

Hayvancılık İşletmelerinde Oluşan Atıkların İşletimi ve Olası Çevre Etkileri: Afyonkarahisar Örneği

Hakan VAROL¹, Atılğan ATILGAN^{2*}

¹ İhsaniye İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Afyonkarahisar, Türkiye

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Isparta, Türkiye

*atilganatilgan@sdu.edu.tr

ÖZET

Hayvan gübresi içerisindeki azot ve fosfat'ın yağışlarla yıkanarak yüzey su kaynaklarına ulaşması sonucu ötrofikasyona neden olabilmektedir. Bu araştırma, Afyonkarahisar yöresindeki büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvancılık işletmelerinde gerçekleştirilmiştir. Hayvancılık işletmelerinde ortaya çıkan atıkların mevcut durumları ve depolama koşulları ile çevreye yapmış oldukları zararlı etkileri araştırılmıştır. Neyman formülü kullanılarak % 95 güvenirlilik sınırı ve % 5 hata payı ile anket uygulanacak büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık işletmesi sayısı sırasıyla 123 ve 70 olarak belirlenmiştir. Kanatlı hayvancılık işletmelerinin ise tamamında olmak üzere 182 adet işletmede anket çalışması yapılmıştır. Etüt edilen büyükbaş hayvancılık işletmelerinin % 82,1'inde, küçükbaş hayvancılık işletmelerinin % 92,9'unda ve kanatlı hayvancılık işletmesinin % 57,1'inde gübre deposunun olmadığı belirlenmiştir. Hayvan gübresinin işletmelerde açıkta ve rastgele biriktirildiği belirlenmiştir. Büyükbaş hayvancılık işletmelerinin % 87,8'inde, küçükbaş hayvancılık işletmelerinin % 98,5'inde ve kanatlı hayvancılık işletmelerinin % 87,9'unda hayvan gübresinin açıkta yığınlar halinde biriktirildiği belirlenmiştir. Büyükbaş hayvancılık işletmelerinin % 95,1'inde, küçükbaş hayvancılık işletmelerinin ise % 97,1'inde hayvan gübresinin ve yığınlarının yerleşim yerlerine olan uzaklıkları 1600 m'den daha az mesafede olduğu belirlenmiştir. Kanatlı hayvancılık işletmelerinde bu oran % 9,3 olarak belirlenmiştir. İşletmelerin neredeyse tamamında gübre yığınlarının en yakın su kaynağına olan mesafesinin önerilen uzaklıklara (≥ 300 m) uygun olduğu belirlenmiştir. Gübre depoları veya yığınlarının işletme içerisindeki su kaynağına olan mesafesinin büyükbaş hayvancılık işletmelerinin % 87'sinde ve küçükbaş hayvancılık işletmelerinin % 91,4'ünde 30 m'den daha az olduğu belirlenmiştir. Yukarıda verilen araştırma sonuçlarına göre Afyonkarahisar yöresinde hayvansal üretim sonucu ortaya çıkan hayvan gübresinin depolanması ve yönetimi ile ilgili problemlerin hala devam ettiği belirlenmiştir. Dolayısıyla uygun depolanmayan ve yönetilmeyen hayvan gübresi ve atıkların çevre kirliliği açısından tehlike oluşturmaya devam edecektir.

Anahtar Kelimeler: Atık Yönetimi, Hayvan Gübresi, Gübre Depoları, Çevre Kirliliği

Management of Waste From Animal Breeding Enterprises and Its Environmental Potential Impact: Afyonkarahisar Case

ABSTRACT

Nitrogen and phosphate in the animal manure can be washed off with rainfall and reach the surface water sources, which can cause the eutrophication. This research was carried out in cattle, small ruminant and poultry breeding enterprises in Afyonkarahisar region. The current conditions of the animal waste from livestock enterprises and the storage conditions and the harmful effects on the environment were investigated. The number of cattle breeding and small ruminant enterprises to be surveyed with a 95% confidence limit and a 5% error margin using the Neyman equation was determined as 123 and 70 respectively. Surveys were

conducted in 182 enterprises, including poultry farming enterprises. It has been determined that there is no manure storage in 82.1% of cattle breeding enterprises, 92.9% of small ruminant breeding enterprises and 57.1% of poultry breeding enterprises. It has been determined that animal manure in enterprises have been accumulated in the open lot and randomly. It was determined that animal manure was stored in open lot as a pile in 87.8% of cattle breeding enterprises, 98.5% of small ruminant breeding enterprises and 87.9% of poultry breeding enterprises. It has been determined that the distances of animal manure and piles to the residential areas are less than 1600 m in 95.1% of cattle breeding enterprises and 97.1% of small ruminant breeding enterprises. This rate was determined as 9.3% in poultry breeding enterprises. It has been determined that, in almost all enterprises, the distance of the manure pile to the nearest water source is within the recommended range (≥ 300 m). Manure storages or piles were found to be less than 30 m distance to the water source in enterprise at 87% of cattle breeding enterprises and 91.4% of small ruminant enterprises. According to the results of the research given above, it has been determined that the problems related to the storage and management of animal manure which occurred as a result of animal production in Afyonkarahisar region are still continuing. Therefore, properly non-stored and unmanaged animal manure and waste will continue to pose a threat to the environment.

Keywords: Waste Management, Animal Manure, Manure Storages, Environment Pollution

GİRİŞ

Barınaklarda üretilen gübre ve gazlar, çeşitli formlarda ve zarar düzeylerindedir. Bunların çevre, hayvan ve insan üzerindeki zararlı etkileri bilinmeli, gereken en iyi projelendirme ve uygulamayla olumsuzluklar minimuma indirilmelidir. Aksi takdirde barınaklar, birer kirletici kaynağı olarak faaliyet gösterirler (Alagöz ve ark., 1996; Atılğan ve ark., 2006). Hayvan barınaklarında ortaya çıkan hayvan gübresi uygun depolanmadığında hem barınak içinde hem de dış ortamda büyük oranda çevre kirliliği yaratmaktadır. Bu amaçla barınaklarda ortaya çıkan gübrenin barınak havasına yaydığı koku ile hava içerisinde bulunan zararlı maddelerin çok iyi bilinmesi ve bunların hayvanlara ve insanlara zarar vermeyecek şekilde giderilmesi gereklidir (Çayır, 2010).

Tarımsal işletmelerde ortaya çıkan hayvansal atıklar, barınaklarda üretilen gübre ve idrar, yataklık malzemesi olarak kullanılan altlık, süt sağım yerinde oluşan atık sular, gezinti alanında oluşan yüzey akış suları ve silaj depolarından gelen silaj yemi suyundan oluşur (Öztürk, 2008).

Hayvansal atıkların çevreye olan negatif etkileri; hayvan yoğunluğu, atık karakteristikleri, yem miktarı, su içeriği, yemleme tekniği, iklim koşulları, atık yönetiminde uygulanan teknikler gibi faktörlere bağlıdır (Morlacchini ve ark., 1992; Polat, 2007).

Açıkta ve uygun olmayan koşullarda bekletilen gübre çevre kirliliği oluşturacağından gübrenin, ileride değerlendirilmek üzere mutlaka kapalı bir şekilde inşa edilmiş bir depo içerisinde depolanması gerekmektedir. Bu nedenle işletmelerde ortaya çıkan gübrenin belirli süreler içerisinde uygun şekilde depolayabilecek gübre depolarının planlanması tavsiye edilmektedir (Anonymous, 1996; Karaman, 2006).

Hayvan gübresinin depolanmasında tercih edilecek yöntemin belirlenmesinde gübrenin içeriğindeki nem oranı belirleyici etmeni oluşturmaktadır. Genel olarak gübre içeriğindeki katı madde oranı % 5 veya daha az ise sıvı gübre, % 5-20 arasında ise yarı katı ve % 20'den fazla ise katı gübre olarak tanımlanmıştır (Atılğan ve ark., 2005). Araştırmacılar hayvanların canlı ağırlıklarının yaklaşık % 8-10'u arasında gübre üretebildiklerini bildirmektedirler (Fulhage ve Pfof, 2000; Süslü, 2013).

Atık depolama tesislerinin kapasitesini etkileyen bir diğer konu ise silaj tesislerinden ve süt sağım evlerinden çıkan atık sulardır. Kirlilik açısından 100 m³ silo sızıntı suyunun, 250000 m³ ev atık suyu karşılığı bir etkiye sahip olduğunu belirtilmiştir (Kılıç,1986;

Karaman, 2006).

Depolama süreleri bitkisel üretim için değerli besin maddeleri içeren gübrenin bu özelliğinde değişmelere de neden olmaktadır. Eghball ve ark., (1997), açık alanlarda depolanan gübreden 2-3 hafta içerisinde % 12-25; Pollet ve ark., (1998) ise, kapalı depolama yapılarında 3 aylık depolama sonucu % 12, arazi uygulaması sırasında ise % 8 toplam azot kaybının olduğunu bildirmişlerdir (Polat, 2007).

Gübrenin herhangi bir önlem alınmadan, açıkta biriktirilmesi sonucunda bazı problemler ortaya çıkabilir (Atılğan ve ark., 2006);

- Açıkta biriktirilen gübreden oluşan akıntı içerisindeki koliform bakteriler ve azot bileşikler yer üstü ve yer altı su kaynaklarına geçebilir,
- Fosfor, su kaynaklarına karıştığı takdirde algler gelişir; bu durumda, su habitatlarında oksijen miktarı azalır ve balık popülasyonlarında ölüm oranı artar,
- Açıkta biriktirilen gübre içindeki bakteri ve diğer mikroorganizmalardan kaynaklanan kirlilik, komşu alanlarda sıkıntı yaratabilir. Bunlar, açıkta depolanan gübrenin ekosistemleri bozacak en önemli belirtileridir.

Karaman (2006) gübre, idrar ve silo yemi sızıntılarının yüzey su kaynaklarına karışarak alg ve otların hızla çoğalmasına neden olacağını bildirmişlerdir. Su ortamında hızla çoğalan alg popülasyonu belirli bir seviye ulaştığında ölmeye başlayacak ve çürüme esnasında sudaki oksijeni kullanacağından su ekosisteminde bozulmalara sebep olacaktırlar.

Organik atıkların oksijensiz ortamda metan gazına dönüştürülmesiyle elde edilen biyogaz, işletmelerde ısınma ve elektrik temini olarak kullanılabilirdiği gibi süreç sonucunda arta kalan maddeler de zenginleştirilmiş gübre kaynağı olarak kullanılabilir. Biyogaz üretiminde kullanılabilir organik maddeler; hayvansal gübre ve idrar, kesimhane atıkları, hayvansal ve bitkisel ürünlerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan atıklar, evsel katı atıklar, her türlü yosun ve alglerdir (Gül, 2006).

Hayvan gübresi içeriğindeki yüksek azot nedeniyle koku oluşumuna sebebiyet verirken, gübrenin stabil hale gelmeden tarım arazilerine uygulanması durumunda ise gübrenin hem bitki besin değeri düşmekte hem de toprak ve su güvenliği açısından negatif etkilere neden olabilmektedir. Gübrenin özel olarak inşa edilmiş depolarda saklanması durumunda bile içeriğindeki besin elementlerinin yarısını kaybettiği bildirilmiştir (Yaldız, 1996; Erdener, 2010). Oysa gübrenin kompost olarak değerlendirilmesi durumunda, daha uzun süre depolanabilmekte ayrıca koku oluşturmamaktadır (Rynk et all, 1992; Öztürk ve Bildik, 2005; Erdener, 2010).

Bu çalışmada Afyonkarahisar ili ve çevresindeki büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvancılık işletmelerinde ortaya çıkan atıklar, bu atıkların mevcut durumları ve depolanma koşulları ile çevreye yapmış oldukları zararlı etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma bölgesinde faaliyette bulunan büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvancılık işletmelerinin kapasitelerine ilişkin istatistik veriler Afyonkarahisar İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık müdürlüğü aracılığıyla TÜRK-VET sisteminden sağlanmıştır. İşletme kapasiteleri göz önüne alınarak Neyman Örnek Hacminin Belirlenmesi Yöntemi kullanılarak araştırma yapılacak işletme sayısı belirlenmiştir (Yamane, 2001).

Formülde;

$$n = \frac{\sum(NhSh)^2}{N^2D^2 + \sum NhSh^2} \quad (1.1)$$

n: Örnek hacmini,

Nh: İşletme sayısını

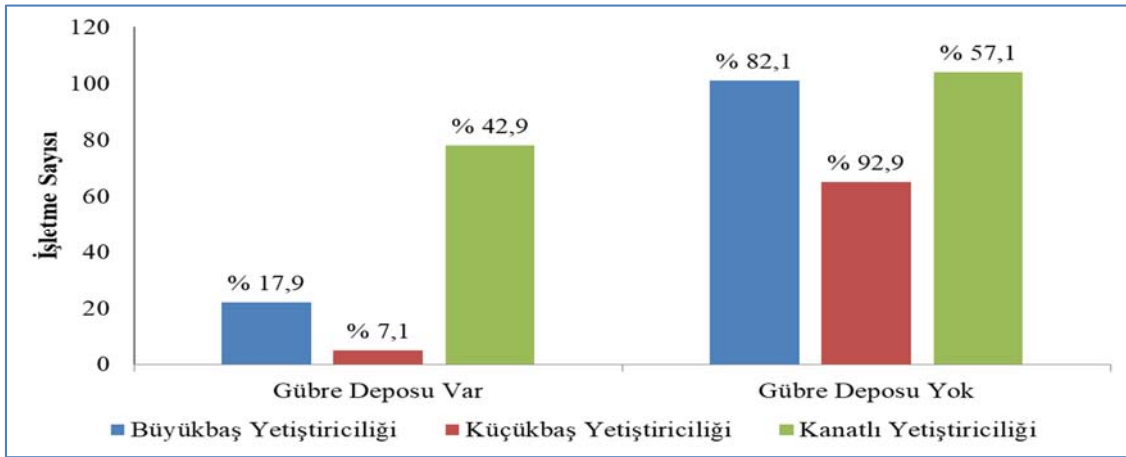
Sh: İşletmelerdeki toplam hayvan sayılarının standart sapması

D²: (d/t)², d ortalamadan belirli bir orandaki sapmayı, t ise % 95 güven aralığına karşılık gelen t tablo değerini ifade etmektedir.

Yukarıdaki formül kullanılarak yapılan hesaplama sonucunda % 95 güvenirlilik sınırı ve % 5 hata payı ile anket uygulanacak büyükbaş hayvancılık işletmesi sayısı 123, küçükbaş hayvancılık işletmesi sayısı 70 olarak belirlenmiştir. Afyonkarahisar ilinde faaliyette bulunan kanatlı hayvancılık işletmelerinin tamamında anket çalışması yapılmasına karar verildiğinden toplamda 182 adet işletmede çalışma yapılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Hayvansal atıklar içinde çevre kirliliği üzerindeki etkisi nedeniyle öncelikle barınaklarda oluşan hayvan gübresinin hangi şartlarda depolandığının bilinmesi gerekmektedir. Etüt edilen büyükbaş hayvancılık işletmelerinin % 82,1'inde (101 işletme), küçükbaş hayvancılık işletmelerinin % 92,9'unda (65 işletme), kanatlı hayvancılık işletmelerinin % 57,1'inde (104 işletme) gübre deposu bulunmamakta ve gübre hiçbir önlem alınmadan açıkta depolanmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Etüt edilen işletmelerde gübre deposunun mevcudiyeti

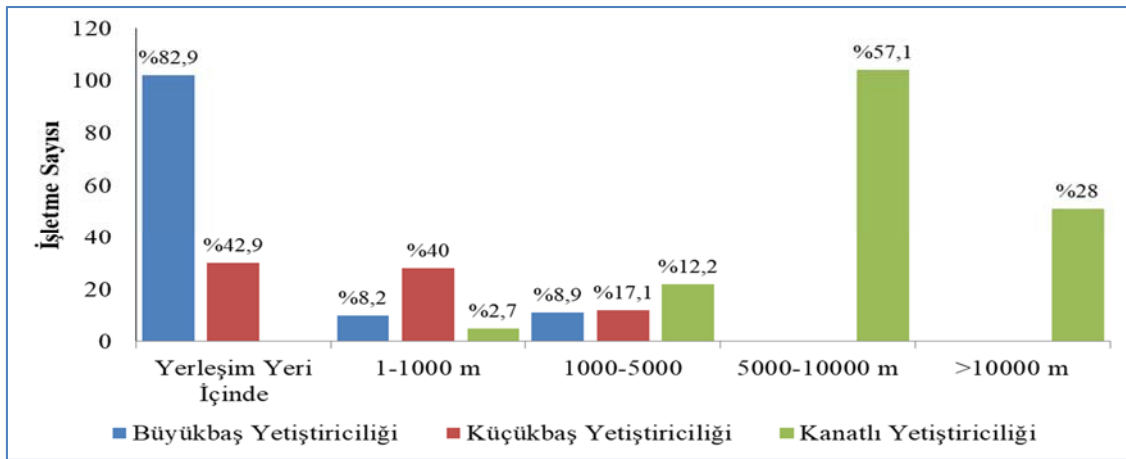
Ayrıca gübre deposu bulunmasına rağmen, 7 büyükbaş, 4 küçükbaş ve 56 kanatlı hayvancılık işletmesinde gübre depolarının kullanılmadığı belirlenmiştir. Açıkta ve uygun olmayan koşullarda bekletilen gübreler hem içeriğindeki besin elementlerini kaybetmekte hem de yerçekimi etkisiyle derine sızmayla birlikte yüzey akışına geçerek yeraltı ve yüzey sularının kirlenmesine neden olmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Yağışlarla yıkanan gübre yığını

Hayvancılık işletmelerinin neden olduğu kirliliğin ilk belirtisi koku olarak hissedilmektedir. Bu nedenle gübre deposu veya yığınlarının en yakın komşu işletmeye ve yerleşim yerine olan uzaklıklarının belirlenmesi gerekmektedir.

Araştırma alanında işletmelerin konumlandırılmasında yeterli önemin gösterilmediği anlaşılmaktadır. Gübre deposu veya yığınlarının, etüt edilen büyükbaş hayvancılık işletmelerinin % 95,1'inde (117 işletme), küçükbaş hayvancılık işletmelerinin % 97,1'inde (68 işletme) ve kanatlı hayvancılık işletmelerinin % 9,3'ünde (17 işletme) en yakın yerleşim yerine 1600 m'den daha yakın olduğu belirlenmiştir (Şekil 3 ve Şekil 4). Oysa araştırmacılar hayvan barınaklarının yerleşim alanlarına minimum 1600 metre mesafede olması gerektiğini önermektedir (Erkan, 2005; Atılgan ve ark., 2006; Çayır, 2010).



Şekil 3. Etüt edilen işletmelerde oluşan atıkların en yakın yerleşim alanına uzaklığı

Gübre deposunun mevcudu ve gübre yığınları/atıklarının en yakın yerleşim yerine olan uzaklıkları arasında oluşturulan iki yönlü tablolardan faydalanarak hesaplanan ki-kare test istatistiği önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur. Yerleşim yerlerinden daha uzakta inşa edilen işletmelerde gübrenin gübre depolarında depolanma eğilimi artmaktadır.

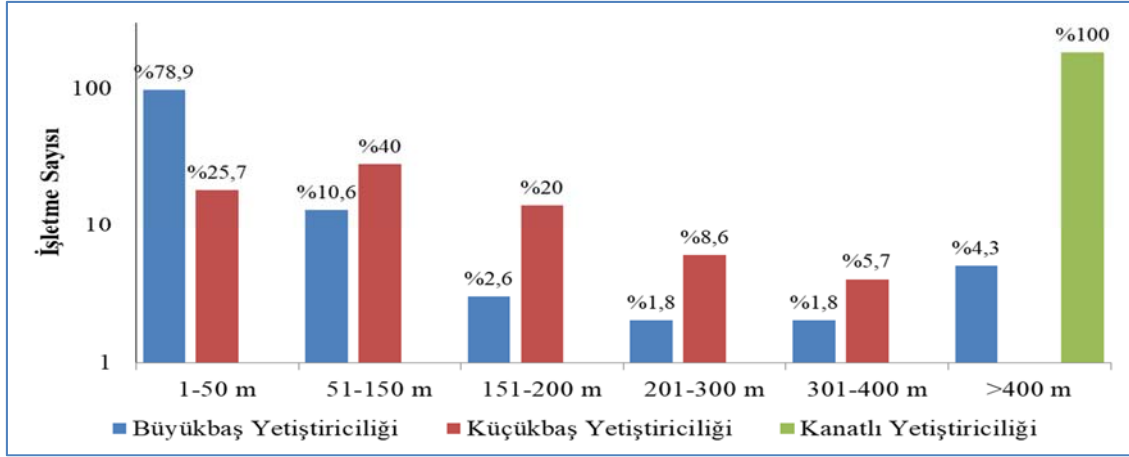


Şekil 4. Gübreyi yerleşim alanı içinde açıkta bekleten bir işletme



Şekil 5. Sıvı gübrenin toprak havuzda depolandığı bir işletme

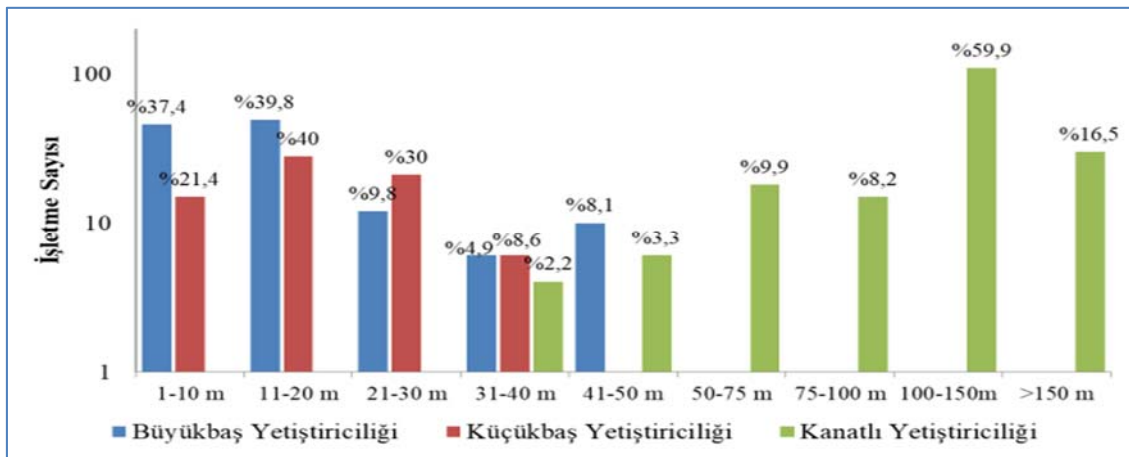
Araştırmacılar gübre yığınlarının ya da depolarının komşu işletmeye olan mesafesini küçük işletmeler için minimum 150 m olmasını önermektedir (Atılğan ve ark., 2006). Büyük işletmeler için özellikle 600 baş besi veya 430 baş süt sığırı kapasiteli işletmeler için bu değerin minimum 450 m olmasını gerektiğini belirtmektedirler (Liang ve VanDevender, 2010). Şekil 6'da görülebileceği gibi büyükbaş hayvancılık işletmelerinin % 89,5'i (110 işletme), küçükbaş hayvancılık işletmelerin % 65,7'sinin (46 işletme) bu kurala uymadığı ve bu işletmelerde oluşan atıkların en yakın komşu işletmeye olan uzaklığının 150 metreden daha az olduğu belirlenmiştir.



Şekil 6. Etüt edilen işletmelerde oluşan atıkların en yakın komşu işletmeye uzaklıkları

Gübre deposunun mevcudu ve gübre yığınlarının/atıklarının en yakın komşu işletmeye olan uzaklıkları arasında oluşturulan iki yönlü tablolardan faydalanarak hesaplanan ki-kare test istatistiği istatistiksel olarak önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur. En yakın komşu işletmeye olan mesafe arttıkça gübre deposunun kullanımına olan eğilim artmaktadır. Kanatlı hayvancılık işletmelerinin tamamında en yakın komşu işletmeye olan mesafe 400 m'den daha fazla olduğu için istatistiksel analiz yapılamamıştır.

Şekil 7'de görüldüğü üzere büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık işletmelerinin tamamında gübre deposu ve yığınlarının işletme içerisindeki su kaynağına olan uzaklığı 40 m veya daha azdır. Atılğan ve ark., (2006) gübre depolarının veya yığınlarının, işletme ve içerisinde bulunan kuyu ve benzeri yerlerden en az 30 metre olması gerektiğini bildirmişlerdir. Kanatlı hayvancılık işletmelerinin tamamı bu kurala uymakla birlikte büyükbaş hayvancılık işletmelerinin % 87'sinin (107 işletme), küçükbaş hayvancılık işletmelerinin ise % 91,4'ünün (64 işletme) bu kurala uymadığı belirlenmiştir.

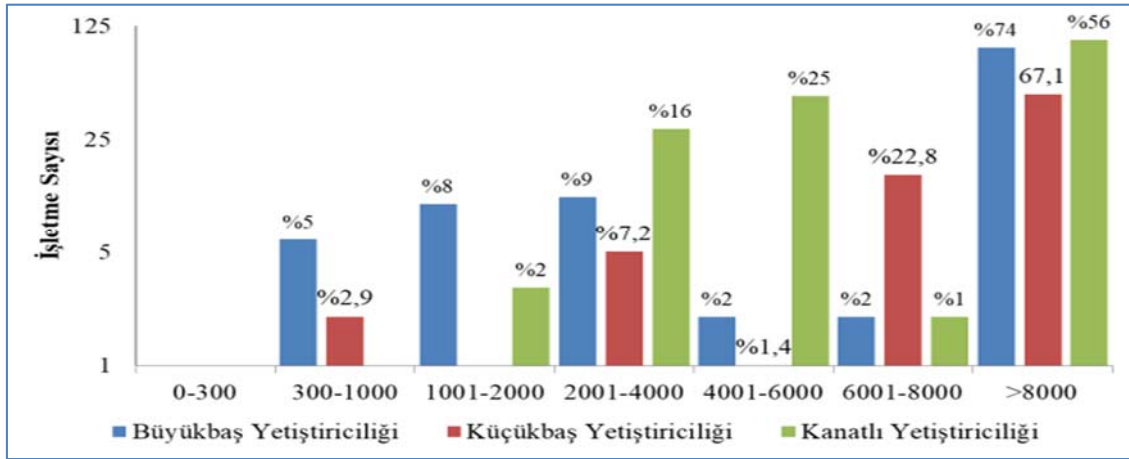


Şekil 7. Etüt edilen işletmelerde gübre depolarının ve gübre yığınlarının işletme içerisindeki su kaynağına uzaklığı

Gübre deposunun mevcudu ve gübre deposu veya yığınlarının işletme içerisindeki su kaynağına olan uzaklığı arasında hesaplanan ki-kare test istatistiği önemli ($p < 0,05$)

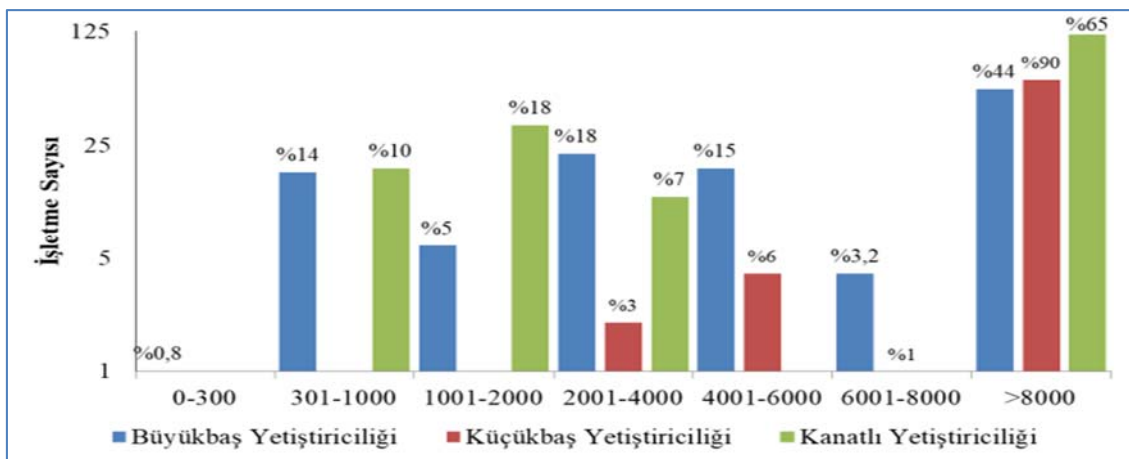
bulunmuştur. İşletmede ortaya çıkan hayvansal atıkların işletme su kaynağına olan uzaklığı arttıkça gübre depolarının kullanılmasına olan eğilim artmaktadır.

Yığınlar halinde bekletilen gübrelere sızan ve yerçekiminin etkisiyle veya yağmur suyuyla birlikte yüzey akışına geçen atık sular yeraltı ve yerüstü su kaynaklarına ulaşarak kirlilik yaratmakta, alg oluşumu için gerekli ortamı hazırlayarak durgun su kaynaklarında ötrofikasyona sebep olmaktadır. Bu nedenle yapılan araştırmalar sonucu gübre yığınlarının en yakın göl ve benzeri su kaynaklarından en az 300 m, en yakın dere, çay veya drenaj kanalından ise en az 100 m olması gerektiği belirlenmiştir (Chastain and Jacobson, 1996; Mutlu, 1999; Cayley ve ark., 2004; Atılğan ve ark., 2006). İşletmelerin tamamının bu kurala uyduğu belirlenmiştir (Şekil 8).



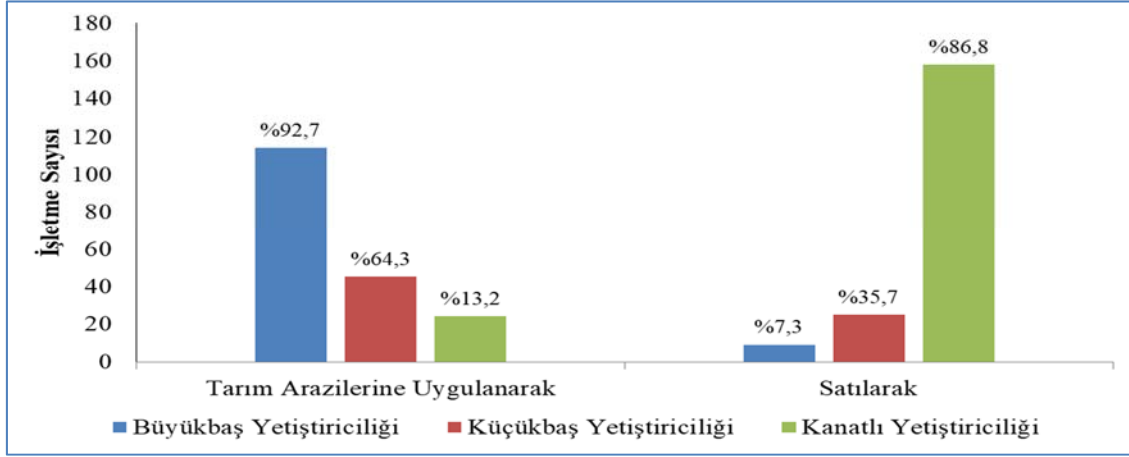
Şekil 8. Etüt edilen işletmelerde ki gübre depoları ve yığınlarının en yakın göl ve benzeri su kaynağına olan uzaklıkları

Etüt edilen işletmeler içinde sadece 1 büyükbaş hayvancılık işletmesinin (% 0,8) araştırmacılar tarafından tavsiye edilen dere, çay ve drenaj kanalına en az 100 m uzaklıkta olması kuralına uymadığı bununla birlikte küçükbaş hayvancılık işletmelerinin ve kanatlı hayvancılık işletmelerinin tamamının bu kurala uyduğu belirlenmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Etüt edilen işletmelerde gübre depoları ve yığınlarının en yakın dere, çay, nehir ve drenaj kanalına uzaklıkları

Büyükbaş hayvancılık işletmelerin % 92,7'si (114 işletme) gübreyi bitkisel üretimde kullanırken, % 7,3'ü (9 işletme) gübreyi satarak veya yakacak olarak kullanmaktadır. Küçükbaş hayvancılık işletmelerinin % 64,3'ü (45 işletme) gübreyi bitkisel üretimde, % 35,7'si (25 işletme) gübreyi satarak değerlendirmekte ve bu sayede işletme gelirine ek kaynak oluşturmaktadır. Kanatlı hayvancılık işletmelerinde gübre genellikle biyogaz veya organik gübre üretimi için satılmaktadır. İşletmenin % 86,8'i (158 işletme) gübreyi satarak değerlendirmektedir (Şekil 10).



Şekil 10. Etüt edilen işletmelerde gübrenin değerlendirilmesi

Büyükbaş hayvancılık işletmelerinde gübre deposunun mevcudu ve işletmelerde ortaya çıkan atıkların değerlendirilmesinde tercih edilen yöntem arasındaki ki-kare bağımsızlık testi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,01$). Gübreyi bitkisel üretimde kullanan işletmelerde gübre deposunun kullanımına olan eğilim azalırken gübreyi satarak değerlendiren işletmelerde gübrenin gübre depolarında depolanmasına olan eğilim artmaktadır.

Küçükbaş ve kanatlı hayvancılık işletmelerinde gübre deposunun mevcudu ve işletmede ortaya çıkan atıkların değerlendirilmesinde tercih edilen yöntem sorulara hesaplanan ki-kare test istatistiği önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$). Gübrenin gübre depolarında depolanması ve gübrenin değerlendirilmesinde tercih edilen yöntem arasında bir ilişki bulunmamıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Etüt edilen büyükbaş hayvancılık işletmelerinin % 82,1'inde, küçükbaş hayvancılık işletmelerinin % 92,9'unda ve kanatlı hayvancılık işletmesinin % 57,1'inde gübre deposu bulunmamaktadır. Gübre deposu bulunmasına rağmen aktif olarak kullanmayan işletmelerle birlikte büyükbaş hayvancılık işletmelerinin % 87,8'inde, küçükbaş hayvancılık işletmelerinin % 98,5'inde ve kanatlı hayvancılık işletmelerinin % 87,9'unda hayvan gübresinin hiçbir önlem alınmadan açıkta yığınlar halinde biriktirilmesi nedeniyle görüntü ve koku kirliliğinin yanı sıra su kaynakları için de potansiyel tehdit oluşturmaktadır.

Gübre deposu veya yığınlarının yerleşim yerlerine olan uzaklıkları, büyükbaş hayvancılık işletmelerinin % 95,1'inde, küçükbaş hayvancılık işletmelerinin % 97,1'inde ve kanatlı hayvancılık işletmelerinin % 9,3'ünde tavsiye edilen uzaklık olan 1600 m'den daha yakında depolanmakta ve yerleşim alanlarında koku sorununa neden olmaktadır. Etüt edilen işletmelerin tamamında gübre depoları veya yığınlarının en yakın göl vb. su kaynağına olan mesafesinin tavsiye edilen uzaklıklara (≥ 300 m) uygun olduğu, sadece bir büyükbaş hayvancılık işletmesinin en yakın dere, çay ve drenaj kanalına olan mesafesinin tavsiye edilen

uzaklıktan (≥ 100 m) daha yakın olduğu belirlenmiştir. Büyükbaş hayvancılık işletmelerinin % 87'sinde ve küçükbaş hayvancılık işletmelerinin % 91,4'ünde gübre depoları veya yığınlarının işletme içerisindeki su kaynağına olan mesafesinin 30 m'den daha az olduğu belirlenmiştir.

Yukarıda verilen araştırma sonuçlarına göre Afyonkarahisar yöresinde hayvansal üretim sonucu ortaya çıkan gübrenin depolanması ve yönetimi ile ilgili problemlerin devam ettiği görülmektedir. Dolayısıyla uygun depolanmayan ve yönetilmeyen hayvan gübresi ve atıkların çevre kirliliği açısından tehlike oluşturmaya devam edecektir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince 4583-YL1-16 no'lu proje olarak desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Alagöz, T., Kumova, Y., Atılğan A., Akyüz A., (1996). Hayvancılık Tesislerinde Ortaya Çıkan Zararlı Atıklar ve Yarattığı Çevre Kirliliği Üzerine Bir Çalışma. In: Tarım ve Çevre İlişkileri Sempozyumu: 13-15 Mayıs 1996, Mersin, 441-448.
- Anonymous, (1996). Manure Storage Safety. Standart of ASAE, 466: 640-642.
- Atılğan, A., Alagöz, T., Saltuk, B., Erkan, M., (2005). Hayvan Barınaklarında Gübre Depolarının Mevcut Durumu ve Geliştirilmesi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 20(2), 37-46.
- Atılğan, A., Erkan, M., Saltuk, B., Alagöz, T., (2006). Akdeniz Bölgesindeki Hayvancılık İşletmelerinde Gübrenin Yarattığı Çevre Kirliliği. Ekoloji, 15(58), 1-7.
- Cayley, J., Johnson, J., Ward, D., (2004). Nutrient Management Act Sitting Regulations for Manure Storage Structures. Erişim Tarihi: 23.05.2010
<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/engineer/facts/04-1.htm>
- Chastain, J.P., Jacobson L.D., (1996). Site Selection for Animal Housing and Waste Storage Facilities. <http://www.bae.umn.edu> Colorado State University Cooperative Extension, Fort Collins.
- Çayır, M., (2010). Büyükbaş Hayvan Barınaklarında Oluşan Atıkların Çevre Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 89s, Isparta.
- Eghball, B., Power, J.F. , Gilley, J.E., Doran, J.W., (1997). Nutrient, Carbon, and Mass Loss During Composting of Beef Cattle Feedlot Manure. Journal of Environmental Quality, 26, 189-193.
- Erdener, U., (2010). Farklı Karıştırma Uygulamalarının Kompost Üzerine Etkisi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 60s, Tekirdağ.
- Erkan, M., (2005). Mersin Yöresindeki Büyükbaş Hayvancılık Tesislerinin Mevcut Durumu ve Bu Tesislerde Ortaya Çıkan Atıkların Yarattığı Çevre Kirliliği Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 96s. Adana.
- Fulhage, C.D., Pfost, D.L. (2000). Mechanical Solid-Liquid Separation for Dairy Waste. Water Quality Initiative Publication WQ323, MU Extension Service, University of Missouri-Columbia.
- Gül, N., (2006). Tavuk Gübresinden Biyogaz Üretim Potansiyelinin Araştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 57s, Isparta.
- Karaman, S., (2006). Hayvansal Üretimden Kaynaklanan Çevre Sorunları ve Çözüm Olanakları. K.S.Ü. Fen ve Mühendislik Dergisi, 9 (2), 133-139.

- Kılıç, A., (1986). Silo Yemi (Öğretim Öğrenim ve Uygulama Önerileri). Bilgehan Yayınları, 68s, İzmir.
- Liang, Y., VanDevender, K., (2010). Managing a Livestock Operation to Minimize Odor. University of Arkansas, United States Department of Agriculture and County Governments Cooperating. Cooperative Extension Service FSA 3007.
- Morlacchini, M., Amerio, M., Piva, G., (1992). L'alimentazione Quale Mezzo Per Ridurre L'azione Inquinante Dele Deiezioni Suine Supplemento a L'informatore Agrario. N.18, April 1992, pp. 7-10.
- Mutlu, A., (1999). Adana İli Çevresindeki Hayvancılık Tesislerinde Ortaya Çıkan Atıkların Yarattığı Çevre Kirliliği Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 99s, Adana.
- Öztürk, G., (2008). Edirne Uzunköprü Yöresindeki Tarımsal İşletmelerde Ortaya Çıkan Hayvansal Atıkların Oluşturduğu Çevresel Sorunların Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 61s, Tekirdağ.
- Öztürk, M., Bildik, B., (2005). Hayvan Çiftliklerinde Kompost Üretimi. Çevre ve Orman Bakanlığı, 160s, Ankara.
- Polat, H.E., (2007). Ankara İli Büyükbaş Hayvancılık İşletmelerinde Atık Yönetim Sistemlerinin Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 337s, Ankara.
- Pollet, I., Christiaens, J., Van Langenhove, H., (1998). Determination of the Ammonia Emission From Cubicle Houses for Dairy Cows Based on a Mass Balance. J.Agric.Eng.Res., 71, 239-245.
- Rynk, R. (Ed.), (1992). On-Farm Composting Handbook., New York: Northeast Regional Agricultural Engineering Service, Cooperative Extension, NRAES-54, 187p, USA.
- Süslü, M., (2013). Konya Merkez İlçeleri Süt Sığırları İşletmelerinde Gübre Yönetim Sistemleri ve Geliştirme Olanakları. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 78 s, Konya.
- Yaldız, O., (1996). Hayvancılıkta Mekanizasyon 1, Çiftlik Gübresi Mekanizasyonu. Akdeniz Üniversitesi Basımevi, 55, 93s, Antalya.