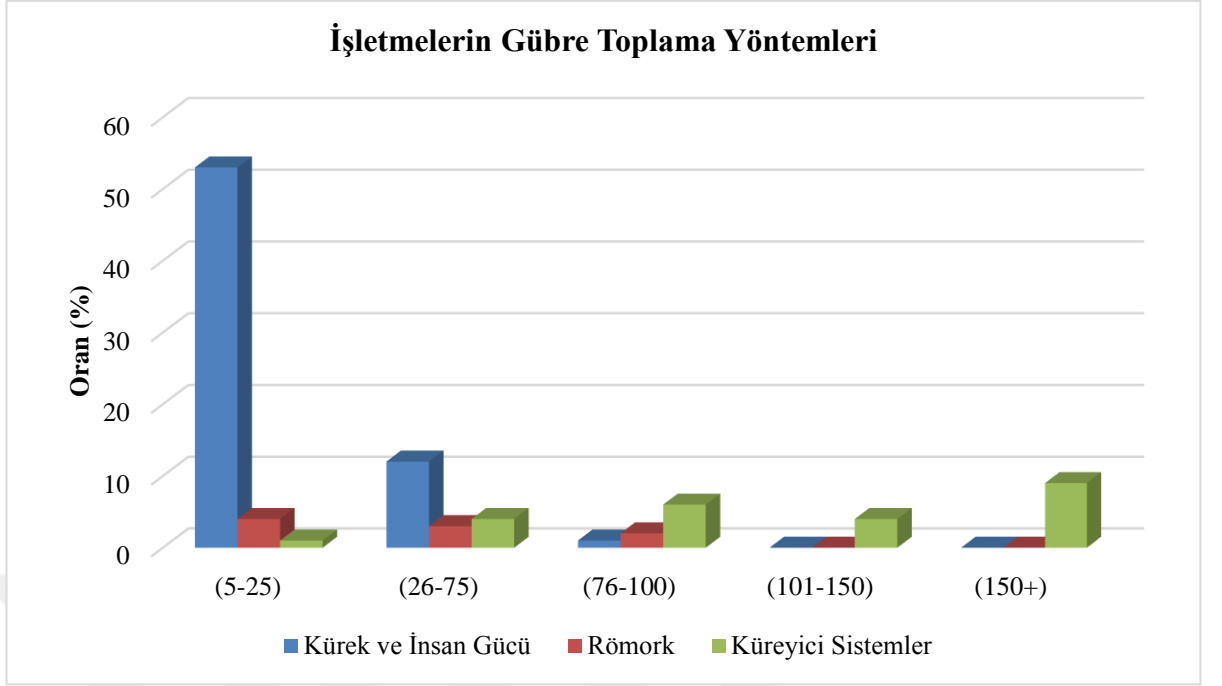
## **4.2. Araştırma Alanı İşletmelerinde Gübre Yönetimi**

### **4.2.1. İşletmelerde Gübre Toplama ve Depolama Yöntemleri**

Dünya nüfusunun hızla artması ile birlikte artan gıda ihtiyacı ve buna bağlı olarak hayvansal ürünlere olan talepte artarak devam etmektedir. İnsanların sağlıklı yaşaması için gerekli olan et, süt gibi temel gıda maddelerinin tüketim oranı yükselmekte ve bunları üreten hayvancılık işletmelerinin kapasiteleri ve beslenen hayvan sayısı da artmaktadır. Hayvancılık işletmelerinin hacim olarak büyümesi, hayvan sayısının artması ile beraberinde hayvanlardan üretilen gübre miktarını da artırmaktadır. Hayvancılık işletmelerinde her gün oluşan hayvan gübresi, yetiştiricilerin iyi bir gübre yönetim planlaması yoksa çevre ve insan sağlığı için büyük bir sorun oluşturmaktadır. Gübrenin barınaklardan toplanması, toplanma yöntemi, gübrenin nerede depolanacağı ve nasıl değerlendirileceği, sığır yetiştiriciliğinde en önemli sorulardır. Literatürde verilen değerlere göre hayvanların ağırlığına, yaş ve cinsine, yem tüketim oranına göre değişmekle birlikte süt sığırları günde ortalama 38-68 kg aralığında gübre üretmektedir. Gübrenin altlık olarak kullanılmadığı barınaklardan uygun koşullarda toplanması ve uzaklaştırılması gereklidir. Gübrenin toplanma yöntemi ve toplanma sıklığı da gübrenin yapısal özelliklerinin korunmasında önemli bir etkidir.

Araştırma alanında bulunan 100 adet işletmede, gübrenin barınaklardan toplanma yöntemi incelenmiş ve ilgili sonuçlara göre değerlendirmeler yapılmıştır (Şekil 4.10). İncelenen işletmelerden %66'sı gübreyi insan gücü ile kürek kullanarak toplarken, %9'u traktöre bağlı römork ile %25'i gübreyi toplamada küreyici sistem kullanmaktadır.

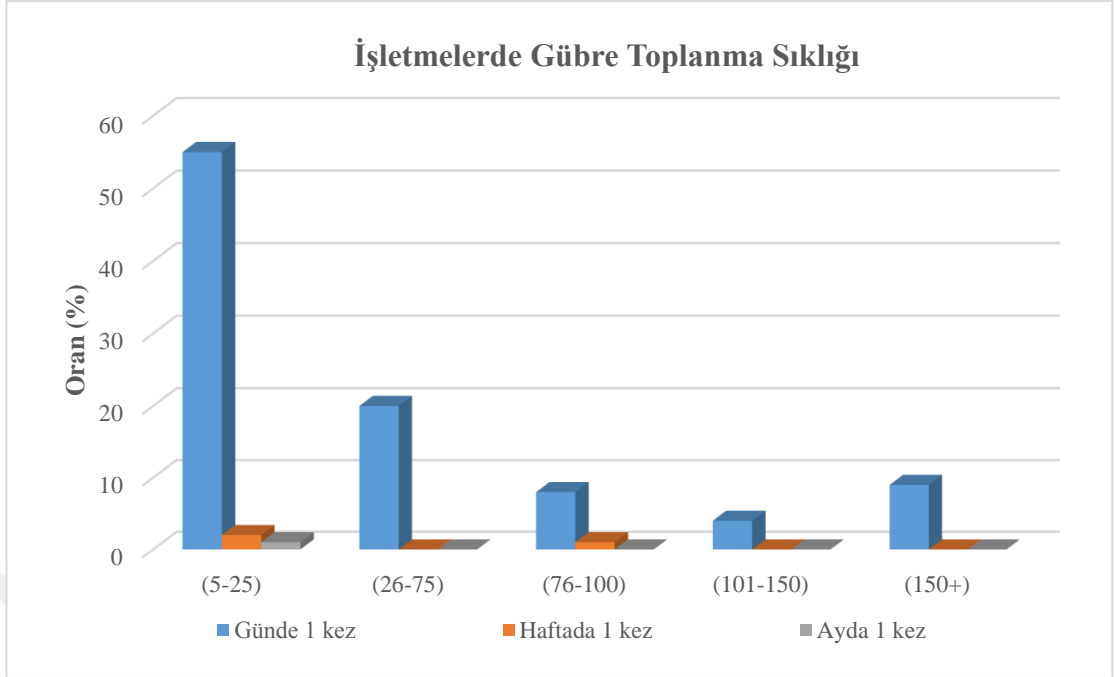




**Şekil 4.10.** İşletmelerin gübre toplama verileri



**Şekil4.11.** İşletmelerde Gübre Sıyırıcı Örnekleri



**Şekil 4.12.** İşletmelerde gübre toplama sıklığı

Gübre toplama yönteminin, gübrenin bileşiminde etken maddelerin kaybedilmesinde ya da korunmasında önemli olduğu literatürde belirtilmiştir. Gübrenin toplanma sıklığı ahırların temizliği ve hayvanların refahı, sağlığı ve stresten korunmaları için, sığır yetiştiriciliğinde önemle üzerinde durulması gereken etkinliklerdendir. Araştırma yapılan işletme ahırlarından gübrenin toplanması işlemi (Şekil 4.12), büyük ölçekli işletmelerin tamamında olmak üzere 96 işletmede günlük olarak yapılmakta, 3 işletmede haftada 1 kez, 1 işletmede ayda 1 kez ahır içinden gübrenin toplandığı ve ahırların temizlendiği belirlenmiştir. Hayvan barınaklarından gübreyi günlük olarak temizlediklerini ifade eden, özellikle küçük ölçekli işletmelerde gübre ahırın küçük bir penceresinden dış duvarın önüne atılmakta ve dışarıda yığın olarak bekletilmektedir. Gübrenin uygun olmayan koşullarda ahırlara çok yakın konumlarda bekletiliyor olması, ahırların sıklıkla temizlenmesinin çokta anlamlı olmadığını göstermektedir. Süt sığırı yetiştiriciliğinde, sağlıklı ortamlarda sağlıklı üretim yapabilmek için, gübrenin toplanması depolanması ve değerlendirilmesi en uygun koşullarda bir bütün olarak düşünülmeli ve uygulanmalıdır. İncelenen işletmelerde toplanan gübrenin depolanmasına ait verilere göre, işletmelerin %46'sında gübre yığın halinde dışarıda bekletilmekte iken işletmelerin %34'ünde traktör römorkunda tutulmakta ve %20 oranında işletmede ise gübre deposunda depolanmaktadır. Araştırma alanındaki küçük işletmelerin hiçbirinde gübre deposunun olmadığı görülmüştür. Büyük işletmelerin hepsinde küreyici sistemle sıyrılan gübre,

gübre depolarında depolanmaktadır. Gübre deposu bulunan 20 işletmeden 5 tanesinde ayrıca sıvı gübre deposu bulunmaktadır (%25). Küçük ölçekli 5 işletmede (1 tanesinde sıvı gübre deposu var) sıvı ve katı gübrenin ayrıldığı, büyük ölçekli 6 işletmede (4 tanesinde sıvı gübre deposu var) gübrenin ayrıştırma işleminin yapıldığı belirlenmiştir. İncelenen 100 işletmenin sadece %11'inde gübrenin sıvı ve katı formu ayrıştırılıyor. Gübrenin katı ve sıvı formunun ayrılması ve sıvı gübrenin bitkisel üretimde tarlalarda kullanılması, büyük ölçekli işletme sahiplerince tercih edilen bir yöntem olmuştur, sıvı gübrenin bitkinin gelişiminde ve toprağın zenginleştirilmesinde katı gübreye göre daha iyi sonuç verdiği ve verimi artırdığı işletme sahiplerince ifade edilmiştir. Akyol (2013), sıvı gübrenin pamuk tarımında üst gübre olarak kullanılabilirliğini araştırmış ve bitki boyu, meyve dalı sayısı gibi özellikleri olumlu etkilediğini, bu etkinin yaklaşık olarak ideal doz kimyasal gübre ile benzer olduğunu bildirmiştir.

Çalışma alanı işletmelerinde gübre deposu bulunma oranı %20'dir. İşletmelerin %80'inde herhangi bir gübre depolama yapısı bulunmamaktadır. Bulunan sonuç önceki çalışma sonuçları ile genel olarak uyusmaktadır. Yetiştiricilerin, gübreyi depolama süreleri incelenmiş, genel anlamda işletmelerin %80 oranında 3 ay ya da daha az süre gübreyi depoladığı, %20 oranında 6 ay ile 1 yıl arasında gübreyi depolamayı tercih ettiği anlaşılmıştır. Literatürde gübrenin olgunlaşması için uygun koşullarda 4 ile 6 ay bekletilme süresi önerilmektedir, işletmelerin %14'ünde bu süreye uyulduğu belirlenmiştir (Polat ve Olgun 2009).

Atılğan ve ark. (2006) yaptıkları çalışmalarında, incelenen işletmelerin %80'inde gübrenin depolanmadığını bildirmişlerdir.

Kayar (2011) tarafından yapılan bir çalışmada Denizli süt sığırı işletmelerinde %3,1 oranında gübrenin her gün toplandığı, %21,1'inde haftada , %21,2'sinde 15-20 günde , %33'ünde ayda bir kez ve %3,1'inde ise yılda bir kez toplandığını belirtmiştir.

Tilki ve ark. (2013) Kars İlinde sığır işletmelerinde gübrenin en çok ahır yakınında bir yerde biriktirerek depolandığını bildirmişlerdir (%81.07).

Soyer (2014) yaptığı çalışmasında, işletmelerde gübrenin toplanma sürelerini, %9,1'inin ayda bir defa, %32,18'inin üç ayda bir defa, %39'unun altı ayda bir defa gübreyi

topladığını, gübreyi belirli bir periyot dahilinde toplamayan işletmelerin oranı %19,5 olarak bulmuştur.

Güler ve ark. (2017) Erzurum Narman ilçesinde, işletmelerin %76,9'unun gübreyi genellikle ahır yakınında depoladıkları, %22,1'inin ise dışarıda gübre çukurunda depoladıkları ayrıca ahırların %36,5 'inde yılda 5 kez ve %24'ünde de 4 kez genel temizlik yapıldığı rapor edilmiştir.

Erkan Can ve Boğa (2019), Niğde İlinde inceledikleri sığır yetiştiricisi 187 işletmenin 57'sinde katı gübre deposu, 58 işletmede sıvı gübre deposu bulunduğunu, 114 işletmenin hiç birinde standartlara uygun atık deposu olmadığını, ahır içi temizliğin (%85) oranında her gün yapıldığını bildirmiştir.

Etüt yapılan 100 işletmenin, gübreyi toplama yöntemi, toplama sıklığı ve depolama koşulları genel olarak değerlendirildiğinde, %66'sında insan gücü ve kürekle gübre toplanmakta ıyor, %80'inde gübre dışarıda yığın olarak ya da traktör römorkunda uygun olmayan koşullarda bekletiliyor. İşletmelerin yalnız %20'sinde gübre deposu bulunmakta ve incelenen işletmelerden sadece %11'i sıvı ve katı gübreye ayrıştırma işlemi uyguluyor. İncelenen işletmelerin çoğunluğunda gübre toplama ve depolama yöntemleri, literatürde önerilen normlara göre yapılmamaktadır.

Sığır gübresi, barınak koşulları, hayvanların yaşı, cinsiyeti ve tüketilen yem miktarı ve bileşimine göre değişmekle birlikte genel olarak %70-80 oranında su, değişik oranlarda N(azot), P(fosfor), K(potasyum) gibi temel elementlerin inorganik ve organik yapıları ile birlikte patojen bakteriler de ihtiva etmektedir. Sığır yetiştiriciliği yapan işletmelerde açığa çıkan gübre, toprak yapısını zenginleştirecek çok değerli C, N ve P gibi temel bileşenlerle birlikte mikro düzeyde iz elementleri de bileşiminde bulundurmaktadır. İşletmenin herhangi bir noktasında açıkta gelişigüzel bekletilen gübre yığınlarında, bitki besin maddelerinin %50'den fazlasının kaybedildiği araştırmacılar tarafından bildirilmektedir. Hayvancılık işletmelerinde elde edilen gübre ve diğer hayvansal atıklar, topraklarımızın eksik element ve bileşiklerini tamamlayıcı yapıları ile aslında biyokütle formunda, çok iyi korunmaları ve uygun proseslerle değerlendirilmesi gereken maddelerdir. Her işletmede, gübre ve diğer atıkların hangi formlarda değerlendirileceği belirlendikten sonra depolama koşulları buna uygun olarak planlanmalıdır. Gübre ve

atıkların herhangi bir değerlendirme yöntemi uygulanmadan, açıkta bekletilmesi, görüntü, kirletici gaz emisyonları ve koku problemlerinin yanında, içerdiği patojen bakteri mantar ve virüsler açısından çevre ve insanlar için potansiyel kirletici, hastalık yayıcı kütle yığınlarına dönüşmektedir. Uygun olmayan koşullarda yapılan sığır yetiştiriciliği, ekolojik anlamda potansiyel tehlike unsurları içermektedir.

Hayvancılık işletmelerinde gübre depolarının, araştırmacıların çalışmalarındaki öneriler ve boyutlandırmalar dikkate alınmadan yapılması, ya da hiç olmaması kısa vadede görüntü ve koku kirliliğine uzun vadede ise su kaynakları ve toprak yapısı için istenmeyen oluşum ve kirliliklere neden olmaktadır. Aynı zamanda hayvanların bulunduğu, gezindiği, beslendiği ve sağıldığı ortamlarda ciddi sağlıksız koşullar oluşturmaktadır. Süt sığır yetiştiriciliğinde, ineklerin bulunduğu ortamın, fiziksel ve kimyasal kompozisyonu, soludukları havanın kalitesi, ortamda bulunan gazlar, tozlar ve partiküller, içtikleri suyun içerdiği organik ya da inorganik maddeler, yedikleri yemin etken maddeleri ve absorbe ettikleri bileşenler birbirleri ile istenmeyen tepkimeler gerçekleştirebilir. Bu etkileşimler sonucunda, hayvanların sağlığını ve üretilen sütün bileşimi ve kalitesini bozucu etken maddeler oluşabilir. Anket yapılan büyük ölçekli bir işletme sahibi sığırlara verilen rasyona katılan küspenin sütte koku yaptığını ve küspe oranını düşürdüklerini söylemiştir. Sığır yetiştiriciliğinde gübrenin barınaktan temizlenmesi, toplanması ve depo edilmesi, kapalı sızdırmaz, yeterli büyüklükte depolarda korunması işlemleri titizlikle uygulanmalıdır. Sığırların içinde buldukları barınakların, sağım ünitelerinin ve işletmelerin diğer alanlarındaki kirlilik yaratan tüm etkenlerin sığırlardan üretilen sütün bileşiminde ve veriminde etken olabileceğini bilerek süt sığır yetiştiriciliği yapılmalıdır. Büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde, işletmelerde gübrenin değerlendirilme amacına göre gübre depolama koşulları belirlenmelidir. Hayvan sayısı fazla olan işletmelerde elde edilen gübre ve atık miktarları da doğal olarak fazla olacaktır ve depolama yapılarının büyüklüğüde üretilen gübre miktarına göre planlanmalıdır. İşletmede elde edilen gübre ve atıkların miktarı, işletmenin tarımsal üretim kapasitesi ve yetiştiricinin, eğitim ve çevre farkındalığı gibi faktörler, gübre ve atıkların hangi alanda değerlendirilmesi gerektiğini belirlemede önemli etkenlerdendir. İşletmelerde bilinçsizce uygulanan gübre biriktirme ve atık yönetim uygulamaları, sızıntılarla yer altı ve yer üstü sularındaki kirlilik ile zamanla ayrılan gübre kütlelerinden açığa çıkan metan, amonyak, diazotoksit gibi gazların emisyonu da küresel ısınma ve sera gazı etkisi oluşturmaktadır. Günümüzde her

geçen gün artan hayvancılık işletmelerinin sayısal verilerine göre düşünülürse oluşan hayvansal atık miktarlarının ve yarattıkları kirliliğin boyutuda daha iyi anlaşılacaktır. Sığır yetiştiriciliğinde, gübrenin ve hayvansal atıkların değerlendirilme seçenekleri işletmenin koşulları, bölgesel ihtiyaçlar ve ekonomik potansiyele göre belirlenip, depolama yapıları da değerlendirilme amacına uygun yapılmalıdır. Gübre ve diğer hayvansal atıkların depo yapıları için işletmelere bilgi, teknik ve finans destekleri yapılarak yetiştiricilerin bu konuda yalnız başlarına aileden kalma eski yöntemlerle gübre ve atıklarla baş etmeleri beklenmemeli, bilinçsiz uygulamalardan vazgeçmeleri sağlanmalıdır. Gübreden ve atıklardan kompost üretilerek ya da büyük işletmeler için biyokütle olarak biyogaz üretiminde yararlanılmalı buna uygun planlama ve tesisler yapılmalıdır. Son yıllarda gübre ve hayvansal atıklardan piroliz yöntemi ile biyokütle olarak yararlanıp, biyokömür elde edilmektedir. Araştırmacıların bildirdiğine göre, karbon oranı yüksek organik içerikli bir madde formunda olan biyokömür, enerji üretiminde kullanılabilmesinin yanında esas olarak tarım topraklarında organik madde tamamlayıcı ve toprak iyileştirici olarak kullanılabilir.

Hayvan gübresi ve atık maddeler depolandıkları ortamda, yapılarında bulunan, aerobik ve anaerobik bakteriler tarafından biyolojik ve kimyasal olarak parçalanarak daha küçük moleküllü bileşenlere dönüşürler. Gübre ve atıklar kompostlama yapılacak ise aerobik bozunma koşulları oluşturulmalı gübre yığınlarının (Şekil 4.13), C/N oranı, nem oranı ve oksijen ihtiyacı kompostlama yöntemine göre belirlenmelidir. Gübrenin aerobik bakterilerle parçalanması oksijenle gerçekleşir, bu süreçte gübrenin ara ara havalandırılması ve karıştırılması gereklidir, bu sırada gübredeki sıcaklık yükselir ve bu sıcaklıkta patojen bakteriler yaşayamaz, ayrıca aerobik ayrışmada su ve CO<sub>2</sub> oluştuğu için gübre ve katı atıkların kütlelerinde önemli miktarda azalma meydana gelir. Gübre ve hayvansal atıklarda aerobik ayrışma gerçekleştiğinde kötü kokulu H<sub>2</sub>S gibi gazlar oluşmaz ve uygun olgunlaşma süresinde humus miktarıda artar. Böylece gübredeki besin maddeleri uygun oran ve bileşimlerde şekillenmiş hale gelir.





**Şekil 4.13.** İncelenen işletmelerde açıkta bekletilen gübre yığını

Anaerobik parçalanma oksijensiz gerçekleşir, bu süreçte gübre ve atıkların bir dizi kimyasal tepkimesi ile  $CH_4$  gazı meydana gelir ve elde edilen metan gazı biyogaz enerji kaynağı olarak kullanılabilir. Biyogaz elde edilme sürecinden sonra geride kalan atıklar bitki besin maddelerince zengin karmaşık yapıda olurlar ve bitkisel üretimde bu atık maddelerin kullanılması tarım toprakları için faydalıdır. Sığırların sıvı gübrelerindeki N ve P bileşenleri toprağa daha yararlı haldedir ve toprağa verilecek katı gübre olgunlaşmadan sonra sıvı gübre ile seyreltilmiş olmalıdır (Şekil 4.14).



**Şekil 4.14.** İncelenen bir işletmede gübre ayırıştırıcı separatör ve sıvı gübre havuzu

#### 4.2.2. İşletmelerde Gübre Yönetim Sistemlerinin Çevre Kirliliği Açısından Değerlendirilmesi

Gübrenin, gübre depolarında bekletilme süresi kadar bekletilme koşulları da çok önemlidir. Gübre depolarının taban yapısının sıvı sızdırmazlığı, hayvan barınaklarına göre konumu, eğimi, işletme içi ve dışı su kaynaklarına ve komşu işletmelere uzaklığı, işletmede hâkim rüzgâr yönü, planlamada dikkate alınması gereken temel parametrelerdir. İyi bir gübre yönetiminden söz edebilmek için sığır yetiştiren işletmelerde gübre ve atık depolarının yeterli büyüklükte olması, taban ve duvar yapısı, kanal uzunluğu gibi özelliklerin yanında gübrenin olgunlaştırma süresi ve gübre fermente koşulları da dikkate alınmalıdır. Bazı araştırmacılar gübrenin anaerobik ortamlarda fermente olmasında, özellikle açıkta yığın halinde bekletilmesinde CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O ve NH<sub>3</sub> gibi zararlı gazların emisyonlarında ciddi artışların olduğunu, sığırlardan doğrudan yayılan metan gazı ile sığır gübresinin ayrışması ile oluşan bu gazların hava kirletici özellikte olup, atmosferde sera etkisini artırıcı yüksek değerlere ulaştıklarını bildirmişlerdir. Gübre depolarının havalandırma özelliklerinin yeterli olmaması ve gübrenin yığın halinde, en önemlisi açıkta uzun süre bekletilmesi bu gazların oluşumunu tetiklemekte ve gaz emisyonlarını artırmaktadır.

Hayvansal faaliyet kökenli sera gazlarının %25'i ise dışkıdan yayılan gazlardan oluştuğu tahmin edilmektedir (Freibauer, 2003, Yurtseven2013).

İncelenen işletmelerdeki gübre depolarının boyutları ve işletmede bulunan büyükbaş hayvan sayısı, hayvanların ürettikleri ortalama gübre birim miktarının ortalama hacimleri ile gübre depolarının hacimleri oranlanarak büyüklük olarak yeterli olup olmadıkları değerlendirilmiştir. İşletmelerde gübre depo yapılarının boyutları ve yeri, işletme hayvan varlığı ile gübrenin bölge koşullarına göre hangi sürelerde depoda kalacağı süre ve gübre değerlendirme yöntemi baz alınarak belirlenmelidir.

Varol'a (2017) göre, canlı ağırlığı ortalama 454 kg olan bir süt sığırı günde toplam 39 kg gübre üretmekte ve gübre yoğunluğu 992 kg/m<sup>3</sup> (Anonymous 1992) olarak verilmekte, bu değerlere göre süt sığırı 25 günde yaklaşık 1m<sup>3</sup> hacminde gübre üretmektedir. Gübrenin depolanma süresi önerilen değer (4-6 ay, bazı kaynaklar en az 210 gün öneriliyor)



ortalama 4 ay kabul edilerek, incelenen işletmelerdeki 20 gübre deposundan sadece 8 tanesi hayvan sayıları dikkate alındığında hacim olarak yeterliliğe sahiptir(%40). Ancak 12 işletmenin gübre deposu yeterli büyüklükte değildir (%60). 5 adet sıvı gübre depo yapılarının hacimleri hesaplanarak, günlük ortalama sıvı gübre miktarı (0,05m<sup>3</sup>/BHB) bekleme süresi 4 ay kabul edilerek yeterli büyüklükte olup olmadıklarına bakılmış ve sıvı gübre depolarının işletme hayvan varlığına göre yeterli olmadığı değerlendirilmiştir.

Ülkemizde kurumsal yatırımlı hayvancılık projelerinde; süt sığırı işletmelerinde gübre satılarak değerlendiriliyorsa, gübre depolarının en az 2 ay dolun kapasiteli, işletmede gübre, kompost ya da biyogaz olarak işleniyorsa, en az 1 ay dolun kapasiteli, diğer işletmelerde ise işletme büyüklüğüne göre en az 6 ay dolun kapasiteli gübre depo yapılarının yapılması zorunlu tutulmaktadır. Gübre depolarının, işletme içindeki yeri ve tabandan yüksekliği, işletmenin toprak yapısına, su kaynağına uzaklığına ve taban suyu yüksekliğine göre planlanmalıdır. Üstü kapalı gübre depolarında, havalandırma yüksekliği, üstü açık sıvı gübre depolarında yağış ve yıkama suyu miktarında depo boyutları belirlenirken dikkate alınmalıdır. Taban ve duvarlar sızdırmaz, yalıtımlı beton kaplama özellikte olmalı, barınaklar ile depo yapıları arasında gübre aktarım kanallarının da sıvı geçirmezliği sağlanmalıdır.

Hayvan varlığı (5-25) arasında olan küçük işletmelerde ortalama dört ay bekletilme süresi ile en az 120 m<sup>3</sup> (5x4x6m boyutlarında olabilir), hayvan varlığı( 150+) olan büyük işletmelerde ise en az ortalama 720m<sup>3</sup> (12x10x6m boyutlarında olabilir) gübre depo yapıları bulunmalıdır. Gübre iki ay üzeri bekletilecek ise, gübre yüksek yığımlar halinde toplanmamalı, havalandırma oranı yüksek depolama yapıları tercih edilmeli, gübrenin oksijenli fermantasyon koşulları oluşturularak, metan, diazotoksit ve amonyak salınımı gibi dışkının bozunma ürünü olan gazların oluşması ve salınımı en aza indirilmelidir.

Karaman'a (2006) göre; gübre depoları, kuyu ve benzeri yerlerden en az 30 m, süt sağım ünitelerinden en az 15 m uzaklıkta yapılmalıdır.

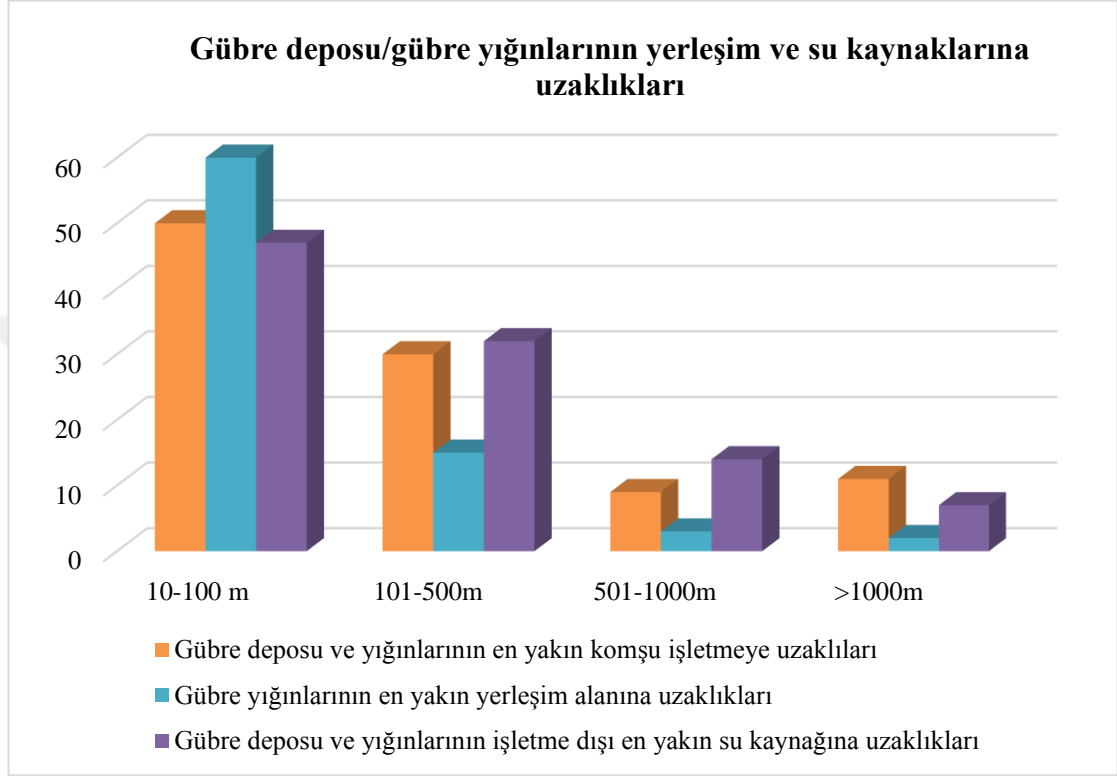
Polat'a (2007) göre; depolama yapıları, su kuyularına en az 300 m mesafede, dere, çay gibi küçük yüzey sularına en az 90 m mesafede, sağım merkezlerinden en az 15 m uzaklıkta olmalıdır.

Literatürde verilen uzaklık değerlerine göre, gübre deposu bulunan 20 işletmenin depo yapılarının konumları, en yakın yerleşim yerlerine olan uzaklıklarına göre değerlendirilmiştir. Buna göre 6 işletmenin gübre deposu yerleşim yeri içindedir (%30) ve uzaklıkları 100 m'den azdır, 3 işletmede gübre depoları yerleşim yerine çok yakın (%15) ve uzaklıkları(101-400m) arasındadır. İncelenen 6 işletmede gübre depolarının en yakın yerleşim yerine uzaklıkları (401-1000m) arasındadır(%30), 5 işletmede gübre depo yapıları en yakın yerleşim yerine 1000 m veya üzeri uzaklıktadır (%25). İşletme sahiplerinin kontrol, güvenlik ve ulaşım kolaylığı gibi nedenlerle, işletmelerinin yer seçiminde yerleşim yerlerine yakın konumları tercih ettiği, incelenen 100 işletmeden 85 tanesinde barınak, depo ve diğer yapıların, yerleşim yerleri ya da diğer yapılarla yükseklik farkı olmadığı(%85) belirlenmiştir. İşletmelerin 15 tanesinde yerleşim zeminlerinin çevre ile kot farkı vardır. 3 işletme zemini çevreden daha düşük kotta, 12 işletmede zemini çevreye göre daha yüksektedir(%12).

Yağanoğlu (2018), Hayvan barınaklarının, tarıma elverişsiz, güney yönünde hafif eğimli alanlarda kurulmasını ve drenajı zor geçirimsiz düz arazilerin tercih edilmemesini önermektedir.

Gübre depo ya da yığınlarının diğer yapılardan ya da yerleşim yerlerinden yüksekte olduğu işletmelerde, gübrenin uygun olmayan koşullarda rastgele biriktirilmesi ile yağış suları, sıvı gübre, gübre şerbeti ve atık suların eğimle yerleşim alanlarına ulaşır, geçirimsiz toprak tabanı olan bölgelerde yüzey çukurlarında birikme yaparak, kirlilik kaynağı olacağı, yakın akarsu ve derelere karışabileceği, çukur bölgelerdeki arazilerde kurulan işletmelerde ise yağış suyu ile yıkanan gübre şerbeti ve atık suyun birikerek uygun koşullarda drene edilmediği ortamlardan yer altı su kaynaklarına ve diğer alıcı ortamlara daha kolay ulaşabileceği görülmektedir. İşletmelerin konumu ne olursa olsun önemli etken gübre ve atıkların depolama koşullarıdır. Her işletmenin topoğrafik yapısı, büyüklüğü, yeraltı ve yer üstü sularına uzaklığı, arazinin eğimi gibi coğrafi özelliklerine göre sızdırmaz depolama yapılarında hayvansal atıkların muhafaza edilmesi gereklidir. İşletmelerde gübrenin açıkta yığınlar halinde bekletilmesi önlenmeli, yetiştiricilerin gübre yönetimleri, sıkı kontrol mekanizmaları ile denetim altına alınmalıdır.

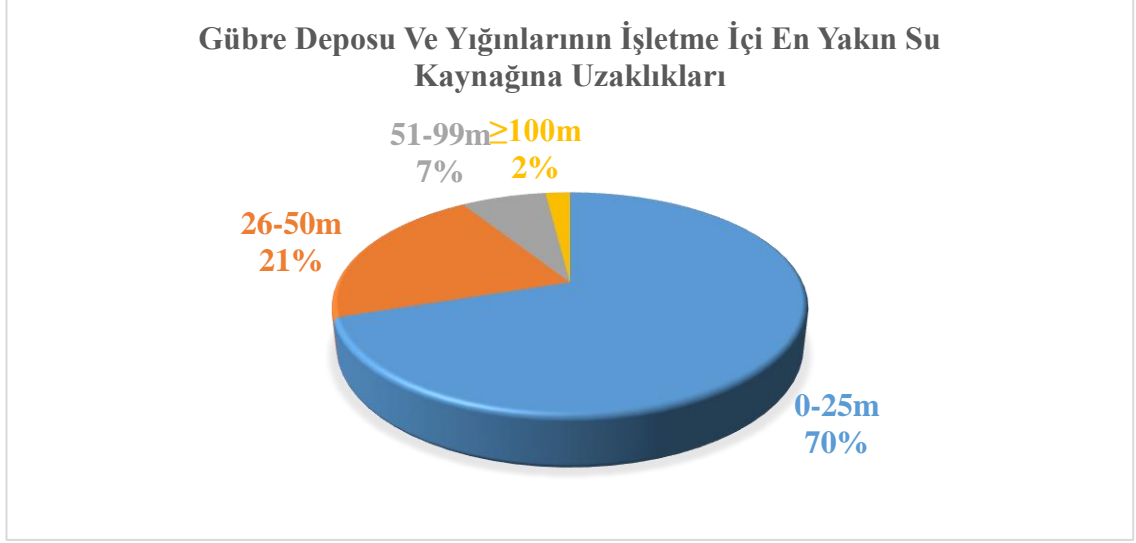
Etüt yapılan işletmelerdeki gübre deposu ya da gübre yığınlarının en yakın işletmeye uzaklık verileri, işletmelerin genellikle birbirine çok yakın konumda olduğunu göstermektedir. 50 işletmede bu uzaklık 100m'nin altındadır(%50), sadece 11 işletme komşu işletmeden 1000m'den daha uzaktadır(%11).



**Şekil 4.15.** Gübre deposu/gübre yığınlarının konumuna ait veriler

Gübreyi dışarıda yığın olarak (ya da traktör römorkunda) bekleten 80 işletmeden 60 tanesi yerleşim alanı içinde uzaklığı (10-100m) arasında(%75), 2 tanesi yerleşim alanından 1km'den daha uzaktadır(%2).

Araştırılan 100 işletmede toplanan gübre kütesinin (depo ya da yığın) işletme dışı ve içi en yakın su kaynaklarına yakınlıkları incelendiğinde, 47 işletme, dış su kaynaklarına çok yakın konumda (100m altında), ancak 7 işletmede bu uzaklık 1000 m üzerindedir(%7). 70 işletmede gübre depo ya da yığınlarının işletme içindeki su kaynağına çok yakın olduğu, 2 işletmede gübrenin işletme içi su kaynağına uzaklığının ise yaklaşık 100m olduğu görülmüştür (Şekil 4.15).



**Şekil 4.16** Gübre deposu/gübre yığınlarının işletme içi su kaynağına uzaklık verileri

İşletmelerde gübre deposu ya da gübre yığınlarının işletme dışı içme suyu kaynaklarına uzaklık değerleri literatürde en az 300 m, işletme içi su kaynaklarına da en az 30 m uzakta olması önerilmektedir. Araştırma alanındaki işletmelerin %47'si işletme dışındaki su kaynaklarına uzaklığı 100 m altında, %70'inde işletme içi su kaynağına uzaklığı 25 m altında ve önerilen değerlerden çok yakın konumda buldukları anlaşılmıştır(Şekil 4.16). Gübre yığınlarının ya da gübre depolarının en yakın komşu işletmelere uzaklıklarının küçük işletmeler için en az 150 m, büyük işletmeler için en az 450 m olması araştırmacılar tarafından önerilmektedir. İncelenen 100 işletmeden 50 tanesi (uzaklık 100 m altında) bu kurala aykırı olarak diğer işletmelere çok yakın konumdadır (%50), ancak 20 işletmede bu uzaklık önerilen değerlere (uzaklık 500m üzerinde) uymaktadır(%20).

Kütahya'nın yüzey akarsuları; Kirmasti, Kocasu(Adırnaz), Simav Suyu, Porsuk ve Gediz Çayı'dır(Anonim 2018d). Araştırma alanındaki işletmeler Merkez, Altıntaş ve Gediz ilçelerindedir. Kütahya merkezde 12, Gediz ve Altıntaş ilçelerinde 3'er tane sulama göleti mevcuttur, Kütahya İlinin araştırma alanındaki ölçülen yer altı su kaynaklarında derinlik en yüksek değer olarak 600m, Gediz'de 752 m, Altıntaş ilçesinde 500 m'dir. Kütahya merkezde ve merkeze yakın, Porsuk baraj gölü, Enne baraj gölü, Söğüt baraj gölü, Kayaboğazı baraj gölü gibi yüzey su havzaları mevcuttur. İşletmelerdeki gübre depo ya da yığınlarının göl nehir dere drenaj kanalı gibi büyük su kaynaklarına olan uzaklıkları işletmenin konumuna göre belirlenmiştir. Çalışma sahasındaki işletmelerin %26'sında gübre depo ya da yığınlarının büyük su kaynaklarına uzaklığı 100-500 m arasında,

%13'ünde 501-1000 m arasında, %50 oranındaki işletmede bu uzaklık 2000 m üzerindedir.

Erkan (2005), Çalışma alanı işletmelerindeki atık yığınlarının %36'sının göl ve benzeri su kaynaklarına uzaklıklarının 1-400 m arasında olduğunu, %34'nün atık yığınlarının nehir, dere, sulama ve drenaj kanallarına uzaklıklarının 10-200 m arasında olduğunu bildirmiştir.

Polat ve Olgun (2009), Büyükbaş hayvancılık işletmelerinin %21,5'i barınaklarını yüzey su kaynaklarına 1 m ile 50 m arasında değişen oldukça yakın mesafelerde inşa ettiklerini bildirmişlerdir. Çayır ve ark. (2012), ankete tabi tutulan işletmelerin %36'sında oluşan gübre yığınlarının nehir, dere ve drenaj kanalına uzaklıkları 300 m ve altında uzaklıkta olduğunu rapor etmişlerdir.

Yüzey su havzaları, akarsu, göl, drenaj kanalı veya yer altı su kaynaklarının hayvansal atıkların yarattığı kirlilikten korunması için öncelikle işletmelerin kurulumunda yer seçimi çok önemlidir. Uygun olmayan yerlerde kurulan, yerleşim yerlerine ve yüzey su kaynaklarına yakın konumda olan işletmelerin hepsinde, gübre ve atık yönetimlerinin çok iyi olması beklenemez. Tüm sucul ortamların gübre ve atıkların olası fiziksel ve kimyasal etkilerinden ve bulaşlarından korunabilmesi için gübre ve atık kütlelerinden sızıntılardan yeterli uzaklıklarda bulunmalıdır. Bu nedenle kalıcı çözüm noktasında, işletmelerin kurulumunda yerleşim yerlerinin seçimi ve tercihinin doğru yapılması sağlanmalıdır. Hayvan yetiştiriciliğinde işletmelerin, yerleşim yerlerine çok yakın konumda veya yerleşim alanları içinde kurulma nedenlerinin önemli etkenleri ulaşım kolaylığı ve güvenlik endişesidir. Ayrıca küçük ölçekli işletme sahipleri kendi avlu ya da bahçelerini hayvan barınakları için hazır alan görmekte ve tercih etmektedir. İşletme sahiplerine, ulaşım, güvenlik ve ucuz arsa temini gibi doğru alan seçiminde kolaylaştırıcı teşvik noktaları destekleri ve yaptırımları ilgili kurumlarca sunulmalıdır.

### **İşletmelerde gübre değerlendirme yöntemleri**

Çalışmada incelenen işletmelerdeki üreticiler oluşan gübreyi çoğunlukla geleneksel yöntemlerle değerlendirmeyi tercih etmişlerdir. Geleneksel gübre değerlendirme yöntemi daha önceki yıllarda en çok tercih edilen, gübreyi yakacak olarak tezek üretiminde

kullanılmıyordu, ancak son yıllarda petrol ve doğalgaz gibi enerji kaynaklarının kolay ulaşılabilir oluşu ile hayvan gübresinin yakacak olarak kullanımı azaldı. Günümüzde gübrenin en çok kullanıldığı alan bitkisel üretimdir. Dünyada ve ülkemizde artan konvansiyonel tarım uygulamaları kimyasal gübre ve tarım ilaçlarının kullanımını artırmış bu nedenle, üretilen bitkisel ürünlerde olabilecek kimyasal kalıntı riski tartışılır hale gelmiştir. Organik tarım ve hayvansal gübre kullanımı ile üretilen bitkisel ürünler insanlar tarafından daha çok talep edilmekte ve organik tarımla yetiştirilen bitkisel ürünlerin ekonomik getirisi de yüksek olmaktadır. Hayvansal gübre ile bitkisel ürün yetiştirme formunun doğru uygulamalarının, toprak bileşimi ve yapısının korunmasında etkin bir yöntem olduğu çağımızda daha iyi anlaşılmıştır.

Araştırma alanındaki işletmelerde gübreyi değerlendirme yöntemleri ile ilgili veriler toplanmıştır. Bu verilere göre, işletmelerin 84 tanesinin biriken gübreyi bitkisel üretimde (%84) kullandığı, gübreyi bitkisel üretimde kullanan işletmelerin gübreye ön işlem uygulamadığı (olgunlaştırmadığı), 10 işletme sahibinin gübreyi satarak(%10) değerlendirdiği, 5 tanesinin(%5) yaktığı, 1 işletme sahibinin de köy merasına dökerek(%1) değerlendirdiği, hiçbir işletmede gübreden biyogaz ya da kompost üretimi yapılmadığı belirlenmiştir.

Kaygısız ve Tümer (2009) Kahramanmaraş İlinde, yetiştiricilerin gübre değerlendirme şekillerini incelemiş, %94'ünün gübre olarak, %6 oranında ise yakacak olarak değerlendirdiklerini rapor etmişlerdir.

Kayar (2011) Denizli yöresinde, işletmelerin %60,6'sının gübreyi bitkisel üretimde, %15,2'sinin bitkisel üretimde ve kalanını satarak, %24,2'sinin ise satarak değerlendirdiği tespit edilmiştir.

Çayır ve ark. (2012) Burdur İlindeki çalışmalarında, yetiştiricilerin(%84) oranında gübreyi bitki üretiminde değerlendirdiklerini bildirmişlerdir.

Güler ve ark. (2017) Yılında yaptıkları çalışmalarında; Narman'da hayvanlardan elde edilen gübreyi işletmelerin %53,4'ü tarlada gübre, %38'i yakacak olarak, %13'ü satarak ve %17,8'inin ise çok amaçlı olarak değerlendirdiklerini raporlamışlardır.

Çalışma alanındaki sığır yetiştiricilerinin gübreyi bitkisel üretimde kullanma oranı(%84) önceki çalışmalarda bulunan değerlerle çok yakındır.

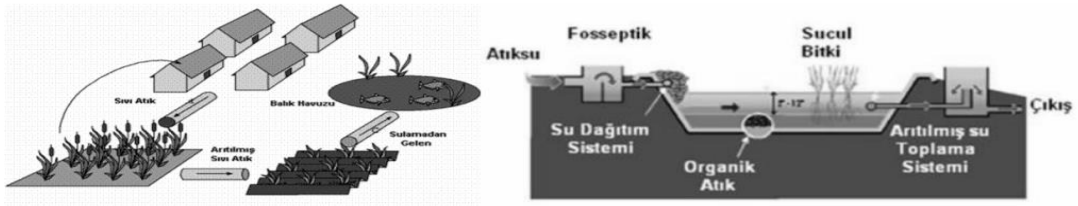
### **İşletmelerde atık su tahliye yöntemleri**

Anket yapılan işletmelerde atık suların tahliye edilmesinde izlenen yöntemler ve yapılar incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre 35 işletme sahibi oluşan atık sularını, eğimle toprağa verdiklerini(%35), 31 işletmede gübre çukuru ya da gübre deposuna(%31) (20 işletmede gübre deposu var), 20 işletmede kanalizasyona verildiği (%20), 8 işletmede foseptik çukuruna (%8), 6 işletme sahibinin de katı gübre ile tarlaya verdikleri (%6) belirlenmiştir. İşletmelerin 6 tanesinde vidanjör ile gübre deposundan çekilen sıvı katı karışımı gübre tarlaya verilmektedir, 2 işletmede seperatör ile atık su ve gübre karışımları ayrılmakta sıvı gübre olarak bitkisel üretimde kullanılmaktadır. Foseptik çukuruna verilen ya da gübre deposunda bekletilen atık sular tabanı sızdırmaz özelliğinden yoksun foseptikler ya da depolardan, gübre çukurundan yine toprağa ve yer üstü alıcı ortamlara ve yer altı sularına karışmaktadır. Süt sığırı işletmelerinde oluşan atık suların içeriğinde, dışkı, idrar, gübre yıkama suları, silaj ve yem artıkları, işletmede kullanılan dezenfektan kimyasalları, hayvanlara verilen ve metabolik olarak yıkıma uğramayan dışkı ve idrar ile atılan antibiyotik ve zirai ilaç kalıntıları, deterjanlar gibi organik ve inorganik kirleticiler değişik oranlarda bulunur. Atık sulardaki organik kirleticiler biyolojik ve kimyasal oksidasyonla ayrışmaları sırasında karıştıkları yer üstü sucul ortamdaki oksijenin tükenmesine yol açarak, ötrifikasyon oluşumu ile sudaki biyoçeşitliliğin zarar görmesine neden olurlar. Sulardaki canlı yaşamının kalite göstergesi olan çözünmüş oksijen, suyun kirlilik yükü arttıkça azalmakta, suların kirlilik parametresi olarak BOİ (Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı) değeri artmaktadır. Atık sularda bulunan N ve P besin maddelerinin konsantrasyonlarının yükselmesi ile deşarj olduğu sucul ortamlarda alg oluşumu ile çözünmüş oksijenin tükenmesine ve diğer canlılar için toksik ortam oluşumuna neden olurlar. Hiçbir arıtma yöntemi uygulanmadan, buldukları toprak katmanlarından sızan atık sular taşıdıkları kirletici bileşenleri toprağa ve yer altı suyuna değişik oranlarda zaman içinde ulaştırmakta ve su kalitesinde bozulmalara neden olmaktadır.

Araştırmacılar atık suların tekrar geri kazanımında uygulanabilecek yöntemin çevre ve iklim koşullarına, bölgenin tarımsal üretim kapasite ve sulanacak bitki türlerine gibi

değişik parametrelere göre belirlenmesinin uygun olacağını belirtmektedirler. Hayvancılık işletmeleri genellikle nüfusun az olduğu köy gibi yerleşim yerlerinde ya da yakın bölgelerde bulunmaktadır. Bu bölgelerde atık su arıtım tesisleri kurmak ve işletmek ekonomik ve altyapı olarak çokta mümkün değildir. Bu tür işletmelerde oluşan atık suların ters ozmoz, dezenfeksiyon, filtrasyon gibi yöntemler uygulanarak kirletici bileşenlerin giderimi yapılmalı ve kontrollü koşullarda sulama suyu olarak yeniden kullanılması ile yeniden doğal döngüye kazandırılması sucül habitatların korunması için gereklidir.

Yurtseven ve ark. (2010) göre, yapay sulak alanlar, yapım maliyeti ucuz oluşu nedeni ile gelişmekte olan ülkelerde kullanılabilir sistemlerdir (Grau 1996). Günümüzde kirlenmenin boyutları, yalnız kentlerle sınırlı kalmayıp kırsal bölgelere de ulaştığından, arıtma sistemlerinin bu bölgelere de kurulmasını gerektirmektedir. Sağlıklı içme suyuna kavuşmuş olan köylerimizden, atık suların çevre ve insan sağlığına zarar vermeden uzaklaştırılmasını hedefleyen ‘Doğal Arıtma Projesi’ ile Yapay Sulak alanlarda atık su arıtma teknolojisi ülkemizde ilk defa köylerde uygulanmaya başlamıştır. Doğal arıtma sistemleri, özel olarak tasarlanan yataklarda yetiştirilen bitkiler vasıtasıyla atık suyun arıtılması esasına dayanmaktadır (Şekil 4.17). Çevredeki doğal malzeme kullanılarak ihtiyaç büyüklüğünde hazırlanan havuzlarda atık suyun filtre edilmesi ve yetiştirilen sulak alan bitkileri ile suyun arıtılması esasına dayanan bu sistem, doğal yapının küçük taklitleridir. Sulak alanlar, ortamdaki güneş enerjisini kullanabilme ve kendi kendini yenileyebilme kapasitesine sahiptirler. Birçok canlı türüne yaşama alanı sağlayarak yabani hayat oluştururlar. Ortamdaki karbondioksiti tüketip oksijen üreterek atmosferin doğal dengesinin korunmasını sağlarlar. Organik maddeyi, askıda katı maddeyi, besinleri, toksik maddeleri, ağır metalleri ve biyolojik unsurları giderebilmesinden dolayı yüksek miktarda arıtım kapasitesine sahiptirler”.



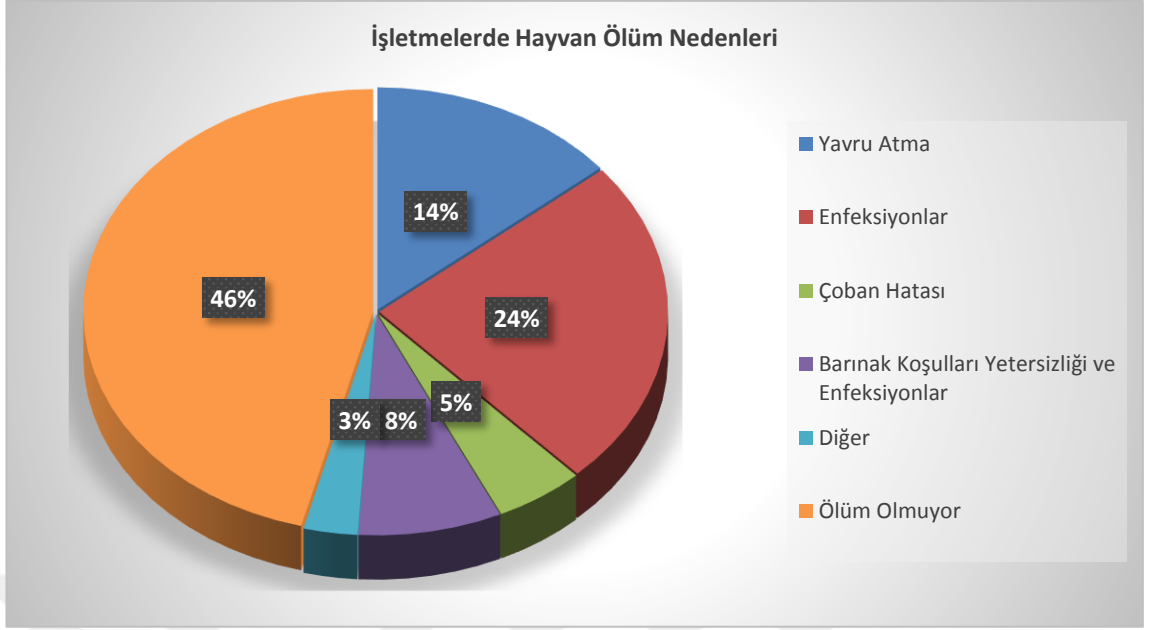
Şekil 4.17. Doğal arıtma sistemi modeli (Yurtseven ve ark. 2010)



Bu çalışmada, 20 işletmede bulunan gübre depolarının ve 8 işletmedeki foseptik çukurlarının taban ve yan duvarların sızdırmaz özellikte olduğu kabul edilse bile toplamda 72 işletmenin atık su tahliye sistemi yoktur ve atık sular kanalizasyon veya doğrudan toprağa infiltrasyon ile yeraltı sularına karışmaktadır (%72). İşletmelerin değişik alanlarında bulunabilen atık sular geçirgen tabakası olmayan toprak yapısına sahip işletme arazilerinde uygun bir tahliye sistemi yoksa herhangi bir yer yüzeyi su kaynağına ulaşınca kadar akışına devam eder ve ulaştığı su kaynağını kirletir. İşletmenin toprak yapısı geçirgen ise yeraltı su kaynaklarına ulaşınca kadar sızıntı yolu ile alt katmanlara inerek, yeraltı su havzaları için potansiyel kirlilik noktaları oluşturur.

#### **4.2.3. İşletmelerin Diğer Özellikleri**

Sığır yetiştiriciliğinde, hayvan barınaklarının, yardımcı yapıların, yerleşim düzeni, gübre toplama ve depolama özellikleri, ekolojik korumayı önceleyen ve iş akışını kolaylaştıran niteliklere sahip olması iyi bir çevre düzenleme ve planlaması ile gerçekleştirilebilir. Anket yapılan işletmelerin, çevre düzenleme ile ilgili planlarının olup olmadığı verileri incelendiğinde; çalışma yapılan 100 işletmeden, 28 tanesinde çevre düzenleme planı olduğu, büyük ölçekli (150+) 9 işletmenin tamamında çevre düzenleme planı yapıldığı 72 işletmede böyle bir planlama yapılmadığı görülmüştür. Bu işletmeler çoğunlukla küçük ölçekli işletmelerdir ve çoğu babadan kalma eski ahırlar olup geleneksel aile işletmesi olarak üreticilik yapılmaktadır. Sığır yetiştiriciliğinde barınak ve yardımcı yapıların konumlandırılma özellikleri ve işletmenin her aşamadaki faaliyet ve işleyişindeki uygunluk ve standartlarının belirlenmesi, işletme sahibinin bilgi deneyim ekonomik kapasite ve işine verdiği önem ile doğrudan alakalı olduğu, işletmelerin gezilmesi sırasında bizzat gözlemlenmiştir. Çevre düzenleme planı işletmelerde iş gücünün verimli ve düzenli kullanılmasını sağladığı gibi süt sığırı yetiştiriciliğinin sürdürülebilir ticari niteliklerde olmasını desteklemektedir.

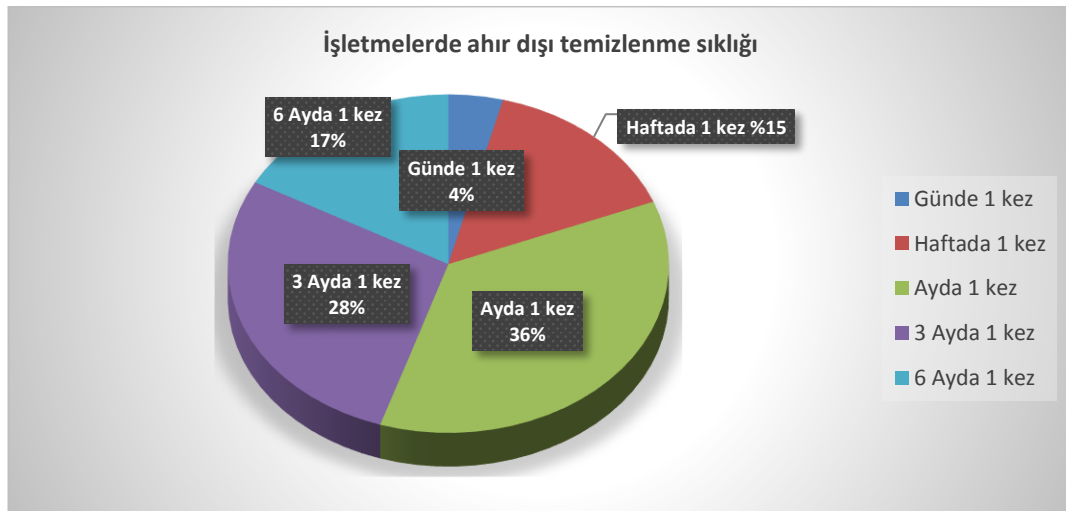


**Şekil 4.18.** İşletmelerde hayvan ölüm nedenlerine ait veriler

Süt sığırı yetiştiriciliğinde, işletmelerin hayvan sağlığını koruyan ve önceleyen tedbirleri olarak sağlıklı ortamlar oluşturması verimliliğin temel koşullarındandır. Hayvan barınaklarının içinin ve dışının temizliği, uygun aralıklarla ve uygun dozlarda dezenfekte edilmesi hayvanların sağlığını ve barınakların refahını sağlayıcı önemli etkenlerdendir. Şekil 4.17’de incelenen işletmelerde hayvan ölüm nedenleri verimiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde enfeksiyon 24 işletmede temel neden olarak belirtilmiş, 14 işletmede yavru atma, 5 işletmede çoban hatası, 8 işletmede barınak koşullarının yetersizliği ve enfeksiyon, 3 işletmede ise ishal gibi diğer nedenlerle hayvanların öldüğü belirtilmiştir (Şekil4.20). Küçük (5-25) ölçekli 25 işletmede hayvan ölümü olmadığı(%43), toplamda 46 işletmede genel olarak hayvan ölümleri olmadığı ifade edilmiştir. İşletmelerde ahır dışı temizliği en çok ayda bir kez, sonra sırası ile üç ayda, altı ayda, haftada ve günde 1 kez yapılmaktadır. 41 işletmede yılda 2 kez (%41) dezenfekte işlemi yapılıyorken, 1 işletme iki yılda 1 kez, 11 işletmede ayda 1 kez, 2 işletmede ise hiç dezenfeksiyon yapılmadığı belirlenmiştir. Üreticiler tarafından işletmelerinde, en çok tercih edilen dezenfekte uygulanması sıklığı, yılda 2 kez yapılan uygulamadır. Ölen hayvanların olumsuz sağlık koşullarına neden olmadan işletmeden uzaklaştırılması için ne gibi tedbirler alındığı sorulduğunda, yetiştiriciler genel olarak ölen hayvanları toprağa gömdüklerini ya da kireçleyip gömerek uzaklaştırdıklarını söylemişlerdir.

İşletmelerde görülen enfeksiyonlara karşı kireçleme, ilaçlama, günlük temizlik, aşılama gibi önlemler alınmaktadır. İncelenen 100 işletmeden; 11 tanesinde kireçleme, ilaçlama, günlük temizlik ve aşı uygulaması gibi enfeksiyon önleyici tüm uygulamalar yapılmaktadır. Diğer işletmelerde bu uygulamalardan bir ya da ikisi birlikte ya da ayrı ayrı uygulanmaktadır. Süt sığırı yetiştiriciliğinde enfeksiyonlardan korunmak için üreticiler öncelikli olarak aşılamayı tercih etmektedir (%72), sonra sırası ile kireçleme (%57), günlük temizlik (%54), ilaçlama (%44) uygulaması birlikte ya da ayrı ayrı uygulandığı ve anket yapılan işletmelerin hiçbirinde kesimhane ünitesinin bulunmadığı belirlenmiştir.

İncelenen işletmelerin %36'sı ahır dışı temizliği ayda bir kez, %28'i üç ayda , %17'si altı ayda, %15'i haftanın 4'ü günde bir kez yapmaktadır (Şekil 4.18). İşletmelerde ahırların dışındaki alanlarda temiz düzenli ve bakımlı olması, hayvanların ve çalışanların sağlığı için önemlidir. Temizlik ve düzen bir işletmede sadece hayvan barınakları gibi belirli alanlarda değil işletmenin bütünü için geçerli olmalı ve uygulamalarda buna dikkat edilmelidir. Ülkemizde hayvan yetiştirilen işletmelerin çoğunluğundaki görüntü kirliliği ne yazık ki istenmeyen boyutlardadır, fazla üzerinde durulmayan bir sorun gibi düşünülmektedir. Planlı ve düzenli işleyiş yöntemleri ile hayvancılık işletmeleri, hayvanlar ve insanlar için ferahlatıcı bir görüntü ile iç açıcı alanlar olmalıdır.



Şekil 4.19. İşletmelerde ahır dışı temizleme sıklığı verileri

Önceki çalışmalarda belirtilen hayvan ölüm nedenlerinin önemli nedenleri arasındaki enfeksiyonlar, çalışma yapılan işletmelerde de ölüm nedenlerinin başında gelmektedir.

Barınaklardaki iç ortam koşullarının hayvan isteklerine uygun olması ve hayvanların iyi beslenmesi, temiz hava sunulması vb. koşulların çok iyi hale getirilmesi ile sağlıklı sürüler oluşturulmalıdır. Ayrıca ölen hayvanlar için, uygun bertaraf yöntemleri için uygulama alanı hazırlanmalıdır.



## 5. SONUÇ

Bu çalışmada, araştırma alanındaki süt sığırı yetiştiriciliği yapan işletmelerin mevcut durumlarına ait pek çok yapısal, işlevsel özelliklerin yanında, işletmelerdeki gübre ve atık yönetimleri ile uygulamaların çevresel etkileri incelenerek değerlendirilmiş ve belirlenen verilerin sonuçlarına göre öneriler geliştirilmiştir.

Yapılan inceleme ve çalışmaların sonuçları göstermiştir ki hayvancılık işletmelerinin pek çoğunda en büyük eksiklikler hayvan barınaklarındaki yapısal yetersizlikler ve gübre yönetimine ilişkindir. Birçok sığır yetiştiricisi işletmelerinde, üretimin tüm aşamalarında herhangi bir yenileştirme ve iyileştirme çabasından uzak geleneksel yöntemlerle çalışmaktadır. Gelişmiş ülkelerde, tüm sektörlerde olduğu gibi süt sığırı yetiştiriciliğinde de, bilimsel gelişmelere paralel olarak modern yöntemler ve teknolojinin getirdiği en son yenilikler uygulanmaktadır.

- Ticari anlamda hayvan yetiştiriciliği yapan üreticilere, sığır yetiştiriciliğinin dünyadaki olumlu uygulamaları ve yöntemleri hakkında önce eğitim ve bilgilendirme çalışmaları yapılmalı ve işletmelerdeki eksiklikler tespit edilerek ıslah ve modernizasyon çalışmaları başlatılmalıdır.
- İnceleme yapılan bölgede ve önceki çalışmaların sonuçlarına göre ülke genelinde, bazı küçük ölçekli hayvancılık işletmelerinde, barınakların yapısal özellikleri, hayvanlara sunulan yaşam koşulları çok yetersizdir, bu tür işletmelerin yeniden yapılandırmaya ihtiyaçları vardır. Bu işletmeler finansman, bilgi ve teknik desteklerle yeniden inşa edilmelidir.
- Gelişmiş ülkelerde planlı ve sağlıklı ahır, üretimin altyapısı ve sigortasıdır(Anonim 2018b). Süt sığırı yetiştiriciliğinde, üretimin her aşamasında insan ve hayvan sağlığını önceleyen ve koruyan yaklaşımlar temel hedef olmalı çalışmalar bu esasa göre planlanmalıdır.
- Hayvancılık işletmelerinden kaynaklı su, toprak, görüntü ve koku kirliliğinin önlenmesi, işletmelerin yerleşim yerlerine ve su kaynaklarına yeterli uzaklıkta ve yeterli alt yapı ile kurulmaları ile mümkün olacaktır. Bu nedenle her bölgede hayvancılık işletmelerinin kurulabileceği alanlar belirlenmeli, alt yapısı belediyeler tarafından kurulup, bu alanlar yeni kurulacak işletmeler için hazır hale getirilmeli ve ücretsiz belki de üreticilere verilmelidir.

Atılğan ve ark. (2006) hayvan barınaklarının her tür yüzey suyundan 50 m, yerleşim yerlerinden 1600 m, göl ve benzeri su kaynaklarından en az 300 m, uzakta olmasının uygun olacağını belirtmişlerdir.

- Araştırma alanındaki işletmelerin önemli bir kısmı(%62) yerleşim alanları içinde faaliyet göstermektedir, bu yerleşim yerleri genellikle köy, belde, ilçe merkezi ya da il merkezine sonradan mahalle olarak eklenen, eskiden köy olan yerleşim yerleridir. Bu tip aile işletmelerinin ücretsiz olarak birleştirilip ya da taşınıp, organize modern hayvancılık işletmelerine dönüştürülmesi ve uygun alanlara taşınması için ilgili kurumlarca proje, eğitim ve alt yapı çalışmaları yapıp uygulanmalıdır.
- İnceleme yapılan işletmelerin büyük bir kısmında(%80) gübre sağlıksız koşullarda dışarıda açıkta bekletilmekte, faydalı kimyasal bileşenlerinin bir kısmını kaybettikten sonra çoğunlukla bitkisel üretimde değerlendirilmektedir. Hayvancılık işletmelerinde, gübreyi mevcut depolama koşullarının çevre için bir tehlike olmaktan kurtarmak günümüzde artık bir zorunluluktur. Bu nedenle, işletmelere kapasiteleri oranında gübreyi en uygun koşullarda depolama yöntemlerini uygulamaları ve yeterli büyüklükte depo yapımları için finans ve alt yapı destekleri ilgili kurumlarca planlama dâhilinde verilmelidir, işletmeleri uygun olmayan gübre depolama yönetimleri ıslah edilmelidir.
- Yeni işletmelerin kurulmasında, atıkların nasıl değerlendirileceği ve tahliye edileceği planlaması yapılmadan üretim izni verilmemeli, sıvı ve katı atıkların değerlendirilme yöntemleri, işletme kapasitesi, bölgesel ihtiyaç ve standartlar dikkate alınarak belirlenmeli ve işletme sahiplerince uygulaması için teşvik ve yerel düzeyde kolaylıklar getirilmelidir.
- Hayvancılık işletmelerinin genelinde, oluşan atık sular için herhangi bir arıtım sistemi ve atık su tahliye yöntemleri yoktur. Atık suların değerlendirilmesi için uzmanların ve araştırmacıların önerdiği, atık suları sulamada kullanma ve tekrar su döngüsüne kazandırma için her işletmeye uygun koşullar oluşturulmalıdır.
- Büyükbaş hayvan işletmelerinin çoğunda gübrenin sıvı ve katı formu için ayrıştırma işlemi yapılmamaktadır, sıvı gübre toprak ve bitki beslenmesi için çok değerli komponentlerden oluşan bir karışımdır. Sığır yetiştiriciliğinde sıvı

gübrenin uygun koşullarda korunup tarlaya uygulanması alışkanlığı, üreticilere eğitimle kazandırılmalıdır.

- Ahır gübresinin ziyan edilmemesi gereken bir değer olduğu, bitki besin değerlerinin (N,P,K ve iz elementleri), doğru tekniklerle gübrenin toplanma depo ya da yığın olarak bekletilme ve olgunlaştırma, soğuk ya da sıcak olarak fermente edilmesi ile korunacağı, uygun miktarlarda toprağa verilmesi ile de iyi bir verim elde edilebileceği, ilgili kurum uzmanları tarafından üreticilere uygulamalı olarak gösterilmelidir.
- Birbirine yakın konumlarda bulunan işletmelerin, gübre üretim kapasiteleri de dikkate alınarak, koşulları uygun işletmeleri üretim merkezi olarak belirleyip, birlikten kuvvet doğar ilkesi ile işletme sahiplerinin işgücü ve sermayeleri birleştirilmeli ve teşviklerle desteklenmeli, kurumsal bilgi ve teknik elemanlar öncülüğünde biyogaz üretim tesisleri kurulmalı, böylece yakın işletmelerin enerji gereksinimleri sağlanmalıdır.

Yeraltı suyu, nükleer tehditlerden en az etkilenecek önemli bir içme ve kullanma suyu, tarımsal sulama ve endüstri için bir suyu kaynağıdır. Bu nedenle stratejik öneme sahiptir (Gökkür 2016).

- Artan nüfusun, hayvansal proteinin temel kaynaklarından olan süt ve ürünlerini yeterli oranda tüketerek beslenebilmesi, hayvancılık işletmelerinin gelişimine ve üretim kapasitesine bağlıdır. Araştırmacıların önerdiği gibi, bölgesel koşullar ve standartlar en iyi şekilde değerlendirilerek mevcut işletmelerin geliştirilmesinin yanında, yeni kurulacak hayvancılık işletmelerinin üretim kapasitelerinin yüksek olması için ilgili kurumlarca uygun planlamalar yapılmalıdır.
- Araştırma yapılan İl, 36 561 hektar çayır-mera varlığı ile toplamda büyük bir arazi varlığına sahiptir, bu arazilerin 22 575 hektarı zayıf sınıf meradır(Anonim 2018a). Zayıf sınıf meraların uygulanacak çalışmalarla ot kalitesi ve bitki verimi artırılmalı, uygun koşullarla kontrollü olarak, hayvan yetiştiricilerinin kullanımına sunulmalıdır.
- Genç ve eğitimli nüfusun hayvancılık faaliyetlerine özendirilip istihdamının sağlanması, tarım sektöründe, hayvan yetiştiriciliğinin payının ve katma değerinin

yükseltilmesini sağlayacaktır. Bunun için rasyonel ve teşvik edici destek, eğitim ve uygulamalara ihtiyaç vardır.

- Küreselleşen dünyada diğer ülkelerle ve AB ülkeleri ile rekabet edebilmek için hayvancılık faaliyetleri de temel bir sektör olarak algılanmalı ve akademik çalışmalar sonucunda geliştirilmiş olan sorunları çözümleyici öneriler dikkate alınmalı ve kurumsal anlamda uygulanmaları sağlanmalıdır.
- İşletme sahiplerince barınaklarda uygulanan, dezenfektan ürünlerin uygulama sıklığı, ürünün kimyasal bileşimine göre ayarlanmalı, çok sık veya hiç kullanmamak gibi tercihlerden kaçınılmalıdır. Çok sık kullanılması dezenfektan kimyasalların, temas ettiği atık suya karışmasını sağlayarak, sulardaki kirlilik oranını artıracaktır, ayrıca dezenfektan konsantrasyonunun iyi ayarlanmaması hayvanların doğal mikrobiyotasına da zarar verecektir. Yetiştiricilere bu konuda gerekli eğitimler verilmelidir.

Çalışma kapsamında elde edilen bilgiler ışığında, incelenen süt sığırları işletmelerinden birçoğunun atık yönetim sisteminin çevresel açıdan pek uygun olmadığı sonucuna varılmıştır. Uygun olmayan gübre yönetim sistemlerinin eksikliklerinin giderilerek uygun hale getirilmesi çevre kirliliğinin önüne geçilmesi açısından gereklidir.



## KAYNAKLAR

- Akman, N., Erdoğan, T., Tüzemen, N., Kumlu, S., Özder, M., Ulutaş, Z. 2010.** Türkiye Sığırcılık İşletmelerinin Yapısı ve Geleceğin Sığırcılık İşletmeleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi 11-15 Ocak, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara.
- Akyol, N. 2013.** Sıvı Hayvan Gübresinin Pamuk Tarımında Üst Gübre Olarak Kullanılabilirliği ve Uygun Doz Araştırması. *Yüksek Lisans Tezi*, ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Aydın.
- Alkan, S. 2015.** Türkiye’de süt sığırı ahırlarında karşılaşılan başlıca sorunlar. *Ordu Akademik Ziraat Dergisi* 4(1):43-48.
- Anonim 2003.** Türkiye’de Kırsal Ekonomik Kalkınmada Tarım Ve Hayvancılığın Yeri ve Önemi ve Yeniden Yapılanmada Alınması Gereken Tedbirler raporu, TOBB, Ankara.
- Anonymous, 2008:** Guidelines for Sustainable Manure Management in Asian Livestock Production Systems, IAEA-TECDOC-1582, VIENNA 2008, ISBN 978-92-0-111607-9.
- Anonim 2017a.** Türkiye Süt Sektör İstatistikleri Özet Raporu. Ulusal Süt Konseyi. <https://docplayer.biz.tr/108417126-Turkiye-sut-sektor-istatistikleri-ozet-raporu>. (Erişim Tarihi:08.20.2019).
- Anonim 2017b.** *Kütahya İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu*. Kütahya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. [https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/kutahya\\_icdr2016.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/kutahya_icdr2016.pdf). (Erişim Tarihi:06.10.2019).
- Anonim 2018a.** *Kütahya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Brifing Raporu*. Kütahya Tarım ve Orman Müdürlüğü. <https://kutahya.tarimorman.gov.tr/Belgeler/2018Brifingi.pdf>. (Erişim Tarihi:06.10.2019).
- Anonim 2018b.** Ankara Üniversitesi Zootečni Bölümü <http://tarim.atauni.edu.tr/wp-content/uploads/2018/10/Buyukbas-Hayvan-Barinaklari>. (Erişim Tarihi:07.05.2019).
- Anonim 2018c.** Damızlık sığır seçimi [https://bartin.tarimorman.gov.tr/Belgeler/SolMenu/Yeti%C5%9Ftiricilik%20BilgileriHayvanc%Damizlik\\_Sigir\\_Secimi.pdf](https://bartin.tarimorman.gov.tr/Belgeler/SolMenu/Yeti%C5%9Ftiricilik%20BilgileriHayvanc%Damizlik_Sigir_Secimi.pdf). (Erişim Tarihi: 08.10.2019).
- Anonim 2018d.** Kütahya İli 2017 Yılı Çevre Durum Raporu. Kütahya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Kütahya.
- Atılgan, A., Erkan, M., Saltuk, B., Alagöz, T. 2006.** Akdeniz Bölgesindeki Hayvancılık İşletmelerinde Gübrenin Yarattığı Çevre Kirliliği. *Çev Kor (1991) Ekoloji Dergisi*(58):1-7.
- Bayraktar, H. 2005.** Bitlis İli Ahlat ve Adilcevaz İlçeleri Süt Sığırı Barınaklarının Yapısal Özellikleri. *Yüksek Lisans Tezi*, S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Konya.
- Bayraktar, H., Uğurlu, N., Yılmaz, A. M. 2010.** Bitlis İli Ahlat ve Adilcevaz İlçeleri Süt Sığırı İşletmelerinde Barınakların Değerlendirmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 24(2):17-22, Konya.
- Çayır, M. 2010.** Büyükbaş Hayvan Barınaklarında Oluşan Atıkların Çevre Üzerine Etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Isparta.
- Çayır, M., Atılgan, A., Öz, H, 2012.** Büyükbaş Hayvan Barınaklarındaki Gübrelikler ve Su Kaynaklarına Olan Durumlarının İncelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 7(2):1-9, Isparta.

- Çiftci, K., Ceylan, M., Yıldırım, İ. 2007.** Sığırcılık İşletmelerinde Süt Değerlendirme Biçimleri: Van İli Erciş İlçesi Örneği. Türkiye Süt Sığırcılığı Kurultayı, İzmir.
- Çukur, F., Saner, G. 2005.** Konvansiyonel ve Ekolojik Hayvancılık Sistemlerinin Sürdürülebilirliği ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1): 39-44., Aydın.
- Erdal, İ., Küçükyumuk, Z., Şimşek, K., Basır, M., Baysal, G. D. 2018.** Farklı Hayvan Gübrelere Domatesin Gelişimi ve Mineral Beslenmesine Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, (1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Özel Sayısı): 295-302. Isparta.
- Erkan, M. 2005.** Mersin Yöresindeki Büyükbaş Hayvancılık Tesislerinin Mevcut Durumu ve Bu Tesislerde Ortaya Çıkan Atıkların Yarattığı Çevre Kirliliği Üzerinde Bir Araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*, Ç.Ü. Fen Bilimler Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Adana.
- Erkan Can, M. 2011.** Adana ili Büyükbaş Hayvancılık İşletmelerinde Elde Edilen Gübrenin Taban Suyuna Etkileri. *Doktora Tezi*, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Adana.
- Erkan Can, M., Boğa, M. 2019.** Niğde İli Sığırcılık İşletmelerinde Atık Yönetimi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(2): 260-269.
- Gökkür, S. 2016.** Doğa ve Çevre. *Tarım (Apelasyon) Dergisi*, (29).
- Göncü, S. 2013.** Süt Sığırcılığında Barınak Çeşitleri. <http://traglor.cu.edu.tr/objects/objectFile/O3j54I7Y-2032013-35.pdf>. (Erişimtarihi: 07.10.2019).
- Göncü, S., Koluman, N., Serbest, U., Görgülü, M. 2016.** Adana Süt Sığırcılığında Refah İstekleri ve Kritik Kontrol Noktaları. *Çukurova Tarım Gıda Bilimleri Dergisi*, (31): 9-20.
- Gözet, B. 2011.** Türkiye AB İlişkileri, Çevre Faslı Müzakerelerindeki Gelişmeler ve Sektöre Olan Etkileri. <https://docplayer.biz.tr/1732413-Turkiye-ab-iliskileri-cevre-fasli-muzakerelerindeki-gelismeler-ve-sektore-olan-etkileri-banu-gozet-cevre-muhendisi-cevre-ve-sehircilik-uzmani.htm>
- Güler, O., Aydın, R., Diler, A., Yanar, M., Koçyiğit, R., Maraşlı, A. 2017.** Sığırcılık İşletmelerinin Barınak Özellikleri Üzerine Bir Araştırma; Erzurum İli Narman İlçesi Örneği. *YYÜ Tar Bil Derg*, 27(3): 369-405.
- Güven, O. 2018.** Türkiye Büyükbaş Hayvancılık Sektörünün AB Ülkeleri İle Karşılaştırmalı Analizi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (1): 765-780.
- Han, Y., Bakır, G. 2010.** Özel Besi İşletmelerinin Barınak Yapısı ve Etkileyen Faktörler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(1): 45-51.
- Karabacak, A., Topak, R. 2007.** Ereğli Yöresi Süt Sığırcılığı Barınaklarının Yapısal Durumu ve Sorunları. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, (42): 55-58.
- Karaman, S. 2006.** Hayvansal Üretimden Kaynaklanan Çevre Sorunları ve Çözüm Olanakları. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(2).
- Kaya, A., Kaya, H., Çelebi, Ş. 2012.** Hayvanlarda Metan Üretimini Azaltmaya Yönelik Çalışmalar. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 43(2): 197-204.
- Kayar, Y. 2011.** Denizli Yöresi Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Barınakların Yapısal Yönden Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Aydın.
- Kaygısız, A., Tümer, R. 2009.** Kahramanmaraş İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri, 2. Barınak Özellikleri. *KSÜ Doğa Bil. Dergisi*, 12(1).

- Koyubenbe, N. 2005.** İzmir İli Ödemiş İlçesinde Süt Sığırcılığının Geliştirilmesi Olanakları Üzerine Bir Araştırma. *Hayvansal Üretim*, 46(1): 8-13.
- Kumaş, K. , Akyüz,A., Zaman, M., Güngör, A., 2019.** Sürdürülebilir Bir Çevre İçin Karbon Ayak izi Tespiti: MAKÜ Bucak Sağlık Yüksekokulu Örneği. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi* Cilt: 6, No: 1, 2019 (108-117).
- Mundan, D., Atalar, B., Meral, B. A., Yakışan, M. M. 2018.** Modern Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal ve Teknik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Dergisi*, 13(2): 201-210.
- Özdemir, H. Ö. 2009.** Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerin Yapısal Özellikleri ve Pazarlama Sorunları:Kaman Örneği. Balıkesir Üniversitesi Burhaniye MYO Bölgesel Kalkınma Kongresi, Burhaniye, Balıkesir.
- Özdemir, M. Y. 2007.** Tokat Merkez ilçedeki Süt sığırcılığı Ahırlarının Yapısal ve Çevre Koşulları Yönünden Yeterliliklerinin ve Geliştirme Olanaklarının Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, G.O.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Tokat.
- Polat, H. E. 2007.** Ankara İli Büyükbaş Hayvancılık İşletmelerinde Atık Yönetim Sistemlerinin Değerlendirilmesi. *Doktora Tezi*, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Ankara.
- Polat, H. E., Olgun, M. 2009.** Hayvancılık İşletmelerindeki Atık Yönetimi Uygulamalarının Su Kirliliği Üzerine Etkileri. *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(2): 71-80.
- Saygılı, R. 2015.**  
[https://i2.wp.com/cografyaharita.com/haritalarim/41\\_kutahya\\_ili\\_haritasi.png](https://i2.wp.com/cografyaharita.com/haritalarim/41_kutahya_ili_haritasi.png)  
(Erişim Tarihi: 07.02.2019)
- Sezer, K. 2008.** Karışık Kentsel Atık Kompost Tesisi Ünitelerinde Atık Profilinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği, İstanbul.
- Soyak, A., Soysal, M. İ., Gürcan, E. K., 2007.** Tekirdağ İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Bu İşletmelerdeki Siyah Alaca Süt Sığırcılığının Çeşitli Morfolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2007 4(3): 297,304.
- Soydam, A. E. 2018.** Kütahya İli Tavşanlı İlçesi Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısı ve Sorunları. *Yüksek Lisans Tezi*, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Zootehni Anabilim Dalı, Isparta.
- Soyer, G. 2014.** Aydın İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Gübre Yönetim Uygulamaları ve Bitkisel Üretimde Gübre Kullanım Olanaklarının Geliştirilmesi. *Yüksel Lisans Tezi*, ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Aydın.
- Süslü, M. 2013.** Konya merkez ilçeleri süt sığırcılığı işletmelerinde gübre yönetim sistemleri ve geliştirme olanakları. *Yüksel Lisans Tezi*, SÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Konya.
- Şahin, S. 2009.** Kayseri İli Merkezi Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri. *Yüksek Lisans Tezi*, SÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Konya.
- Şahin, K., Gül, A., Koç, B., Dağistan, E. 2001.** Adana İlinde Entansif Süt Sığırcılığı Üretim Ekonomisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(2): 19-28.
- Şirin, Ü., Kocaman, B. 2016.** Erzurum ve Çevresi Süt Sığırcılığı İşletme Binalarının Optimum Tasarım. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(3): 28-38.

- Tilki, M., Sarı, M., Aydın, E., Işık, S. 2013.** Kars İli Sığır İşletmelerinde Barınakların Mevcut Durumu ve Yetiştirici Talepleri: I. Mevcut Durum. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Dergisi*, 19(1): 109-116.
- Türkten, H., Yıldırım, Ç., Gündüz, O., Ceyhan, V. 2016.** Samsun ilinde sığır besiciliği faaliyetlerinden ortaya çıkan atık ve yan ürünlerin değerlendirilmesi ve yönetimi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, (31).
- Varol, H. 2017.** Hayvancılık işletmelerinde oluşan atıkların işletimi ve olası çevre etkileri; Afyonkarahisar Örneği. *Yüksel Lisans Tezi*, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Isparta.
- Vural, H., Fidan, H. 2007.** Türkiye'de Hayvansal Üretim ve Hayvancılık İşletmelerinin Özellikleri. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 49-59.
- Yağanoğlu, A.V.2018.** Serbest Duraklı Ahırların Planlanması.  
<http://tarim.atauni.edu.tr/wp-content/uploads/2017/11/Serbest-Durakl%C4%B1->  
(Erişim Tarihi:05.06.2019)
- Yenilmez, M. 2018.** Uşak İli Süt Sığırı Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.
- Yılmaz, H. İ., Yardımcı, N. 2014.** Isparta Bölgesinde Süt Sığırcılığı Yapılan İşletmelerdeki Barınakların Hayvan Refahı Açısından Değerlendirilmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 18(4): 27-34.
- Yurtseven, E., Çakmak, B., Kesmez, D., Polat, H. E. 2010.** Tarımsal Atık Suların Sulamada Yeniden Kullanılması. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Ankara.
- Yurtseven, S. , 2013.** Hayvan Beslemenin Nihai Ürünü Dışkı ve Gaz Üretim Potansiyeli. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 16(1): 62-68, 2013.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Zeynep Büşra PEYPAZAR  
Doğum Yeri ve Tarihi : Kütahya – 01/11/1989  
Yabancı Dili : İngilizce

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Kütahya Anadolu Öğretmen Lisesi - 2008  
Lisans : UÜ, Ziraat Fak. Biyosistem Mühendisliği - 2014  
Yüksek Lisans : UÜ, Fen Bil. Ens. Biyosistem Mühendisliği ABD  
Çalıştığı Kurum ve Yıl : Kütahya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü - 2017  
İletişim (e-posta) : busraozicel@gmail.com