

SÜT SIĞIRI İŞLETMELERİNİN ÇEVRE KİRLİLİĞİ POTANSİYELLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: KÜTAHYA İLİ ÖRNEĞİ

*Zeynep Büşra PEYPAZAR** 
*İlker KILIÇ*** 

Alınma: 15.10.2020; düzeltme: 16.12.2020; kabul: 03.01.2021

Öz: Bu çalışmada, hayvancılık işletmelerinin yoğun olduğu Kütahya ilinde bulunan süt sığırları işletmelerinin mevcut uygulamadaki atık depolama, değerlendirme ve yönetim sistemleri, işletmelerde oluşan hayvansal atıkların fonksiyonel özellikleri ve çevreye olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle bölge genelini temsil edebilecek 100 adet süt sığırları işletmesi çalışma materyali olarak seçilmiştir. Önceki çalışmaların sonuçları ile birlikte değerlendirmeler yapılarak, süt sığırları hayvancılığının bölgemizdeki geleceği açısından uygulanabilir öneri ve yaklaşımlar sunulmuştur. Araştırma alanında bulunan işletmelerin 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 önlenabilir olması, işletmelerin yerleşim yerlerine, su kaynaklarına yeterli uzaklıkta ve uygun alt yapı ile kurulup işletilmeleri ile mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Gübre Yönetimi, Barınak, Atık Depolama, Süt Sığırları, Çevre Kirliliği

Evaluation of Waste Management Systems in Dairy Cattle Farms in Terms of Environmental Pollution: Kütahya Case Study

Abstract: In this study, the waste storage, evaluation and management systems in the current practice, the functional characteristics of the animal wastes formed in the dairy cattle farms in Kütahya province and their effects on the environment were evaluated. Therefore, 100 dairy cattle enterprises located in Kütahya province, where dairy farms are concentrated and thought to be able to illustrate the region in general, were selected as the study material. Making evaluations together with the results of the previous studies, practical suggestions and approaches for the future of dairy cattle breeding in the region were presented. When the manure management of the dairy cattle operations is examined, in 66% of the manure collected with labor and shovels, 80% of the manure is kept in an open pile under unsuitable conditions. Only 20% of the farms have manure storage and a significant proportion (62%) of the farms are operated within the settlements. Forty seven percent of the enterprises are located very close to the water resources, the majority of them contain ecological potential hazards as manure collection, and storage methods are carried out under unfavorable conditions. Water, soil, image and odor pollution can be prevented by establishing and operating the farms with sufficient infrastructure and sufficient distance to settlements and water resources.

Keywords: Manure Management, Dairy Cattle Barn, Waste Storage, Dairy Cattle, Environmental Pollution

* İletişim Adresi (Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Görükle kampüsü, 16059, Nilüfer / Bursa)

İletişim Yazarı: İlker Kılıç (ikilic@uludag.edu.tr)

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.

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 oranları da artmaktadır. Bu atıkların uygun planlamalarla değerlendirilmesi ve geri dönüşüme kazandırılması Ülkemizde 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 materyalinin yaklaşık %50'si kadar günlük gübre üretirler (Şahin ve ark.2001).

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. 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 (Atılğan ve ark. 2006).

Bu çalışma, Kütahya İli Merkez, Altıntaş ve Gediz İlçelerinde bulunan süt sığırı işletmelerinde 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.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, araştırma materyali olarak, Kütahya İlinin Altıntaş, Gediz ve Merkeze bağlı değişik köylerinde bulunan, 100 adet süt sığırı işletmesi belirlenmiştir. 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. Araştırmaya konu olan süt sığırı işletmelerinin genel durumları, hayvan barınakları, atık yönetimleri ve çevresel etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmaya alanı Kütahya Merkez ilçede 20 köy ve mahalle, Altıntaş İlçesinde 25 köy ve mahalle, Gediz ilçesinin 10 mahalle ve köylerinde bulunan bu süt sığırı işletmelerinde etüt, inceleme ve anket çalışmaları yapılmıştır. Çalışmamızda seçilen hayvancılık işletmelerinin genel özellikleri, ekolojik ve çevresel etkileri, gelişimleri, 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.

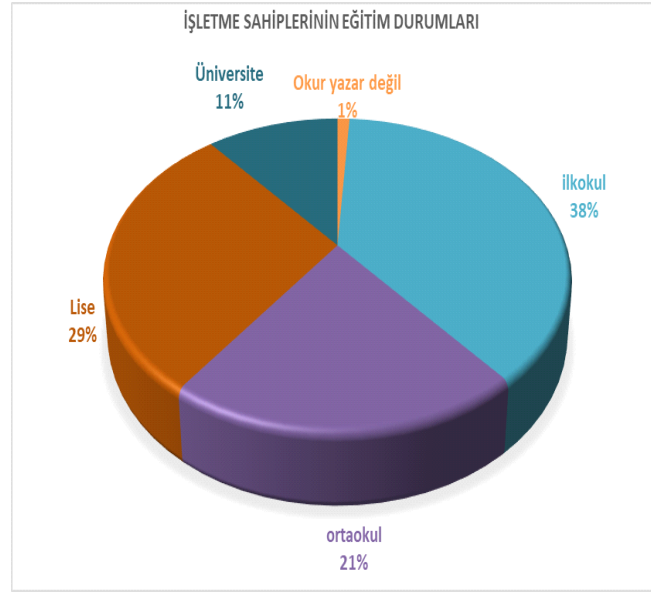
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Araştırma Alanı İşletmelerinin Mevcut Durumu

3.1.1. İşletmelere Ait Genel Özellikler

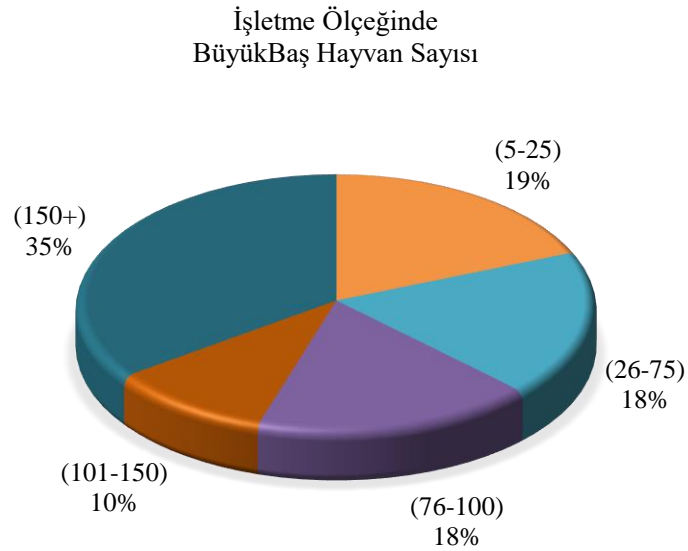
Çalışma yapılan 100 işletmede, sığır yetiştiricilerinin eğitim düzeyleri incelendiğinde, işletme sahiplerinin %1'inin okuryazar olmadığı, %38'inin ilkökul mezunu, %21'inin ortaokul, %29'unun lise, %11'inin de lisans eğitimi aldığı (Şekil 1) belirlenmiştir. Sığır yetiştiriciliği yapan işletmelerde, işletme sahibinin eğitimi olmasının, işletme yönetimi ve verimliliği üzerinde olumlu katkıları olduğu anket çalışmaları ve işletmelerin incelenmesi sırasında gözlenmiştir.

Araştırma alanındaki 100 işletmenin, 46 tanesinde proje yapılmadan işletmenin geleneksel yöntemlerle kurulup işletildiği (%46) anlaşılmıştır. 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.



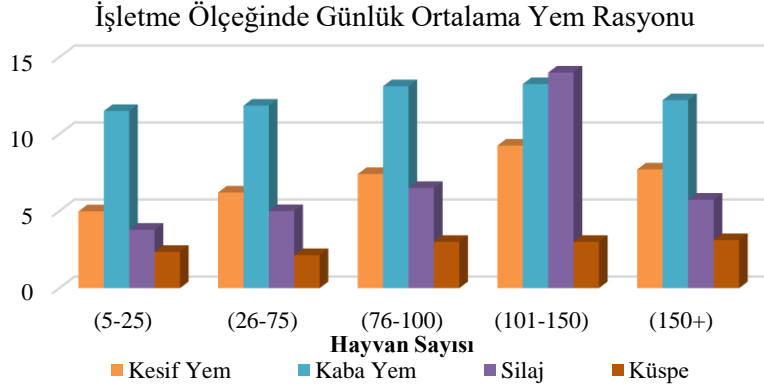
Şekil 1:
İşletme sahiplerinin eğitim durumları

Anket yapılan 100 işletmede süt sığırlarının cinsi incelendiğinde hepsinin kültür ırkları çok az oranda ise kültür melezi olduğu görülmüştür. Holstein cinsi süt sığırı bulunan işletme oranı %17, Simental cinsi sığırları bulunan işletme %36, Simental ve Holstein cinsi sığırların birlikte bulunduğu işletme sayısı %37 olarak tespit edilmiştir. İncelenen işletmelerin toplam süt sığırı varlığı 2 310 baş, toplam hayvan sayısı 4 419' dur (Şekil 2)



Şekil 2:
İşletmelerin hayvan sayısı ve oranları

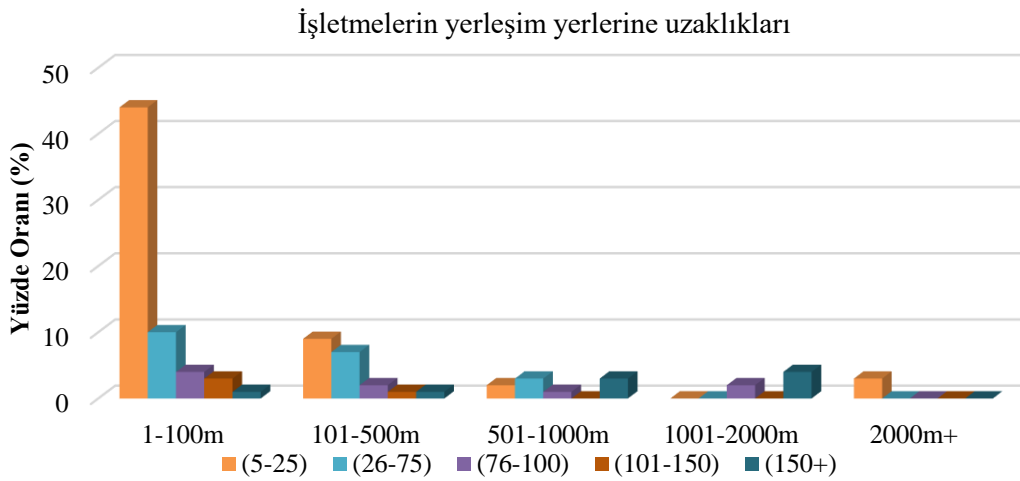
İncelenen işletmelerde kaba yeme dayalı bir besleme yapıldığı belirlenmekle birlikte, kaba yemin yanında, kesif yeminde kullanıldığı görülmüştür. İşletmelerin günlük olarak karma yemde hayvan başına kullandıkları kesif yem, kaba yem, silaj ve küspe ortalamaları sırası ile 7,5 kg, 11,8 kg, 10,25 kg ve 2,6 kg' dır (Şekil 3).



Şekil 3:
İşletmelerin yem rasyonu verileri

3.1.2. İşletmelerin Topoğrafik Özellikleri ve İşletmelerin Su Kaynakları

Çalışma yapılan işletmelerin yerleşim alanları ile olan uzaklıkları, topoğrafik özellikleri ve yerleşim yönleri incelenmiştir (Şekil 4). Bu verilere göre işletmelerin %62'si yerleşim yerine çok yakın 1-100 m aralığında (yani yerleşim alanı içindedir), işletmelerin sadece %9'unun yerleşim alanlarından uzaklığı 1000 m'nin üzerindedir. Topoğrafik olarak işletmelerin %75'i düz,%21'i eğimli bir arazi üzerinde kurulmuştur.



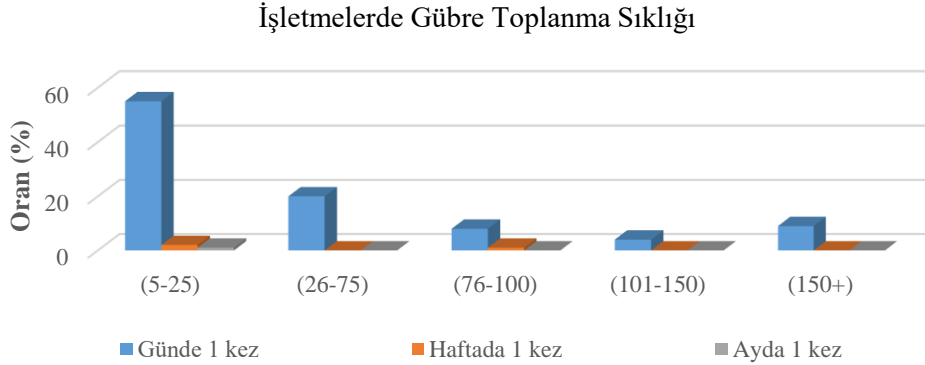
Şekil 4:
İşletmelerin yerleşim yerlerine uzaklığı

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.

3.2. Araştırma Alanı İşletmelerinde Gübre Yönetimi

3.2.1. İşletmelerde Gübre Toplama ve Depolama Yöntemleri

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 (Polat ve Olgun 2009). 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 kapsamında incelenen 100 adet işletmede, gübrenin barınaklardan toplanma yöntemi ilgili sonuçlara göre değerlendirmeler yapılmıştır (Şekil 5). 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 5:
İşletmelerde gübre toplama sıklığı

Araştırma yapılan işletme ahırlarından gübrenin toplanması işlemi, 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 (Şekil 5). 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. 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. Gübre deposu bulunan işletmelerin, işletme sahiplerinin 8'nin üniversite mezunu, 6' sının lise mezunu, 4'nün ortaokul mezunu ve 2'sinin ilkököl mezunu olduğu belirlenmiştir. Buna karşın, gübrenin

depolanmadığı yığınlar şeklinde biriktirildiği işletmelerde işletme sahiplerinin çoğunluğunun (25 adet) ilkokul mezunu olduğu görülmüştür. 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). İncelenen 100 işletmenin sadece %11'inde gübrenin sıvı ve katı formu ayrıştırılmaktadır. 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.

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. 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 de çalışmada incelenmiş olup, 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 (Polat ve Olgun 2009). İşletmelerin %14'ünde bu süreye uyulduğu belirlenmiştir.

3.2.2. İşletmelerde Gübre Yönetim Sistemlerinin Çevre Kirliliği Açısından Değerlendirilmesi

Gübrenin, çevre kirliliği yaratmaması açısından, 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 metan (CH₄), diazotoksit (N₂O) ve amonyak (NH₃) gibi zararlı gazların emisyonların da ciddi artışların olduğunu, sığırlardan doğrudan yayılan metan gazı ile sığır gübresinin ayrışması ile oluşan bu gazların hava kirlletici özellikte olup, atmosferde sera

etkisini artırıcı yüksek değerlere ulaştıklarını bildirmişlerdir (Kılıç, 2011). Gübre depolarının havalandırma özelliklerinin yeterli olmaması ve gübrenin yığın halinde, en önemlisi açıkta uzun süre bekletilmesi bu gazların oluşumunu tetiklemekte ve gaz emisyonlarını artırmaktadır.

Varol (2017)'ye göre, canlı ağırlığı ortalama 454 kg olan bir süt sığırı günde toplam 39 kg gübre üretmekte ve Anonymous (2008), gübre yoğunluğu 992 kg/m^3 olarak verilmekte, bu değerlere göre bir süt sığırı 25 günde yaklaşık 1 m^3 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). Beş adet sıvı gübre depo yapılarının hacimleri hesaplanarak, günlük ortalama sıvı gübre miktarı ($0,05 \text{ m}^3/\text{BHB}$) bekleme süresi 4 ay kabul edilerek yeterli büyüklükte olup olmadıklarına bakılmış ve sıvı gübre depolarının işletme hayvan varlığına göre yeterli olmadığı belirlenmiştir.

Şekil 6'da incelenen süt sığırı işletmelerinden gübreyi halatlı küreme sistemi ile barınaktan toplayan, aktarma yapıları ile yeterli hacimdeki depoya ileten ve buradaki seperatör ile katı-sıvı ayrımı yapılan çevre kirliliği açısından olumlu örnek oluşturan gübre işletim sistemleri de bulunmaktadır.



Şekil 6:
Çevresel açıdan olumlu gübre işletim sistemi

Ancak olumlu örneklere karşın incelenen işletmelerde, gübrenin düzensiz toplandığı ve işletme içerisindeki avluda uygun olmayan bir şekilde depolanan çevre kirliliği açısından olumsuz örnek oluşturabilecek gübre işletim sistemleri de mevcuttur (Şekil 7).



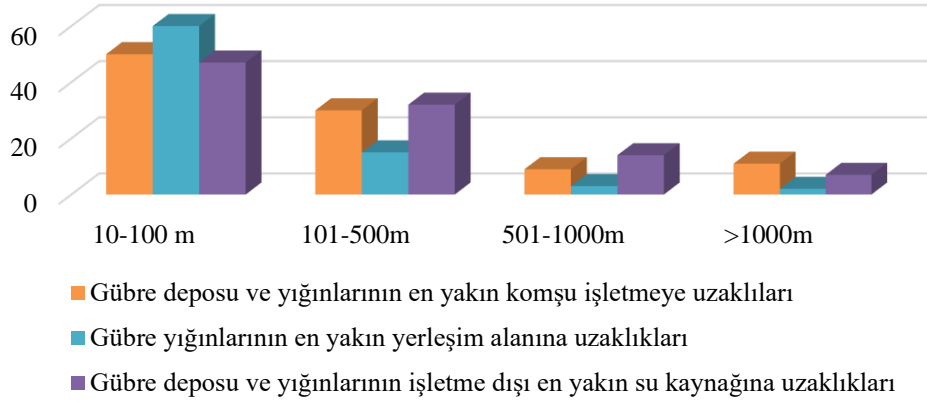
Şekil 7:
Çevresel açıdan olumsuz gübre işletim sistemi

Ülkemizde kurumsal yatırımlı hayvancılık projelerinde; süt sığırı işletmelerinde gübre satılarak değerlendiriliyorsa, gübre depolarının en az 2 ay depolama 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. Hayvan varlığı 5-25 baş arasında olan küçük işletmelerde ortalama dört ay bekletilme süresi ile en az 120 m³ (5x4x6m boyutlarında olabilir), hayvan varlığı (150+) olan büyük işletmelerde ise en az ortalama 720m³ (12x10x6m boyutlarında olabilir) gübre depo yapıları bulunmalıdır. Gübre iki ay üzeri bekletilecek ise, gübre yüksek yığınlar halinde toplanmamalı, havalandırma oranı yüksek depolama yapıları tercih edilmeli, gübrenin oksijenli fermantasyon koşulları oluşturularak, CH₄, N₂O ve NH₃ gibi gübrenin bozunma ürünü olan gazların oluşması ve salınımı en aza indirilmelidir.

Çevre kirliliği açısından diğer önemli bir parametrede gübre depolarının yerleşim yerine uzaklıklarıdır. 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 işletmenin zemini çevreye göre daha yüksektedir (%12).

Gübre depolarının su kaynaklarına uzaklığı çevre kirliliğine neden olan bir diğer parametredir. İncelenen 100 işletmede toplanan gübrenin işletme dışı ve içi en yakın su kaynaklarına yakınlıkları incelendiğinde, 47 işletme, dış su kaynaklarına çok yakın (100m altında) olduğu ve 7 işletmede bu uzaklığın 1000 m üzerinde (%7) olduğu belirlenmiştir. 70 işletmede gübre depo ya da yığınlarının işletme içindeki su kaynağına çok yakın olduğu ve 2 işletmede gübrenin işletme içi su kaynağına uzaklığının ise yaklaşık 100m olduğu görülmüştür (Şekil 8).

Gübre deposu/gübre yığınlarının yerleşim ve su kaynaklarına uzaklıkları

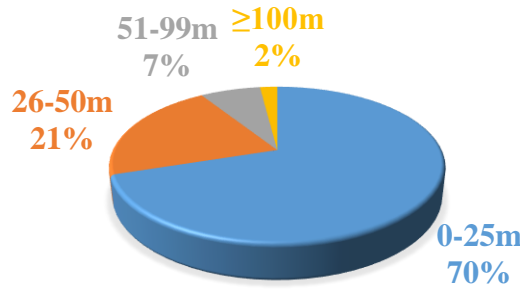


Şekil 8:

Gübre deposu/gübre yığınlarının konumuna ait veriler

İşletmelerde gübre deposu ya da 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 (Cayley ve ark. 2004). 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 9).

Gübre Deposu Ve Yığınlarının İşletme İçi En Yakın Su Kaynağına Uzaklıkları



Şekil 9:

Gübre deposu/gübre yığınlarının işletme içi su kaynağına uzaklık verileri

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 değerlerle (uzaklık 500m üzerinde) uyum göstermektedir (%20).

Gübrenin yarattığı çevre kirliliğinin önlenmesinde, gübrenin nasıl değerlendirildiği oldukça önemlidir. Araştırma alanındaki işletmelerde gübreyi değerlendirme yöntemleri ile ilgili veriler

toplanmıştır. Bu verilere göre, işletmelerin 84 tanesinin toplanan gübreyi kendi tarım arazilerinde bitkisel üretimde (%84) kullandığı ve gübreyi bitkisel üretimde kullanan işletmelerin gübreye ön işlem uygulamadığı (olgunlaştırmadığı) belirlenmiştir. 10 işletme sahibinin gübrenin bitkisel üretimde kullanılmak üzere satarak (%10) değerlendirdiği, 5 tanesinin (%5) yaktığı, 1 işletme sahibinin de köy merasına dökerek (%1) değerlendirdiği belirlenmiştir.

3.2.3. İşletmelerde Atık Su Tahliye Yöntemleri

Anket yapılan işletmelerde atık suların tahliye edilmesinde izlenen yöntemler ve yapılar çevre kirliliği açısından incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre 35 işletme, oluşan atık sularını, eğimle toprağa verdiklerini(%35), 31 işletmede gübre çukuru ya da gübre deposuna (%31), 20 işletmede doğrudan kanalizasyona verildiği (%20), 8 işletmede foseptik çukuruna (%8) verildiği, 6 işletmenin de (%6) katı gübre ile tarlaya verdikleri 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 sığırcı 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 (Polat ve Olgun 2009).

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 karışma olasılığı yüksektir (%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. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, araştırma alanındaki süt sığırcı 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.

- 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.
- Hayvancılık işletmelerinden kaynaklı su, toprak, görüntü ve koku kirliliğinin önlenabilir olması, 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.
- 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, işletmelerin 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 bileşenlerden oluşan bir karışımdır. Sığır yetiştiriciliğinde sıvı gübrenin uygun koşullarda korunup tarlaya uygulanması alışkanlığı, üreticilere eğitimle kazandırılmalıdır.
- Ahır gübresinin zıyan 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.
- Hayvan gübresi uygun zamanda ve miktarlarda tarım arazisine uygulanmalıdır. Çünkü tarımda aşırı organik ve inorganik gübre kullanımı ve ilaçlama faaliyetleri yeraltı sularının kirlenmesine sebep olmakta ve su kaynaklarımızın sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir (Gökkür 2016).
- 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.
- Araştırma yapılan Kütahya İli, 36 561 hektar çayır-mera varlığı ile toplamda büyük bir arazi varlığına sahiptir, bu arazilerin 22 575 hektarı zayıf sınıf meradır (Anonim 2018). Zayıf sınıf meraların uygulanacak çalışmalarla ot kalitesi ve bitki verimi artırılmalı, uygun koşullarla kontrollü olarak, hayvan yetiştiricilerinin kullanımına sunulmalıdır.

- Genç ve eğitilmiş 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 çözümlenici öneriler dikkate alınmalı ve kurumsal anlamda uygulamaları sağlanmalıdır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Bu çalışmanın yazarları olarak, herhangi bir kurum/kuruluş ya da kişi ile çıkar çatışması bulunmadığını onaylarız.

YAZAR KATKISI

İlker KILIÇ, çalışmanın kavramsal ve tasarım süreçlerinin belirlenmesi ve yönetimi, veri analizi ve yorumlama, makale taslağının oluşturulması ve fikrîsel içeriğın eleştirel incelemesi ile son onay ve tam sorumluluk, Büşra PEYPAZAR, veri toplama, veri analizi ve yorumlama, makale taslağının oluşturulması, fikrîsel içeriğın eleştirel incelemesi ile son onay ve tam sorumluluk, kısımlarına katkı sağlamıştır.

KAYNAKLAR

1. 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.
2. Anonim (2018) 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).
3. Anonymous, (2008) Guidelines for sustainable manure management in asian livestock production systems, IAEA-TECDOC-1582, VIENNA 2008, ISBN 978-92-0-111607-9.
4. Atılgan, A., Erkan, M., Saltuk, B., Alagöz, T. (2006) Akdeniz bölgesindeki hayvancılık işletmelerinde gübrenin yarattığı çevre kirliliği, *Ekoloji Dergisi* (58) 1-7.
5. Cayley, J., Johnson, J. ve Ward, D. (2004) Nutrient Management Act Sitting Regulations for Manure Storage Structures. http://www.gov.on.ca/OMAFRA/engl_ish/engineer/facts/04-11.htm (Erişim Tarihi: 23.05.2010).
6. Erkan Can, M., Boğa, M. (2019) Niğde ili sığırcılık işletmelerinde atık yönetimi, *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(2): 260-269. 10.18016/ksutarimdog.vi.469383
7. Gökkür, S. (2016) İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi, *Apelasyon Dergisi*, 34
8. Güler, O., Aydın, R., Diler, A., Yanar, M., Koçyiğit, R., Maraşlı, A. (2017) Sığırcılık işletmelerinin barınak özellikleri üzerine bir araştırma; Erzurum ili Narman ilçesi örneği. *YYÜ Tar Bil Derg*, 27(3): 369-405.
9. Kayar, Y. (2011) Denizli yöresi süt sığırcılığı işletmelerinde barınakların yapısal yönden değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Aydın.
10. Kılıç İ., (2011). Hayvan barınaklarında hava kirleticilerinin karakterizasyonu, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa

11. Polat, H. E., Olgun, M. (2009) Hayvancılık işletmelerindeki atık yönetimi uygulamalarının su kirliliği üzerine etkileri, *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(2) 71-80.
12. Soyer, G. (2014) Aydın ili süt sığırcılığı işletmelerinde gübre yönetim uygulamaları ve bitkisel üretimde gübre kullanım olanaklarının geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı. Aydın.
13. Şahin, K., Gül, A., Koç, B., Dağıstan, E. (2001) Adana İlinde Entansif Süt Sığırcılığı Üretim Ekonomisi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(2); 19-28.
14. Tilki, M., Sarı, M., Aydın, E., Işık, S. (2013) Kars ili sığır işletmelerinde barınakların mevcut durumu ve yetiştirici talepleri: 1. mevcut durum, *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Dergisi*, 19(1), 109-116. doi: 10.9775/kvfd.2012.7282
15. Varol, H. (2017) Hayvancılık işletmelerinde oluşan atıkların işletimi ve olası çevre etkileri; Afyonkarahisar örneği, Yüksek Lisans Tezi, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, Isparta.