



Ekoloji
15, 58, 1-7
2006

Akdeniz Bölgesindeki Hayvancılık İşletmelerinde Gübrenin Yarattığı Çevre Kirliliği

Atılğan ATILGAN

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve
Sulama Bölümü, 32260 Çünür-İSPARTA

Müge ERKAN, Burak SALTUK, Taner ALAGÖZ

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü,
01330 Balcalı-ADANA

Özet

Hayvan barınaklarında üretilen gübre, uygun bir şekilde depolanmadığı zaman, koku ve görüntü kirliliğini de kapsayan çevre kirliliği oluşturmaktadır. Gübre mutlaka ileride değerlendirilmek üzere standartlara uygun olarak kapalı bir şekilde inşa edilmiş gübreliklerde depolanmalıdır. Gübrelikler belirli süreler içerisinde, gübreyi depolayabilecek kapasitede olmalıdır. Gübre kapalı alanlarda biriktirilerek çevre kirliliğinin önüne geçilebilir.

Araştırma, Adana, Mersin ve Burdur yöresindeki hayvancılık işletmelerinde yürütülmüştür. Araştırma alanındaki işletmelerde ortaya çıkan gübrenin nasıl bir çevre kirliliği oluşturduğunun belirlenmesi hedeflenmiştir. İşletmelerin belirlenmesinde ise gayeli örnekleme yöntemi kullanılmış ve 197 hayvancılık işletmesi araştırmanın materyalini oluşturmuştur. Anket uygulanacak işletmelerin seçiminde basit tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

İncelenen hayvancılık işletmelerinde yardımcı bölmeler, özellikle, katı ve sıvı gübrenin depolandığı yapılar büyük oranda ihmal edilmiştir. İşletmelerin %80'inde hayvansal atık olarak değerlendirilen gübrenin açıkta biriktirildiği belirlenmiştir. Bu nedenle barınaklarda üretilen gübrenin koku ve görüntü kirliliğine neden olduğu, gözle görülen kirlilik olarak belirlenmiştir. Ayrıca, gübrenin hiçbir önlem alınmadan geliştiği güzel yığınlar halinde biriktirildiği sürece, yüzey ve taban suyu için de birer kirletici kaynak olacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akdeniz Bölgesi, çevre kirliliği, gübre, hayvancılık işletmesi.

Environmental Pollution Caused By Existing Manure from Animal Farms in Mediterranean Region Abstract

Manure from livestock building, when not stored properly, causes environmental problems including odor and visual pollution. The manure supplied from animal barns should necessarily be stored for future use in closed manure storages, which are built according to standards. Manure storages should have enough capacity to store manure for certain days. Closed manure storage structure can be used to prevent environmental pollution caused by manure from animal farm.

The study was conducted at animal farms in Adana, Mersin and Burdur province. The aim was to investigate effects of manure produced at the farms on environmental pollution. Farms were chosen employing aimed sampling method and 197 farms constituted the material of the study. Simple random sampling method was used to select farms in the questionnaire.

Auxiliary sections of buildings at which solid and liquid manure were stored at farm surveyed were mostly neglected. It was determined in 80% of the farms; manure which is used as animal waste was stored outside. Results showed that animal manure caused odor and visual pollution. Additionally, it was concluded that animal manure was considered as a pollutant to surface and ground water as long as it is stored outside in a pile.

Keywords: Animal farm, environmental pollution, manure, Mediterranean Region.

GİRİŞ

Son yıllardaki endüstriyel gelişmeler çevresel

atık problemini de beraberinde getirmiştir. Çevresel atıkların (endüstriyel ve tarımsal) yok edilmesi veya

değerlendirilmesi, günümüz toplumları için kaçınılmaz hale gelmiştir (Ekinci ve ark. 2004). Türkiye'de çok önemli toprak ve su kirlenmesi sorunu yaşanmaktadır. Bir yandan sanayi tesisleri, bir yandan konut alanları, diğer yandan da bilinçsiz tarım, su ve toprakta önemli kirlenmelere neden olmaktadır. Barınaklarda ortaya çıkan gübrede, tarım alanlarındaki kirlenme olarak gösterilmektedir.

Barınaklar, içerisinde hayvanların yetiştirildiği, beslenme ve yaşam ihtiyaçlarının karşılandığı, basit ya da modern projelerle inşa edilmiş yapılardır. Barınak sistemi ister modern ister basit bir aile işletmesi olsun, barınak içerisinde mutlaka birtakım atıklar oluşacaktır. Yani barınaklar, çeşitli zararlı gaz ve tozların, katı ve sıvı gübrenin üretildiği ve bu gübrenin çevreye ve atmosfere bırakıldığı yapılardır (Atılğan ve ark. 2004).

Barınaklardan oluşan kirlilik denildiğinde, miktarı ve etkileri açısından ilk incelenmesi gereken faktörün gübre olduğu görülmektedir. Barınaklarda gübre hem iç ortamda hem de dış ortamda büyük oranda çevre kirliliği yaratmaktadır (Anonymous 1996a). Barınak içerisindeki gübre taşıma sistemi, iç ortamdaki kokunun ve kirliliğin yayılımı ile doğrudan ilgilidir. Dış ortamda gübrenin yanlış taşınması, uygun şekilde depolanmamasından doğan etkiler de çevre kirliliğini birinci dereceden etkileyen ve arttıran nedenlerdir.

Hayvan barınaklarından üretilen gübre kontrol edilmez ve uygun koşullar altında değerlendirilmeden kontrolsüz şekilde dış ortama, çevreye terk edilirse istenmeyen sonuçlar doğuracak, fayda sağlanabilecek bir materyal olmasına rağmen zararlı hale gelecektir (Waskom 1999). Dış ortama gelişigüzel bırakılan gübre ve diğer atıklar zaman içinde kokuşmaya, bozulmaya (dekompozisyon) başlayıp çevreye kötü kokular, zararlı gaz ve tozlar yayacaktır. Bozulma sonucunda ise, kimyasal kirliliğin yanı sıra, görüntü kirliliği ve kötü kokular ortaya çıkar. Bu nedenle gübrenin dış çevreye gelişigüzel atılıp, kontrolsüzce kullanılması durdurulmalıdır. Gübrenin tarım arazilerinde kullanılması ya da başka işlemler için bekletilmesi aşamaları da; kirliliği önleyecek koşullarda ve bilinçli yapılmalıdır (Jacobson ve ark. 1999).

Gübreler, hayvansal atıklar ve örtü bitkileri yeterli miktarda ve uygun şekilde kullanıldığı zaman, tarımda önemli bir rol oynar. Ancak, aşırı ticari gübre kullanımı ve haddinden fazla hayvan gübresi, bitki besin elementlerini çevre için ciddi kirlilikler yaratacak boyuta taşır. Akuatik ekosistemde bitkilere ve hayvanlara zararlı olan kirleticiler, eğer içme

suyunda tolerans seviyesinin üzerinde bulunursa ciddi insan sağlığı problemlerine de neden olur (Baird ve ark. 1994, Hodgkin ve Hamilton 1993, Huang ve Uri 1994).

Barınaklarda üretilen gübrenin katı, yarı katı ve sıvı olmasını, üretim birimlerinin tasarımı ve uygulama şekli etkiler. Basınçlı su sistemi kullanılarak yapılan gübre toplama ve temizleme işlemi, gübrenin sıvı ağırlıklı olmasına neden olur. Diğer taraftan bol miktarda altlık kullanılıyorsa, gübre daha katı olur. Gübre içindeki katı içerik %20-25 veya daha fazla ise katı; %10-20 ise yarı katı; %0-10 ise sıvı gübre olarak adlandırılır (Atılğan ve ark. 2005). 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. Bu koşul da, en iyi projelendirme standartlarına uygunluk ile sağlanır. Aksi takdirde barınaklar, birer kirletici kaynağı olarak faaliyet gösterirler (Alagöz ve ark. 1996).

Bu çalışmada, Adana, Mersin ve Burdur iline bağlı ilçe ve köylerinde mevcut 197 adet büyükbaş hayvancılık işletmesi incelenmiştir. Büyükbaş hayvan barınaklarının çevreye vereceği zararlı etkinin daha fazla olacağı düşüncesi nedeniyle kümesler konuya dâhil edilmemiştir. İncelenen hayvancılık tesislerinin bir bölümünü süt sığırcılığı, diğer bölümünü ise besi sığırcılığı işletmeleri oluşturmuştur. Ülkemizde son yıllarda çevresel atık problemi giderek önem kazanmıştır. Tarım alanlarındaki atıksal kirlenmelerinden biri de barınaklarda ortaya çıkan gübredir. Bu amaçla, barınaklarda oluşan hayvansal katı ve sıvı gübrenin nasıl bir olumsuz çevre sorunu yarattığı belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmalar Adana, Seyhan, Yüreğir, Karataş, Mersin Merkez, Tarsus, Erdemli, Anamur, Burdur Merkez, Bucak ve Yeşilova ilçeleri ve bunlara bağlı köylerde yapılmıştır. Anket verileri 2003-2004 üretim dönemini kapsamaktadır. Yörede büyükbaş hayvancılık üretiminin yoğun olarak yapıldığı işletmelerden anket yoluyla birincil veriler toplanmıştır. Bu verilerin yanı sıra konu ile ilgili çeşitli kişi ve kuruluşlar tarafından yapılan benzer çalışmalardan da yararlanılmıştır.

Çalışmada incelenen işletmelerin belirlenmesinde, Tarım İl Müdürlüklerindeki süt ve besi sığırcılığı ile ilgili kayıtlardan elde edilen bilgiler kullanılmıştır. Bu bilgiler doğrultusunda, süt ve besi sığırcılığı faaliyetinin yoğun olarak yapıldığı Adana,

Mersin ve Burdur ili ve ilçelerine bağlı 57 köy gayeli örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Gayeli örnekleme yöntemi, çeşitli şekillerde isimlendirilmektedir. Bu yöntem; amaçlı, yargısal, tipik örnek seçme, keyfi örnekleme ve muhakemeli örnekleme de denilmektedir. Tüm bu kavramların ortak noktası, bir popülasyondan örnek seçme işleminin araştırmacıya ait olduğunu göstermektedir. Bu köylerde süt ve besi sığırcılığı faaliyeti yapan tüm tarım işletmeleri araştırmanın ana kitlesini oluşturmaktadır.

Anket uygulanacak işletmelerin seçiminde aşağıda verilen Basit Tesadüfî Örnekleme Yöntemi kullanılmıştır (Güneş ve Arıkan 1988, Çiçek ve Erkan 1996). Bu yöntemde popülasyonda bulunan tüm birimlerin örneğe girme şansı eşittir. Bu yönü ile yöntem kısıtsız örnekleme diye de isimlendirilmektedir. Örnek istatistiklerinin hesaplanmasında her birimin ağırlığı eşit alınmaktadır (Çiçek ve Erkan 1996).

Formülde;

$$n = \frac{N * \sigma^2}{(N-1) * D^2 + \sigma^2}$$

n: Örnek hacmini,

N: Popülasyondaki işletme sayısını

σ^2 : Popülasyon varyansını

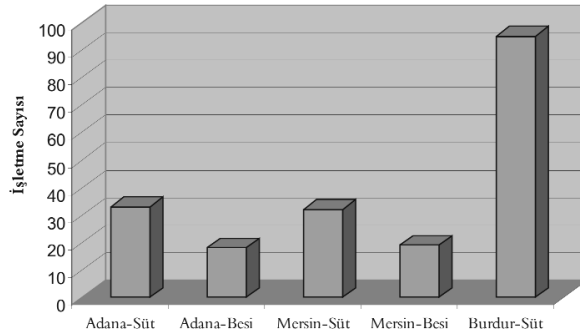
D²: (d/t)² olup, d ortalamadan belirli bir orandaki (%5) sapmayı, t ise %95 güven sınırına karşılık gelen t tablo değerini (1,96) ifade etmektedir. Yukarıdaki formül kullanılarak yapılan hesaplama sonucunda %95 güvenirlilik sınırı ve %5 hata payı ile anket uygulanacak işletme sayısı 197 olarak belirlenmiştir.

Belirlenen işletmelere ait gerekli veriler, yapılan anket, gözlem ve fotoğraflarla sağlanmıştır. Seçilen 197 adet işletme hakkında hayvansal katı ve sıvı gübre üretimleri ile ilgili bilgiler, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü'nde hazırlanan anket formları kullanılarak sağlanmıştır.

BULGULAR

Adana, Mersin ve Burdur ili yöresindeki süt ve besi sığırcılığı işletmelerinden oluşan 197 büyükbaş hayvancılık tesisi incelenmiştir. Özellikle, büyükbaş hayvan barınaklarının çevreye vereceği zararlı etkinin daha fazla olacağı düşüncesi ile kümesler konu dışı bırakılmıştır. Süt ve besi sığırcılığı işletmelerinin sayısı ve illere göre dağılımı Şekil 1'de verilmiştir.

İncelenen işletmelerin ancak %20'inde (39 adet) hayvansal gübre ve katı atıkların depolandığı yapılar mevcuttur. İşletmelerin %80'ninde ise, gübre olarak



Şekil 1. İşletmelerin illere göre dağılımı.

adlandırılan hayvansal katı atıklar açıkta ve yığınlar halinde biriktirilmektedir. Yapılan anket sonuçlarına göre işletmelerde oluşan gübre, genellikle bitkisel üretim amaçlı tarım alanlarında, toprağın organik madde içeriğini arttırmak için, bazı işletmelerde ise yakıt olarak değerlendirildiği belirlenmiştir. Fakat depolanan gübrenin olgunlaşmış tarım alanları için yararlı hale gelmesini sağlayacak önlemler alınmamaktadır. Ayrıca işletme sahipleri, açıkta beklettikleri gübre yığınlarını ne tip depoda koruyacaklarını ve arazi uygulamalarına kadar yapacakları işlemler konusunda da bilgi sahibi olmadıklarını belirtmişlerdir.

Gübrenin açıkta biriktirildiği işletmelerde, yayılan kokunun nedeniyle çevreyi rahatsız edecek boyutta olduğu ve işletmeye bile yaklaşılmasını güçleştirdiği yapılan gözlemlerle belirlenmiştir; bu nedenle işletmelerde ki gübrelerin çevre kirliliği yaratmaması için, mutlaka gübre depolarında ve standartlara uygun bir şekilde depolanması gerekmektedir.

Barınakların projelenme durumlarının nitelikleri kadar, işletmelerin bir çevre düzenleme planı dâhilinde üretim faaliyetlerini sürdürmesi gerekir. Üretim aşamasında barınaklarda oluşan hayvansal katı ve sıvı gübrenin çevre ortamına zarar veremeyecek şekilde depolanması ve işletmelerin yerleşim planlarına ait standartlara uygun olarak konumlandırılması da önemli bir inceleme konusu olarak ele alınmıştır. Fakat yapılan incelemelerde mevcut gübre depolarının, tartışma kısmında verilen standartlara uygun inşa edilmediği yapılan anketler sonucu anlaşılmıştır.

Yapılmış olan araştırmalara göre, yaklaşık 500 kg canlı ağırlığa sahip bir süt sığırı günde 41,5 kg, besi sığırı ise 30,5 kg gübre üretmektedir. Üretilen bu gübrenin hacmine (m³/kg/gün) göre sırasıyla süt ve besi sığırı için 0,055 ve 0,040 m³/gün depolama ihtiyacı olduğu dikkate alınmalıdır (Bengtsson ve Whitaker 1986). Tablo 1'de ise çiftlik hayvanların

yıllık gübre üretim miktarları verilmiştir (Bayındır ve ark. 2004).

Şekil 2'de ise işletmelerdeki mevcut durum ile olması gereken gübre depo kapasite miktarlarının kıyaslanması yapılmıştır. Önerilen gübre depolama kapasitesi, Türk Çevre Mevzuatında belirtildiği gibi üç aylık olacak şekilde hesaplanmıştır (Mutlu 1999). Sadece 20 başa kadar olan işletmelerdeki gübreliklerin yeterli olduğu görülmektedir. Daha önce de belirtildiği gibi işletmelerin %20'inde gübrenin depoda muhafaza edildiği belirlenmişti. Ayrıca, Şekil 2 bizlere mevcut gübre depolarında yetersiz kaldığını açıklamaktadır. Kısaca gübrenin, işletmelerin tamamına yakınında açıkta ve kontrolsüz bir şekilde biriktirildiğini söylemek doğru olacaktır.

Barınaklarda gübrenin depolanması için, iklimin ılıman olduğu yörelerde 45 gün, soğuk bölgelerde 9 aylık bir depolama kapasitesi önerilmektedir (Anonymous 1996b). Fakat incelenen işletmelerin %80'inde gübrenin depolanmadığı ve mevcutlarında yetersiz kaldığı daha önce belirtilmişti. İşletmelerde ortaya çıkan gübre depolama süresinin artması ile miktarı ve yaratacağı kirlilik boyutu artacaktır. Bu amaçla hayvancılık işletmelerinde bir yıl boyunca ortaya çıkacak gübre miktarları ise Şekil 3'te verilmiştir.

Şekil 3'ü incelediğimizde, hayvan kapasitesi on iken yıllık miktar 130 ton gübre, kapasite 300'ü aştığında ise 5000 tondan fazla gübre işletmelerde ortaya çıkmaktadır. Bu da gübrenin uygun koşullarda muhafaza edilmediğinde çevre kirliliği açısından ne kadar önemli bir potansiyel olduğu ortaya çıkmaktadır.

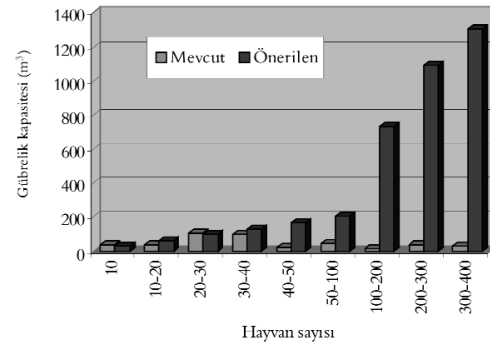
Yapılan diğer bir inceleme konusu da, çeşitli olumsuz koşullar sonucunda, bir yetiştirme döneminde meydana gelen hayvan ölümleridir. Yapılan incelemelerde, işletmelerdeki hayvan ölümlerinin artmasının nedenlerinin başında, enfeksiyon ve barınak içi çevre koşullarının yetersizliği gösterilmiştir. Bunun yanı sıra, mevcut olumsuz koşulların bir sonucu olarak, hayvan ölüm nedenleri arasında yavru atma, yem içinde yutulan yabancı cisimlerin neden olduğu ölümler de sayılabilir. Söz konusu işletmelerde, sağlık ve hijyen koşulları gübre ve hayvansal atıklarının açıkta biriktirilmesi nedeniyle bozulmaktadır. Gübrelerin bu şekilde açıkta biriktirilmesi, çevre kirliliğine neden olduğu gibi, işletmelerin rasyonelliğini de engellemektedir. Dolayısıyla çevreye bırakılan gübre ve hayvansal atıklar, işletmelerde uygun şekilde depolanmadıkları sürece, çevreyi kirleten kaynak olarak gösterilebilir.

Ankete tabi tutulan işletmelerin çoğunluğunda,

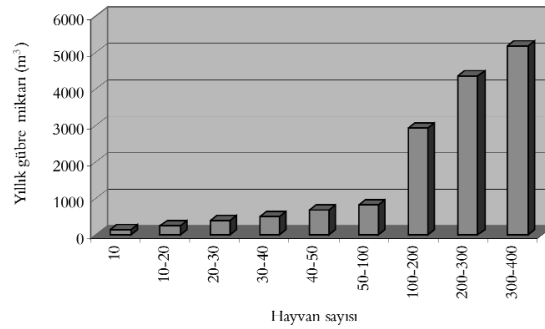
Tablo 1. Çiftlik Hayvanlarının Yıllık Gübre Üretim Miktarları (*).

Hayvan Cinsi	Miktar (Ton/yıl)
Süt sığırı	15
Karasığır	11
Koyun	10
Çiftlik domuzu	18
Yabani domuz	6,5
Yumurta tavuğu	13
Piliç	11
Hindi	8,5

*453 kg ağırlık üzerinden



Şekil 2. İşletmelerdeki mevcut ve önerilen ortalama gübrelik kapasiteleri.



Şekil 3. İşletmelerin ortalama yıllık gübre üretim miktarları

yer seçimine ve barınakların konumlandırılmasına gerekli özen gösterilmemiştir. Barınakların çoğu yerleşim alanları içerisinde, genellikle, kırsal alanlarda konutlara bitişik olarak inşa edilmiştir. Hayvansal katı ve sıvı atıklar, barınak çevresine ve işletme avlusuna içerisinde açıkta yığılar halinde depolandığından, çevre sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaptığı belirlenmiştir. Ayrıca, gübrelik ve atık depo yapısı bulunmayan işletmelerin hepsinin bu tür yapılara ihtiyaç duydukları kanısına varılmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Hayvancılık işletmelerinde oldukça fazla miktarda gübre üretilir. Bu tesislerde oluşan katı ve sıvı gübrenin çevreye olumsuz etki yapmaması için uygun bir şekilde depolanması gereklidir. Gübrenin açıkta ve yığın halinde biriktirilmesi, kalitesini düşürmekte, ayrıca, koku ve görüntü kirliliği gibi çevre sorunlarını da beraberinde getirmektedir. İşletmelerde en belirgin olarak görülen kirliliğin, koku ve görüntü kirliliği olduğu incelemeler sonucunda belirlenmiştir. Açıkta depolanan gübrede koku, normal koşullarda, 400 m mesafeden hissedilebilmektedir. Tavuk gübresinde bu mesafe, daha da azalmaktadır. Tarlaya serilmiş gübrenin kokusu ise, yaklaşık 2000 m uzaklıktan insan tarafından algılanabilmektedir (Yaldız 2004).

Gübre atık olarak oluştuğunda, içindeki bitki besin elementlerinin kaybolmaması, gübrenin araziye dağıtımının kolaylaşması ve içindeki bitki besin elementlerinin, besin maddesi üretiminde kullanılmak üzere yeniden çevrime girmesi açısından, kapalı ortamda muhafaza edilmesi gerekmektedir. Gübrenin herhangi bir önlem alınmadan, açıkta biriktirilmesi sonucunda bazı problemler ortaya çıkabilir:

-Açıkta biriktirilen gübreden oluşan akıntı içeri-
sindeki koliform bakteriler ve azot bileşikleri yer
üstü ve yer altı su kaynaklarına geçebilir.

-Fosfor, su kaynaklarına karıştığı takdirde algler
gelişir; bu durumda, su habitatlarda oksijen
miktarı azalır ve balık popülasyonlarında ölüm oranı
artar.

-Açıkta biriktirilen gübre içindeki bakteri ve
diğer mikroorganizmalardan kaynaklanan kirlilik,
komşu alanlarda sıkıntı yaratabilir (Atılgan ve ark.
2005). Bunlar, açıkta depolanan gübrenin eko-
sistemleri bozacak en önemli belirtileridir.

Araştırmadan elde edilen bulgular kısmında
işletmelerin tamamına yakın bir kısmında gübreyi
muhafaza edecek herhangi bir yapı olmadığı; var
olanlarında yetersiz kaldığı belirtilmişti. Bu nedenle,
araştırma alanında faaliyetini sürdüren hayvancılık
işletmelerinin, ekosistemleri bozacak en önemli
potansiyel kirlilik kaynağını oluşturduğu söyle-
nebilir.

Johnson ve Eckert (1995) yaptıkları çalışmada,
katı gübrenin yağmur suyuna maruz kalması
halinde, gübrenin yapışkan ve üniform dağılımı zor
bir materyal olsa dahi, içindeki N ve K₂O miktarının
azaldığını tespit etmiştir. Depolanmış gübreden azot
ve fosforun süzülerek yüzey ve yeraltı sularına
karışması kirliliğe sebep olacaktır. Bu nedenle,

işlenmek ve araziye uygulanmak üzere stoklanan
gübre, mutlaka tedbirler alınarak korunmalıdır.
Herhangi bir yerde, büyük miktarlarda gübre birik-
tirmek için, çevre güvenliği açısından şu kriterlere
dikkat edilmesi gereklidir (Harris ve ark. 2001).

-Gübre depo yapılarının konstrüksiyonu ve tasan-
rımı,

-Depoda biriktirilen gübrenin arazideki uygula-
ma işleminin düzgün bir şekilde yapılması,

-Gübre deposunun yapıldığı arazideki toprağın
fiziksel ve kimyasal özellikleri ile toprakaltı jeolojik
yapısı iyi bilinmelidir.

Hayvancılık tesislerinde ortaya çıkan gübrenin,
işletmedeki hayvanlar ile günlük bakım işlerini
yürüten çalışanlara gerek hijyenik gerekse çevre
düzenlemesi açısından zarar vermemesi için, atık
depo yapılarının barınak planlanması aşamasında
mutlaka yardımcı ekipmanlar ünitesi içerisinde
düşünülmesi gerekir. Gübrenin olumsuz çevre
koşulları ve sağlıksız bir yaşam ortamı yaratmaması
bakımından uygulanması gereken işlemler, alınması
gereken önlemler, yasal ve teknik standartlar,
depolama ve projeleme kriterleri bilinmelidir
(Mutlu 1999). Gübrenin depolanma sırasında çevre
kirliliği yaratmaması için, dikkat edilecek bazı
planlama standartları ise şunlardır:

-Gübre deposu, gübrenin taşınması için ahıra
mümkün olduğu kadar yakın bir alanda inşa
edilmelidir.

-Sızıntıların içme ve kullanma suyuna bulaşma-
ması için, su havuzları, kuyular ve membalardan
uzak olmalıdır.

Herhangi bir yörede inşa edilecek hayvan barı-
nakları yerleşim birimlerine, göl ve benzeri su
kaynaklarına olan uzaklıkları hesaplanırken aşağıda
verilen değerler göz önüne alınmalıdır:

-Her tür yüzey suyundan 50 m,

-Yerleşim yerlerinden 1600 m,

-Göl ve benzeri su kaynaklarından en az 300 m,

-Sulama ve drenaj kanallarından minimum 100
m,

-Su sağlayan sıhhi tesisatlardan en az 30 m,

-Tüm tarla içi kanallarından 15 m uzakta olması
uygundur.

-Gübre depolarının yapısı sağlam, dayanıklı ve
sızdırmaz olmalıdır; bu nedenle, depoların inşasında
yüksek kaliteli çimento kullanılmalıdır.

-Betonarme depoların derinliği 3,6 metreden
daha derin olduğu takdirde, duvar kalınlıkları 30 cm,
taban kalınlığı sızıntıyı engellemek için minimum
12,5 cm olmalıdır.

-Gübrelik toprak üstüne inşa ediliyorsa 2-2,5 m

yükseklikte gübre biriktirilmeli ve su geçirmez bir yüzeye sahip olmalıdır. Bu tip gübrelikler daha çok soğuk bölgeler için tavsiye edilir.

-Depolar bir mühendis tarafından kontrol edilerek sızıntı ve çatlak varsa, arıza giderilerek taban suyunun kirlenmesi önlenmelidir.

-Yemleme alanı kuru olmalıdır. Gübrenin üstü örtülmeli ve anaerobik dekompozisyon önlenmelidir.

-Barınak içerisinde biriken gübre sıkça toplanmalı, hayvanların gövdesi kirlenmemelidir. Bu işlem yapılmadığı takdirde, hayvanların gövdesi ıslak gübre ile bulaştığı zaman, bakterilerin yerleşmesine ve koku yayılmasına neden olur.

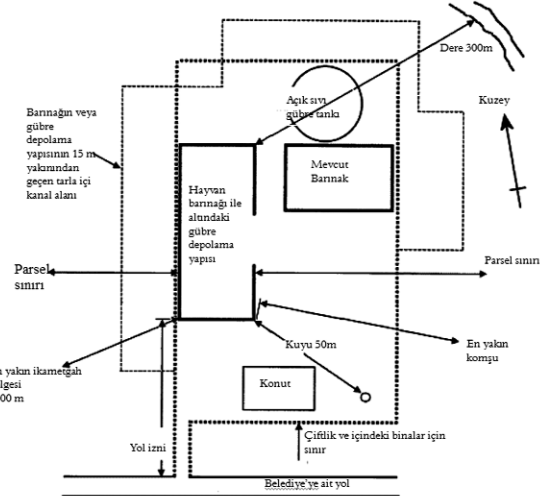
-Gübre deposu inşaat tekniklerine uygun şekilde yapılmalıdır. Gübre depolama alanları, sıkıştırılmış ve gübre deposuna doğru eğim verilerek projelendirilmelidir. Ayrıca Türk Çevre Mevzuatı gereğince gübre depolama alanları, üç aylık gübrenin depolanabileceği boyutlarda projelendirilmelidir.

-Hâkim rüzgâr yönü, barınaklardaki kokuyu yerleşim yerine taşıyacak şekilde olmamalıdır. Bununla ilgili Türk Çevre Mevzuatı'nda belirtildiği gibi, hayvansal katı ve sıvı gübre mutlaka uygun bir biçimde depoda toplanmalı, koku azaltılmaya çalışılmalıdır. (Anonymous 1987, Anonymous 1996b, Mutlu 1999, Atılğan ve ark. 2005)

Uygun şekilde planlanmış ve inşa edilmiş gübre depo tesisi, yüzeye çıkan veya yeryüzü sularına karışacak olan besin element kayıplarını engelleyecektir. Bunun yanında, iyi bir toprak yönetimi ve ürün yetiştirme programı ile depo yapılarının kombinasyonu; gübre içindeki yararlı besin elementlerinin toprak tarafından emilimini sağlayacaktır. Bu gerçekleştirildiği takdirde, toprağa geçen gübre elementleriyle su kalitesini riske atmadan, toprakta yetiştirilecek ürünün miktarında da artış sağlanacaktır. Bir işletme içerisinde gübre depo yapısının diğer tesislere göre yerleşim uzaklığının şematik görünümü Şekil 4'te verilmiştir

(Atılğan ve ark. 2005). İncelenen işletmelerin hiçbirisinde Şekil 4'te önerilen gübre veya deponun yerleşim ve su kaynaklarına olan mesafe ve konumla ilgili kriterlere dikkat edilmediği görülmüştür.

Sonuç olarak, gübre oluşum sürecinde ve depolama aşamasında gereken özen gösterildiğinde ve bu konuda, araştırmalar sonucu ortaya konulmuş projelendirme kriterleri yerine getirildiğinde, barınaklarda sorun olarak ortaya çıkan gübre materyalinden en randımanlı şekilde faydalanma olanağı doğacaktır. Aksi takdirde, zaman içinde birikip dekompozisyona uğrayan gübre yığınları etrafa kötü kokular yayarak, sızıntılar ve sürüklenmelerle su kaynaklarını ve çevreyi kirlüten, önlem alınmadan biriktirildiğinden etrafındaki bitki ve ağaçlarda yanıklara sebep olan ve en önemlisi insan ve hayvan sağlığını tehdit eden bir kaynak haline alacaktır. Ayrıca konu ile ilgili yasa, yönetmelik ve tüzüklerin bu konuda yeterliliği değerlendirilmelidir. Bu koşullar gerçekleştiği takdirde, hayvan barınaklarında üretilen gübre daha rasyonel bir şekilde değerlendirileceği gibi, çevre üzerinde yapacağı olumsuz etkiler de azaltılabilecektir.



Şekil 4. Gübre depolama alanının işletme içindeki konumu.

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 Üniv., Mühendislik Fakültesi, Mersin, 441-448.

Anonymous (1987) Hayvan Barınakları-Gübrelik İnşaat Kuralları. TS 5244 Nisan 1987, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anonymous (1996a) Manure Production and Characteristic, Standard of ASAE. Engineering Practice, ASAE, EP379.1, 576-578, Michigan.

Anonymous (1996b) Manure Storage, Standard of ASAE. Engineering Practice, ASAE, EP393.2, 585-589, Michigan.

- Atılğan A, Erkan M, Saltuk B, Ekinci K (2004) Adıyaman yöresinde süt sığırcılığı işletmelerindeki gübre depolarının mevcut durumu ve gübrenin işletimi. In: 3. Ulusal Gübre Kongresi, 11-13 Ekim 2004, Tokat, 773-780.
- 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.
- Baird JV, Zublena JP, Hodges SC (1994) Nitrogen Management and Water Quality. The North Carolina Agricultural Extension Service, North Carolina State University, Raleigh, NC.
- Bayındır Ş, Şahin S, Uysal F (2004) Türkiye'de çiftlik gübresi kullanım potansiyeli. In: 3. Ulusal Gübre Kongresi, 11-13 Ekim 2004, Tokat, 735-742.
- Bengtsson LP, Whitaker SH, (1986) Farm Structures in Tropical Climates, FAO/SIDA Cooperative Programme, Rural Structures in East and South-East Africa, Rome.
- Çiçek A, Erkan O (1996) Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örneklemeye Yöntemleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 12, Ders Notları Serisi No: 6, Tokat.
- Ekinci K, Çetin SC, Akbolat D, Atılğan A, Onursal E (2004) Kompost oluşumuna etkili faktörler üzerine bir araştırma. In: 3. Ulusal Gübre Kongresi, 11-13 Ekim 2004, Tokat, 793-804.
- Güneş T, Arıkan R (1988) Tarım Ekonomisi İstatistiği. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1049, Ders Kitabı: 305, Ankara.
- Harris BL, Hoffman DW, Mazac FJ (2001) Reducing Contamination by Improving Livestock Manure Storage and Treatment Facilities. Natural Resources Conservation Service Office, Texas.
- Hodgkin EP, Hamilton BH (1993) Fertilizers and Eutrophication in Southwestern Australia. Setting the Scene 36, 95-103.
- Huang W, Uri ND (1994) The Effect of Farming Practices on Reducing Excess Nitrogen Fertilizer Use. Water, Air and Soil Pollution 77, 79-95.
- Jacobson LD, Moon R, Bicudo J, Yanni K, Noll S (1999) Generic Environmental Impact Statement on Animal Agriculture. A Summary of the Literature Related to Air Quality and Odor (H). Department of Animal Science, University of Minnesota, Minnesota.
- Johnson J, Eckert D (1995) Best Management Practices. Land Application of Animal Manure. Ohio State University Extension Department of Horticulture and Crop Science, Ohio.
- Mutlu A (1999) Adana İli ve Çevresindeki Hayvancılık Tesislerinde Ortaya Çıkan Atıkların Yaratığı Çevre Kirliliği Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Waskom RM (1999) Best Management Practices for Manure Utilization. 568A, Colorado State University Cooperative Extension, Fort Collins.
- Yaldız O (2004) Biyogaz Teknolojisi. Akdeniz Üniversitesi Yayın No: 78, 184, Antalya.