

## Tokat Yöresinde Hayvan Barınaklarından Kaynaklanan Çevre Kirliliği ve Çözüm Olanakları

Sedat Karaman

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 60240, Tokat

**Özet:** Hızla gelişen hayvancılık işletmelerindeki modernleşme ve yoğun işletmecilik, bir takım sorunları da beraberinde getirmiştir. Aynı zamanda önemli bir ekonomik potansiyel olan atıklar, hayvan sayısı ile birlikte çevre için büyük sorun olmaktadır. Gerekli önlemler alınmadığı takdirde hayvancılık işletmelerinde ortaya çıkan atıklar, potansiyel kirlenici olarak yer altı ve yer üstü su kaynaklarını kirlitebilir. Bu amaçla özellikle hayvancılık işletmelerinde oluşan atıkların olumsuz çevre koşulları yaratmaması için alınması gerekli depolama ve projelendirme kriterlerinin incelenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada Tokat yöresindeki hayvan barınaklarından kaynaklanan çevresel etkiler değerlendirilerek, hayvansal atıkların yaratmış olduğu olumsuzluklar ve bu atıkların çevre kirliliği yaratmadan ortamdaki uzaklaştırılma yöntemleri incelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Hayvan barınakları, çevre kirliliği

## Environmental Pollutions Caused by Animal Barns in Tokat Province and Solution Possibilities

**Abstract:** The modernization and intensive management in fast developing animal enterprises come up with some problems. The number of animal with the wastes while being an important economical potential is one of the big problem for environment. The waste water from animal enterprises as a potential pollutant investigations can pollute the surface and underground water resources without taking required precautions. For this purpose, investigation of needed technical and legal precautions with criteries for storing and designing is needed because of especially the wasted from animal enterprise not causing negative environment condition. In this article, negative effects of harmful wastes from animal enterprise were indicated in Tokat Province. In addition, the needed precautions for the purpose waste materials not causing environmental pollution.

**Keywords:** Animal house, environmental pollution

### 1. Giriş

Çevre kirliliği; hava, su, toprak gibi ortamlardaki doğal dengelerin insan faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan madde ve enerji artıklarıyla olumsuz yönde bozulması olarak tanımlanır. Gittikçe artan çevre kirliliğinin önlenmesi için bir çok bilim dalının katkılarıyla yerel ve dünya çapında çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar çevre kirlenmesini farklı boyutlarda ele almakta ve çözüm yolları önermektedir (Özek, 1994).

Gün geçtikçe artan nüfusun hayvansal kaynaklı protein gereksinimini yeterli düzeyde karşılayabilmek amacıyla, hayvancılığın yoğun şekilde yapılması zorunlu hale gelmiştir. Ancak bu durum yerleşim merkezlerine yakın işletmelerde çevre kirliliği açısından bir takım sorunları da beraberinde getirmiştir (Ergül, 1989). Barınak dışında ortaya çıkan zararlı atıklar; gübrenin uygun depoda toplanmaması, ölen hayvanların çukurlarda gömülerek üzerine kireç dökülmemesi, işletmede yeterli kapasitede projelendirilmiş kesimhane ve yem depolarının olmaması gibi nedenler ve bu olumsuz koşulların yarattığı koku ve görüntü kirliliğini kapsayan çevre kirliliği şeklinde oluşmaktadır.

Bu amaçla hayvancılık işletmelerinde oluşan atıkların olumsuz çevre koşulları yaratmaması için alınması gerekli yasal ve teknik önlemler ile depolama ve projelendirme kriterlerinin incelenmesi gerekmektedir (Mutlu, 1999).

Hayvansal üretim yapan işletmelerden çıkan atıklar ile slaj gibi tarımsal ürünlerin depolanması sonucu oluşan sızıntılar su kirliliğine neden olur. Hayvancılık işletmelerinin ortaya çıkardığı kirlilik kaynaklarının endüstriyel ve kentsel kirlilik kaynaklarından farklı olarak noktasal kirlilik kaynakları olmayıp daha geniş alanlara yayılmış olması, bu kaynakların neden olduğu su kirliliğinin boyutlarının bilinmesini daha da güç kılmaktadır. Dağınık kirlilik kaynakları olarak nitelendirilen hayvansal atıklar, yüzey sularına veya infiltrasyonla toprakların alt katmanlarına ve yer altı sularına ulaşarak su kaynaklarının kalitesini bozmakta, kullanılamaz duruma getirmektedir (Özek,1994; Ongley, 1996). Organik atıklar yüksek biyokimyasal oksijen gereksiniminden dolayı su kirliliği oluştururlar. Ayrıca hayvansal atıklar patojen kirlenmenin olası bir kaynağı olabildiği gibi,

suda potansiyel azot ve fosfor kaynaklarıdır (Özek, 1994).

Hayvansal üretimin çevre üzerine yaptığı en olumsuz etki, bulaşıcı hastalık etkenlerinin kaynağını oluşturmasıdır. Bu etkenlerin çevreye yayılma yolları doğrudan atım ve dolaylı atım şeklinde olmaktadır. Ahırlardan uzaklaştırılan atıkların depolandıkları çukurlar, insan ve hayvanlar için hastalık kaynağı olarak büyük tehlike oluştururlar. Hayvanlardan kaynaklanan bazı hastalık etkenlerinin doğada yaklaşık 1 hafta ile 3 yıl canlı kalabilmeleri, çevrede oluşacak kirliliğin çok uzun zaman etkin olabileceğini göstermesi bakımından önemlidir (Ergül, 1989).

Hayvan barınaklarından kaynaklanan kirlilikte, miktarı ve etkileri açısından ilk incelenmesi gereken etmenin gübre olduğu görülmektedir. Bir hayvansal atık materyali olarak tanımlanabilen gübre, barınaklarda iç ve dış ortamda büyük oranda çevre kirliliği yaratmaktadır. Gübre taşıma sistemi, iç ortamdaki kokunun ve kirliliğin yayılımı ile doğrudan ilgilidir. Dış ortamda gübrenin yanlış taşınması, uygun şekilde depolanmamasından kaynaklanan etkiler de kirliliği birinci dereceden etkileyen ve artıran nedenlerdir. Gübrenin olumsuz çevre koşulları ve sağlıksız bir yaşam ortamı yaratmaması için uygulanması gereken işlemler, alınması gereken önlemler, yasal ve teknik standartlar, depolama ve projelendirme kriterleri bilinmelidir. Hayvan barınaklarda üretilen gübre çeşitli formlarda ve zarar düzeyindedir. Bunların zararları çevreye, hayvana ve insana olan etkileri bilinmeli, gereken uygun projelendirme ve uygulamalarla etkileri en az düzeye indirilmelidir. Aksi halde barınaklar birer kirletici kaynağı olarak faaliyet gösterir (Anonymous, 1996a; Mutlu, 1999).

Barınak içi çevre; sıcaklık, nem havalandırma ile çeşitli gaz ve tozlardan oluşurken, kesim ve ölü hayvanlara uygulanan işlemler nedeniyle ortaya çıkan mezbaha ürünleri ise dış çevreyi oluşturmaktadır. Barınak dışında işletme avlusunda bulunan diğer yardımcı yapılar (gübrelik, yem deposu, kesimhane vb.) hayvan barınağı ile birlikte tarımsal işletmeyi oluşturduğundan, yardımcı yapılarda uygulanan işlemler sonucunda çevre kirliliği ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle tarımsal yapı içerisinde ve dışında insan ve hayvan sağlığını olumsuz etkileyen zararlı atıkların uzaklaştırılması, bu sağlanamıyorsa çevreye

zarar vermeyecek tolerans değerlerinin altında tutulması gereklidir (Okuroğlu, 1987a; Alagöz ve ark., 1996).

Besi ve süt sığırcılığı bakımından büyük önem taşıyan Tokat ilinde sığır sayısı 246 222 adet olup 2 817 ton et, 98 944 ton süt üretimi gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2002). Yoğun şekilde besi ve süt sığırcılığı yapılan Tokat ili, doğal kaynakları yönünden çok yönlü tarım faaliyetlerine uygun ve bu durumyla yüksek tarımsal potansiyele sahiptir. Yörede hayvan yetiştiriciliği içinde besi ve süt sığırcılığının gelecekte de büyük önem taşıyacağı açıktır. Diğer yandan hızla gelişen hayvancılık işletmelerindeki modernleşme ve yoğun işletmecilik, bir takım sorunları da beraberinde getirmiştir. Bu araştırmada Tokat yöresindeki hayvan barınaklarından kaynaklanan çevresel etkiler ve ilgili yapıların mevcut durumları yerleşim planlaması ilkeleri de göz önüne alınarak değerlendirilmiş, hayvansal atıkların çevre kirliliği yaratmadan ortamdan uzaklaştırılması için alınması gereken önlemler tartışılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Tokat yöresinde hayvancılık işletmelerindeki barınaklardan kaynaklanan çevresel etkiler ve ilgili yapıların özelliklerini incelemek, yeterliklerini ve geliştirilebilirliklerini saptamak amacı ile farklı yapı ve teknik özelliklere sahip değişik kapasiteli ahırlara sahip 76 işletme araştırma materyalini oluşturmaktadır. Bu işletmelerden anket ve arazi çalışmaları şeklinde sağlanan bilgiler ise analiz edilen materyali oluşturmuştur.

### 2.2. Yöntem

Araştırma yöresindeki hayvancılık işletmelerinin arazi büyüklükleri, sermaye değerleri ve tarımsal gelirlerine ilişkin önceden yapılmış istatistiksel bilgilerin olmayışı ve yerleşim yerlerinin farklı topoğrafik yapıya sahip olmaları nedeniyle hayvancılık işletmelerinin seçiminde olasılıklı örnekleme yöntemi uygulanamamıştır. İşletmelerin seçiminde özellikle büyükbaş hayvan barınaklarının çevreye etkisinin daha fazla olacağı düşüncesi ve yörede ahır sayısının fazla olması nedeniyle kümesler ve ağıllar dahil edilmemiştir. Araştırmanın yürütülmesine olanak sağlayacak verilerin elde edilmesi amacı

ile işletmeler ile ilgili gerekli bilgiler toplanmış, anket çalışması yapılarak çekilen fotoğraflar, çizilen kroki, kesit, görünüşler ve gözlemlerle gerekli veriler sağlanmıştır. Elde edilen veriler, literatür bilgileri ışığı altında değerlendirilmiştir.

### 3.Araştırma Sonuçları, Tartışma ve Öneriler

İncelenen hayvancılık işletmelerinde işletme avlusunun büyüklüğü 310-2400 m<sup>2</sup> arasında olup, ortalama 1450 m<sup>2</sup>'dir. İşletmelerin % 77'si düz, % 9'u engebeli, % 14'ü eğimli arazilerde kurulmuştur. Barınaklar ve yardımcı tesisler işletmelerin % 14'ünde kendi deneyimlerine göre, % 32'sinde çevredeki işletmelerden etkilenecek, % 54'ünde kamu kuruluşları tarafından desteklenerek yapılmıştır. İncelenen barınakların tamamı kapalı tip ahırlardır. İşletmelerin % 84'ü, yerleşim birimleri içerisinde bulunmakta olup, çevresindeki yerleşim alanlarıyla çevresel sorunlar yaratmaktadır. İşletmelerin % 16'sı ise toplu yerleşim merkezlerinden 1-6 km uzaklıklarda kurulmuştur. Yörede yeni yapılacak hayvan barınakları yerleşim yerlerinden, göl ve benzeri su kaynaklarından, işletmedeki su şebekelerinden yeterli uzakta olmalıdır. Hayvancılık işletmeleri yerleşim bölgelerinden en az 500 m, göl ve benzeri su kaynaklarından en az 300 m, sulama ve drenaj kanallarından en az 100 m, su sağlayan sıhhi tesisatlardan ise en az 30 m uzakta olmalıdır (Anonymous, 1996b; Mutlu, 1999).

Çevre kirliliğine etkisinin önem kazandığı günümüzde hayvancılık işletmelerinde gübrenin nasıl değerlendirileceği ve ortadan kaldırılacağı önemli bir konu olmuştur. Gübrenin neden olduğu kirlilik sorunu önemli olduğundan, gübre yönetimi hayvancılık işletmelerinin önemli bir kısmı olmuştur. Bu durum gübrenin toplanması, nakliyesi, depolanması ve kullanımının sağlık koruma ve kirlilik kontrol programları ile birlikte düşünülmesi gerektiğini göstermiştir (Erensayın, 1992).

Gübrelikler hayvan gübrelerinin işletmenin çalışma koşullarına göre bir süre muhafaza ve olgunlaşmasını sağlamak üzere yapılan yapılardır (Anonim, 1987). Hayvancılık işletmelerinde yer altı ve yüzey su kaynaklarının korunması, istenmeyen koku ve kirlilik kontrolünün sağlanmasında gübre depoları büyük önem taşımaktadır. İşletmelerde gübreden gelir sağlanmak isteniyorsa, sağlık

sorunu oluşturmayacağı uygun ortamda depolanması gerekir. İncelenen işletmelerin çoğunun kuruluşunda yalnızca hayvan barınaklarının planlanması ve inşası düşünülmüş olup yardımcı bölmeler, özellikle katı ve sıvı gübreliklerin depolandığı yapılar ihmal edilmiştir. Gübrelik, incelenen işletmelerde en çok ihmale uğrayan ve üzerinde en az durulan konudur. İşletmelerin % 35'inde gübreliliğin olmadığı belirlenmiş olup, bu işletmelerde gübre boş araziye dökülerek, açıkta ve yığınlar halinde biriktirilmektedir. Gübrenin gelişigüzel depolanması hayvan ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilediği gibi, gübre temizliğinde mekanizasyona geçilmemesi nedeni ile işgücü gereksinimini artırmakta, istenilen nitelikte gübre elde edilemediğinden gübre satışından elde edilen geliri de düşürmektedir. Bütün bunlar ahırlarda istenmeyen sağlık sorunları yaratmakla birlikte, işletmelerin rantabilitesini de düşürmektedir. Rasgele üstü açık depolanan atıklar çevreye kötü kokular yayarak hava kirliliğine neden olmakta, başta sinek olmak üzere haşerelerin çoğalmasını kolaylaştırarak çevre sağlığının bozulması ve çeşitli bulaşıcı hastalıkların yayılmasına zemin hazırlamaktadır.

İşletmelerin % 65'inde üç tarafı kapatılarak ahır yanına yapılmış idrar ve gübrenin birlikte toplandığı gübre biriktirme tesisi bulunmakta olup duvarları % 98'inde taş, % 2'sinde brikettir. Gübreliklerin ortalama eni 5,1 m, boyu 8,3 m, yüksekliği 1,5 m'dir. Taban % 34'ünde beton, % 27'sinde taş, % 39'unda toprak olup hiç birisinde eğim verilmemiştir. Araştırma yöresindeki işletmelerde gübreye uygulanan işlemler ve gübre deposu uygun şekilde yapılmalı, gübre ileride değerlendirilmek üzere kapalı depo içerisinde tutulmalıdır. Bu nedenle her işletmede ahırın günlük temizliği sırasında dışarıya çıkartılan gübrenin değerini azaltmadan belirli sürelerde uygun şekilde depolayabilecek gübrelik planlanmalıdır. Ahır yapı unsurları, mekanizasyon göz önüne alınarak planlandıktan sonra gübrenin depolanması için gerekli tesislerin yapılması gerekir. Gübreliklerin yapısal özelliklerinin belirlenmesinde yer altı ve yer üstü su kaynaklarının kalitelerinin korunumu ile koku etkisinin azaltılması amaçlanmalı, zemini sızdırmaz olmalı, sızma olursa sıvı atıklar potansiyel kirlilik etkisi yaratmadan boşaltılmalıdır. Gübre depolama

tesislerinin kapasitesi yüzeysel akıntı ve toprağa karışma yoluyla su kirlenmesini önleyecek şekilde olmalı, temiz yüzey sularının karışmasını engellemek için çevirme kanalları yapılmalı, taban suyun yüksek olduğu yerlerde yer altı suyunun kirlenmesini önlemek amacıyla toprak üstü depoları tercih edilmeli, doldurma ve boşaltmada topoğrafyadan yararlanılmalı, inşaat tekniğine uygun ve en az 3 aylık hacmin depolanacağı şekilde yapılmalıdır (Alagöz ve ark.,1996; Anonymous 1996b; Mutlu, 1999; Öztürk, 2003). Katı atıklar yanında barınaklarda oluşan sıvı atıklar da hijyenik ortamın bozulmasına ve dolayısıyla hastalık, koku vb. çevre kirliliğine neden olduğundan, sıvı atıkların barınak içerisinde birikmeden barınak dışına atılması ve şerbet çukurlarında toplanması gerekmektedir. Ortamdan uzaklaştırılacak sıvı atıkların yüzey sularına veya yer altı sularına karışmamasına dikkat edilmeli, yer altı tanklarına drene edilerek biriktirilmelidir (Harner et al., 1997).

Hayvancılık işletmelerinde katı atıkların depolanması olumsuz çevre koşullarının önlenmesinde önemli bir etmen olduğundan, gübre depolarının yerleşim alanlarına, komşu işletmelere ve konutlara olan uzaklıkları da önemlidir. Günümüzde çevre korumaya karşı ilginin artması, üreticilerin bu etmenleri göz önüne alacak düzenlemeleri yapmalarını ve gerekli teknik bilgileri kullanmalarını zorunlu kılmaktadır (Anonymous, 1996a). Ancak işletmelerin çoğunda ahır yerinin seçiminde göz önüne alınması gereken temel prensiplere uyulmamakta, yer seçimi ve barınak konumlandırılmasında hatalar yapılmaktadır. İşletmelerde yapılar belirli düzene göre yerleştirilmemiştir. Ahırların büyük kısmı işletme avlusu içinde yer almış olup, konutlarla bütünleşmiş durumdadır. Ayrı konuta sahip işletmelerde ahırla konut arasındaki uzaklık 2-34 m arasında değişmekte olup ortalama 14 m'dir. Katı ve sıvı atık birikimlerinin yapıldığı yerlerin genelde ahırlarla sırt sırta konumlandırıldığı belirlenmiştir. İşletmelerde atık yığınları komşu işletmelere oldukça yakın olup, çevresel sorunlara neden olmaktadır. Hayvancılık işletmelerinde oluşan katı ve sıvı atıkların iyi bir şekilde depolanmasının yanında göl, nehir, dere, sulama ve drenaj kanalı gibi yapılara olan uzaklıkları da önemlidir. İşletmelerde atık yığınlarının söz konusu yapılara olan uzaklıkları 2-600 m arasında

değişmekte ve ortalama 210 m olmaktadır. Gübre yığınlarının mevcut su şebekesine uzaklığı 8-600 m arasında değişmekte olup ortalama 37 m'dir. Gübre depolarının süt sağım ünitelerine olan ortalama uzaklığı ise 27 m olarak belirlenmiştir. Yeni yapılacak gübre depoları kokuyu en aza indirecek, iş gücü gereksinimini en alt düzeyde tutacak bir konuma yerleştirilmeli, göl ve benzeri su kaynaklarına, akarsulara ve yer altı sularına karşı potansiyel kirliliği en aza indirecek şekilde konumlandırılmalı, güneşte ve su basacak yerlerde bulunmamalı, kuyu ve benzeri yerlerden en az 30 m, süt sağım ünitelerinden en az 15 m uzaklıkta yapılmalıdır (Anonim, 1988; Anonymous, 1996a; Anonymous, 1996b; Gür,1993; Mutlu, 1999).

İşletmelerde ortaya çıkan hayvansal atıkların depolama süresi, 3-8 ay arasında değişmekte olup ortalama 5 aydır. Barınaklarda oluşan hayvansal atıkların miktarı, hayvanların barınaklarda kalma süreleri ile doğrudan ilgilidir. Hayvanların barınaklarda kalma süreleri arttıkça, barınak içi çevre koşullarının denetimi ve çevre koşullarının optimum düzeylerde kalması zorlaşmaktadır.

Yörede küçük hayvancılık işletmelerinde atık sorunu olmayıp ortaya çıkan gübre toprak ıslah edici bir materyal olarak kabul edilmesine karşın hayvancılığın hızla gelişmesi ile hayvansal gübrenin dağılımı sorun olmuştur. Bağ, bahçe ve tarla verimliliği için aranan bir madde olan gübrenin, işletmenin kendi arazisinde kullanılması uygun olur. İncelenen işletmelerde gübre genellikle tarım alanlarında organik madde içeriğini artırma amacı ile değerlendirilmekte, ancak gübreyi depoların gübrenin olgunlaşıp tarım alanları için yararlı hale gelmesini sağlayacak önlemler alınmamaktadır. Bu durum gübre kalitesini düşürmekle birlikte, koku ve görüntü kirliliği gibi çevre sorunlarını da beraberinde getirmektedir. İşletmelerin % 87'sinde katı atıklar tarım alanlarına serilerek, % 5'inde komşu çiftliklere verilerek, % 7'inde satılarak değerlendirilmektedir. Gübreliği bulunmayan işletmelerin % 98'inde gübre araziye yığılmaktadır. Gübre bu işletmelerin % 3'ünde taş döşeme üzerine, diğerlerinde toprak zemine yığılmakta, iki işletmede ise doğrudan nehre boşaltılmaktadır. Yörede atık suların direk araziye boşaltılması son derece yanlış bir uygulamadır. Atık sular düşük killi toprağa

sahip işletme arazilerinde bir yerüstü su kaynağına ulaşip onu kirletinceye kadar toprak yüzeyinde akışına devam etmekte, geçirgen toprağa sahip arazilerde ise su toprak boyunca aşağılara doğru sızarak yer altı suyunu kirletmektedir (Bonner et al., 1995; Barker, 1996). Ayrıca gübrenin direk toprağa verildiği durumlarda kokma, bitkilerde kuruma ve yanıklar görülmektedir. Gübrenin üzerinin plastikle örtülerek kapatılıp bekletildikten sonra araziye atılması durumunda ise toprak ve bitki daha az zarar görmektedir. Bu nedenle gübrenin gübreliklerde olgunlaştırıldıktan sonra kullanılması gerekmektedir.

Gübre ve idrar tarım işletmelerinde birlikte ve belirli ölçülerde kullandıklarında bir atık değil, bitkisel üretimi artırma amacıyla değerlendirilen bir ticari madde olarak önem kazanırlar. Bu şekildeki kullanımda organik maddeler açısından toprağın dengesi korunur. Toprağın fiziksel yapısını düzeltmek ve bitkisel üretime destek amacıyla gübre ve idrar kullanımı belirli ölçüleri aştığında üretim miktarı, ürün niteliği, toprak yapısı, yer altı ve yer üstü suları olumsuz yönde etkilenmeye başlar. Önceleri çayır-mera ya da tarla gibi arazilerde kullanılan gübrelerin oluşturduğu sorunlar üzerinde fazla durulmamıştır. Ancak günümüzde hızlı bir şekilde gelişme göstermesi, hayvansal atıkların bir sorun olarak karşımıza çıkmasına neden olmuştur. Hayvancılık işletmelerinde her türlü atığın, gübre ile idrardan kaynaklanan kirli suların geçirgen topraklardan sızarak taban suyuna ulaşması önemlidir. Bu karışma eğimli arazilerde ve yağışlı havalarda yüzey suları için de söz konusu olur ve akarsu başka bölgeye taşıdığı kirliliği o bölgedeki taban suyuna da geçirebilir. Kirlenen taban suları özellikle nitrat bakımından zenginleşirken, yüzey suları fosfor ve nitrojen içerikleri bakımından yüksek değerlere ulaşmaya başlar. Balık ölümlerinin en önemli nedenlerinden biri, suya gübre ile gelen organik maddelerin çürümeleri sırasında kullanılan oksijenin su içi oksijen miktarlarını azaltmasıdır. Diğer yandan yüzey sularına karışan gübre ve idrar sızıntıları ortamdaki alglerin ve otların çoğalmasını hızlandırmakta, daha sonra bunlar çürüyerek ve çürürken de oksijen kullanarak ek bir kirlenmeye neden olmaktadır (Ergül, 1989; Alagöz ve ark., 1996).

Araştırma yöresindeki işletmelerde dikkatli ve bilinçli olmak koşuluyla, atık sular özellikle

çayır ve yem bitkileri gibi yüksek miktarlarda bitki besin maddelerine gereksinim duyan ürünlerin yetiştirilmesinde de kullanılabilir. Hayvancılık işletmelerinde atık suların depolama ve yönetimi, basit bir şekilde yapılmış havuzlarda biriktirilmesi ile sağlanabilir. Yapılan araştırmalar, hayvancılık işletmelerinde ortaya çıkan atık suların havuzlarda uygun şekilde depolanması ve yönetimi sayesinde, çayır ve yem bitkilerinin sulama suyu ve bitki besin maddesi gereksiniminin karşılanması için kullanılmasının bitki kalitesinde ve üretimde olumsuz etkiye neden olmadığını, hatta içerdiği bitki besin maddeleri nedeniyle elde edilen ürün miktarının doğal su kaynakları kullanarak yapılan sulamalarla elde edilenden daha fazla olduğunu göstermiştir. Uygulamada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, bitkinin gereksinim duyduğu ve aynı zamanda çevre kirliliğine neden olmayacak miktarda atık suyun tarımsal üretimde kullanılmasıdır. Azot ve fosfor, atık suyun uygulama miktarını etkileyen en önemli iki elementtir. Yüksek konsantrasyonlarda azot ve fosfor içeren atık sular diğer kullanılabilir su kaynaklarıyla karıştırılarak kullanılmalıdır. Ayrıca havuzlarda biriktirilen atık sular, besin maddesi konsantrasyonu yönünden farklılık gösterdiğinden, sulama suyu ve besin maddeleri gereksinimini karşılamak için kullanılmadan önce analiz edilerek uygulama oranının belirlenmesi gerekir (Hermanson ve Thomason, 1992; Bonner et al. 1995; Barker, 1996; Kurunç ve Karaman, 2004).

İşletmelerde bir diğer önemli konu ise koku kirliliğidir. Karaman (1996), Tokat yöresindeki besi sığırları ahırlarında farklı zamanlarda yaptığı ölçüm sonuçlarına göre karbondioksit, amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının hayvan sağlık ve verimi olumsuz yönde etkileyecek düzeyde olduğunu belirlemiştir. Barınaklarda oluşan kokular bakıcıların ve hayvanların sağlığı için son derece önemlidir. Yörede yoğunlaşan hayvan yetiştiriciliğinin yerleşim alanları çevresinde yaydığı koku nedeni ile bir takım sorunlar yaratmaktadır. Bu olumsuz çevre faktörünün etkisi, hakim rüzgar yönü ile birlikte işletme yapıları ve diğer komşu işletmelere ait yapılar arasında mevcut yükseklik farkının olup olmaması ile yakından ilgilidir. Yörede incelen işletmelerin çoğunda yer seçimine ve barınak

konumlandırılmasına özen gösterilmemiştir. Barınaklar genellikle konutlara bitişik olarak yapılmış olup işletme yapıları ile komşu işletme yapıları arasında yükseklik farkı bulunmamaktadır. İşletmelerin % 46'sında konut ahır kokusundan etkilenmektedir. Yörede evlerin zemin katları genellikle hayvan barınağı olarak kullanıldığından, barınaktan çevreye yayılan kötü kokulu yüksek oranda amonyak ve karbondioksit içeren kirli hava, üst kattaki konutun iç atmosferinin de kirlenmesine yol açmaktadır. Ayrıca kokunun olduğu barınakların yerleşim yerlerine yakın olması, burada yaşayanları da rahatsız etmektedir. Özellikle hidrojen sülfür ve amonyak gazının daha belirgin bir etkisi vardır. Koku daha çok gübre ve idrardan olmak üzere hayvanlardan, bozulmuş yem yığınlarından, yemin hazırlanması, depolanması, işlenmesi vb. kaynaklanmaktadır. Bu kaynaklar üzerinde oluşan koku, rüzgarın etkisi ile daha uzak yerlere taşınabilmektedir. Açık gübreliklerde gübre boşaltma ve doldurmalarda, kompostun tarlaya serilmesi sırasında daha yoğun koku oluşmaktadır. Gübre kokusunun yayılma fazlalığı, kötü bakım teknikleri ve gübredeki işletim işleri ile yakından ilgilidir. Yığılan gübrede yüksek ısı ve nem etkisi ile bakteriyolojik parçalanma oluşarak amonyak çıkışı artmakta, çevreye rahatsız edici kesif bir koku yayılmakta, yayılan bu kötü koku sonucunda sinek, böcek vb. haşereler çoğalmaktadır.

Rüzgar yönü, hızı, nem, topoğrafya, sıcaklık ve diğer meteorolojik olaylar koku yayılmasına, görüntü ve çevre kirliliğinin oluşmasına neden olmaktadır. Yöredeki işletmelerin çoğunda kuzey doğu şeklinde olan hakim rüzgar yönü, barınaklardaki kokuyu yerleşim yerlerine taşıyacak şekilde olmamalıdır. Barınaklar ve gübreliklerin yerleşim birimi ve işletme yapılarından daha yüksek yerlerde yapılmaması ve yaklaşık 2-4 m uzaklık bırakılması ile istenmeyen koku sorunu çözümlenebilir. Konutların zemin katları hayvan barınağı olarak kullanılmamalı, konutlar ayrı bir yerde ve barınaklarda oluşacak atıklardan etkilenmeyecek şekilde konumlandırılmalıdır. Gübreliklerin yapılacağı yerlerdeki hakim rüzgarlar göz önüne alınarak, altlık ve gübre çevreye pis koku yaymayacak şekilde konutlardan uzak ve üstü kapalı

yerlerde depolanmalı, bu olanaksız ise açıkta depolanmış gübrenin üzeri örtülmelidir.

Karaman (1996) yaptığı araştırmada, Tokat yöresindeki besi sığırı ahırlarında çevre koşullarının hayvanların sağlık ve verimlerini olumsuz yönde etkileyecek derecede kötü olduğunu belirlemiştir. İşletmelerin barınak içi çevre koşulları ve çevre yerleşim planlaması yönünden yetersiz olması hayvan ölümlerinin artmasına neden olmakta, barınak içinde oluşan hayvansal katı ve sıvı atıkların uygun şekilde iç ortamdan uzaklaştırılmaması, barınak içi mevcut boşaltım sistemlerin yetersiz olması ve uygun depolanmaması, insan ve hayvan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. İşletmelerde yetiştirme periyodu döneminde ölüm oranı % 1-10 arasında değişmekte olup ortalama % 4,7'dir. Hayvanların sağlık kontrollerinin yapılmaması, iç ve dış parazitlerden temizlenmemesi, hastalıklara karşı aşılatılmaması sonucu verim düşmekte ve ölüm oranı artmaktadır. Ölen hayvanların işletmelerden uzaklaştırılması, uygun yerlere gömülmesi ve kesilerek etinin tüketilmesi şeklindedir. İşletmelerde ölü hayvanlar koku, sinek ve sağlık riskleri taşıdıklarından, sağlık koruma ve hastalık kontrolü amacı ile hızla barınaklardan çıkarılması, yakılarak, çürütme çukurlarına atılarak veya derine gömülerek imha edilmeleri gerekir. Sağlık önlemlerini yerine getirmek için işletmelerde hasta hayvanların imha edildiği imha çukurları veya yakma fırınları bulunmalıdır. İncelenen işletmelerde hayvan ve çalışanların sağlığını koruma amacı ile barınak tabanının kireçlenmesi, periyodik olarak yapılan ilaçlamalar ve temizlikler şeklinde önlem alınmaktadır. İşletmelerin % 26'sında bu konuda herhangi bir önlem alınmamıştır.

İşletmelerdeki barınaklarda yemden, altlıktan, yapı malzemelerinden, hayvanların dışkı, tüy, kıl ve deri döküntüleri ile vücut salgılarından oluşan tozlar da önemli oranda çevre kirliliği yaratmaktadır. Araştırma yöresindeki işletmelerde barınaklarda yemden kaynaklanan tozun önlenmesi için otomatik ve yarı otomatik yemlikler kullanılmalı, hayvanlara pelet yemler verilmeli, bağıl nemin % 50'den aşağı düşmesi önlenmeli, bu amaçla barınak içine nemlendiriciler yerleştirilmelidir. Barınaklarda toz üretiminde hayvanların cinsi, yaşı, yemleme şekli, barındırma şekli, hayvan yoğunluğu, kullanılan altlığın çeşidi ve tazelik

durumu, hayvanların ve bakıcıların aktiviteleri, ıskılandırma periyodu, sıcaklık, bağıl nem, havalandırma miktarı ve hızı etkili olmaktadır. Toz hastalık etkeni mikroorganizmaların bir yerden diğeri bir yere taşınmalarında aracı durumdadır. Bu nedenle iri toz parçacıkları fazla sayıda mikroorganizma taşıdıklarından önemlidir. Tozlar sıvı moleküllerini tutabilme yeteneğine sahip olup, bazı virüs ve bakterileri taşıyabilmektedirler. Çevrenin toz ile kirlenmesinin hayvan barınaklarında çalışanlar üzerinde alerjiler oluşturması söz konusudur. Alerjik etkenler; allergen bakteri, mantar, organik toz gibi maddelerdir ve hayvancılık yapılan her yerde havada uçuşur durumda bol miktarda bulunurlar. Bunlar dokunma ve solunum yoluyla insan ve hayvana geçerek etki gösterirler (Owen,1982; Okuroğlu, 1987a; Okuroğlu, 1987b; Ergül, 1989).

Yörede önemi henüz yaygınlaşan slaj kullanımı hızla gelişmekte olup, 2003 yılı verilerine göre 6622 işletme tarafından 115 342 ton mısır slajı üretilmiştir. İşletmelerin % 85'inde slaj açıkta yığınlar halinde üzeri örülerek biriktirilmekte, diğerlerinde ise toprak üzerine üç tarafı kapatılarak ahır yanına yapılmış yapılarda depolanmaktadır (Anonim, 2004). Yemlerin silo edilerek saklanması atık madde olarak oluşan silo suyu, siloya doldurulan yeşil yemin hücre suyu ile yeme bağılı sudan oluşur. Miktarı silo yeminin kuru maddesine bağılı olup, silonun yağmur alması bu miktarın artmasına neden olur. Silo suyu oluşumu silolanan yeme göre farklılık gösterir. Silo suyu bozulmuş organik maddelerce yoğun olduğundan, aerob mikrobiyal parçalanma için önemli miktarda oksijene gereksinim duyulur. 100 m<sup>3</sup> silo sızıntı suyu, kirlilik açısından 250 000 m<sup>3</sup> ev atık suyu karşılığı bir etkiyi sahiptir. Genelde silo sızıntı suyu insan ve hayvan sağlığı için zararlı olmakla birlikte, akarsu veya göllere karışması durumunda önemli ölçülerde balık ölümlerine yol açar. Silo sızıntı suyu taban suyuna ulaştığında içme suyu için de büyük tehlike oluşturur. Taban suyunun bozulması geniş oranda toprak yapısına ve toprağın yüklendiği silo suyuna bağılıdır. Bu nedenle tabanı iyi yalıtılmamış toprak siloların etkisi daha büyüktür. Yörede yeni yapılacak yeşil yem siloları kaynak ve kuyulara en az 100 m uzaklıkta yapılmalıdır. Silo suyunun bir yerde toplandıktan sonra tarlaya organik madde kaynağı olarak serpilmesi düşünülebilir. Sığır

gübresine oranla yarı yarıya nitrojen içeren silo suyundaki fosfat ve potasyum miktarı, sığır gübresindeki ile eşit düzeyde olmasına karşın, toprak reaksiyonlarını bitkiler tarafından değerlendirilen besin maddelerini ve toprak strüktürünü olumsuz yönde etkilemesi olasıdır. Bu nedenle silo suyunu fazla miktarda ve bitkilerin gelişme dönemlerinde gübre olarak tarlaya serpmemelidir. Silo suyu çeşitli besin maddeleri içermesine karşın yemlemede kullanılması önerilmez. Silo suyunun dinlenme havuzlarına alınarak saklanması ise pahalı bir yöntem olduğundan akarsu, toprak ve bitkilere en az zarar verecek şekilde değerlendirilmesine çalışılır (Kılıç, 1986; Ergül, 1989).

İşletmelerin % 94'ünde samanlık, % 71'inde yaş şeker pancarı posasını muhafaza edebilmek için posa havuzu bulunmaktadır. Bu durum işletme ekonomisi, yem kalitesi ve çevresel yönünden olumlu etki yapmaktadır. Samanlıkların duvarları çoğunluğunda taş olup tabanları % 28'sinde taş, % 49'unda beton, % 23'ünde topraktır. Samanlığı bulunmayan işletmelerde saman avluda veya servis yapılarına yakın bir arsa üzerinde yığınlar halinde üzeri plastik, ot veya çamur örtülerek saklanmalıdır. Hayvan barınaklarında yem depoları, barınağa yakın fakat konuta uzak olmalı, yeterli boyutta ve uygun konstrüksiyona sahip, doldurma boşaltılması kolay, çevre kirliliği yaratmayacak şekilde ve yemi depolayabilecek özellikte olmalıdır (Alagöz ve ark., 1996).

İşletmelerin hiçbirisinde kesimhane ünitesine rastlanmamıştır. Kesim işleri genelde şehir merkezlerindeki mezbahalarda yapılmaktadır. Hayvanların kesimleri işletmelerde yapılacaksa, ayrı bir kesim binası projelenebilir, kesimhane içerisinde kesim yeri, bekleme odası, duş, tuvalet, soğuk hava deposu bulunmalı, duvarları fayans yapılmalı, drenajı iyi olmalı, kesimden sonra malzeme uygun şekilde ortamdaki uzaklaştırılarak çevre kirliliği yaratılmamalıdır (Alagöz ve ark., 1996). Kesimhanelerin planlanmasında yapı özellikleri, maliyet, temizlik koşulları ekipmanların çalışanlar için uygunluğu, bakım kolaylığı, yerel ve merkezi yönetimlerin koyduğu kurallar gibi etmenler göz önünde bulundurulmalıdır (Özen,1986).

Kesimhanelerin projeleneğinde yapısal özellikler yanında çevre kirliliği bakımından yer seçimi de önemlidir. Doğal hayatın

etkilenmemesi için yeşil alanlar ile kesimhane arasında 20 m'lik uzaklık bulunmalıdır (Öztürk, 2003).

#### 4. Sonuç

Yapılan tahminlere göre 10 000 adet büyükbaş hayvan bir günde yaklaşık 300 ton gübre üretmektedir (Anonim, 1992). Bu atıkların giderilmesi ve hatta bitkisel üretim için yararlı olarak kullanılmasında en etkili yol, gübrenin tarımsal alanlarda ve tekniğine uygun olarak tarımsal amaçlı kullanımudur. Hayvancılık işletmelerinde çevre sorunlarına neden olan atıklar, aynı zamanda önemli bir ekonomik potansiyeldir. Hayvansal kaynaklı atıkların çoğunun gübre ve yem üretimi gibi alanlarda kullanımı olasıdır. Bu nedenle hayvansal atıkların değerlendirilmesi yoluna gidilmesi ile çevre baskısı azaltıldığı gibi, atıl durumda bulunan ekonomik kaynak değerlendirilmiş olacaktır. Son yıllarda hayvan gübresine uygulanan işlemlerle (havalandırma, biogaz üretimi, kompost yapma ve kurutma) çevreye daha az zarar vermesi ve tarlada organik gübre olarak daha etkin olması olanakları yaratılmaktadır. Nitekim belirtilen işlemlerle çevreye yayılan pis koku azaltılmakta, hastalık etkenleri öldürülmekte, atık madde, hidrojen içeriği belirli düzeyde tutulmakta veya düşürülmekte, gübre ağırlığı ve hacmi bakımından önemli ölçülerde bir azalma sağlanmaktadır (Ergül, 1989). İşletmelerde atık gazlardaki toz emisyonlar ve kokulu salgılar, işletme koşullarında gösterilecek özenle azaltılmaya çalışmalı, atık gazlar baca üzerinden atmosfere atılmalı, kullanıma uygun olanlar depolanmalı, biogaz olanakları araştırılmalı, sıvı dışkılar uygun şekilde toplanmalı ve depolanmalı, gübre depolama alanları üç aylık atıkların depolanabileceği boyutlarda projelendirilmelidir. Bu şekilde yerleşim yerinde veya yakınlarında olan yerlerde bulunan hayvan barınaklarının çevre kirliliği yaratması önlenabilir (Anonim, 1988; Alagöz ve ark., 1996; Mutlu, 1999). Yöredeki İşletmelerin çoğunda işletme yapısı içerisinde mevcut yapıları kapsayacak yerleşim planının olmaması sonucu oluşan çevresel etmenler, tesisler arasının ağaçlandırılması, işletmelerin çitlerle çevrilmesi, işletmelerde oluşan yem, çöp ve hayvansal atıkların kapalı yapılar içerisinde depolanarak görüntü kirliliğinin önlenmesi, konutlardan boşaltılan atık suların

kuyu, çeşme vb. karışmadan tahliye edilmesi için kapalı borulu sistemin kullanılması gerekmektedir (Mutlu, 1999). Uygun şekilde tasarlanarak yapılmış atık su havuzları, yıl boyunca biriktirilen atık suyun doğru yerde ve doğru zamanda kullanılmasını olanaklı kılarak yalnızca çevre kirliliğinin önlenmesine yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda hayvanlar ve çevredeki diğer canlılar için de daha sağlıklı bir ortamın oluşmasını sağlarlar. Bu tür bir sistem işletmeye ek bir maliyet getirirse de, atık suyun sulama mevsiminde planlı ve uygun bir şekilde kullanılması, işletmenin sulama suyu ve gübre masraflarını düşürerek bu ek maliyeti fazlasıyla karşılayabilmektedir (Hermanson ve Thomason, 1992).

Geçmişte atık suların depolama ve yönetimi ile ilgili yasal düzenlemeler olmamakla birlikte çevre korumanın öncelikli yere sahip olduğu günümüz toplumlarında ve hayvancılık işletmelerinden kaynaklanan atıkların depolama, yönetim ve değerlendirilmesiyle ilgili birtakım yasal düzenlemeler ortaya konulmuştur. Bugün birçok ülke, sahip olduğu yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kirletilmesini yönetmeliklerle yasaklamıştır (Bonner et al., 1995; Barker, 1996). 6.05.1930 tarih ve 1489 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıha Kanunu'nun 246. maddesinde yirmi binden fazla nüfusu olan şehirlerde, caddelerde veya belediyelerce belirlenecek alanlar içinde hayvan barınağı bulundurulması yasaklanmaktadır. 11.08.1993 tarih ve 18132 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun zararlı kimyasal maddelerle ilgili 13. maddesine göre havada, suda veya toprakta kalıcı özellik gösteren ve ekolojik dengeyi bozan kimyasal maddelerin üretim, ithal, taşıma, depolama ve kullanımında çevre korunması esasları göz önüne alınmalıdır. Bu tür maddelerin üretimi, ithal, taşıma depolama ve kullanımına ilişkin sınırlamaların, yönetmelikle belirleneceğini ifade edilmektedir. Yasa, yönetmelik ve tüzüklerin bu konuda yeterliliği değerlendirme konusu yapılırsa, hayvan barınaklarının çevre üzerine yapacağı olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması olasıdır. Ancak sorun yasa, yönetmelik ve tüzüklerde belirtilen önlemlerin uygulamaya konulmasında ortaya çıkmaktadır. Bu konuda yapılabilecek pek çok işlemler ve alınması gerekli önlemler bulunmaktadır (Alagöz ve ark., 1996).



**Kaynaklar**

- Alagöz, T., Kumova, Y., Atılğan, A. ve Akyüz, A., 1996. Hayvancılık Tesislerinde Ortaya Çıkan Zararlı Atıklar ve Yarattığı Çevre Kirliliği Üzerine Bir Araştırma. Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu Mersin Üniv. Müh. Fak., Mersin.
- Anonim,1987,Hayvan Barınakları-Havalandırma Kuralları TS 5016. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 1988. Türk Çevre Mevzuatı. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara.
- Anonim, 1992, Agro-Chemicals News in Brief. Vol:15, 4-8 p October-December.
- Anonim, 2002, Tarımsal Yapı. T.C. Başkanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1996a. Manure Storage Safety. Standart of ASAE, 466, p:640-642
- Anonymous, 1996b. Design of Anaerobic Lagoons For Animal Waste Management. Standart of ASAE, EP470, p:642-647
- Anonim, 2004, Tokat Tarım İl Müdürlüğü, Proje İstatistik Şube Müdürlüğü, İstatistik Bilgileri.Tokat.
- Barker, J.C. 1996. Lagoon Design and Management For Livestock Waste Treatment and Storage. North Carolina State Univ. Coop. Ext. Serv. EBAE 103-83. Raleigh, North Carolina. 8 P.
- Bonner, J., Thomas, J., Crenshaw, M., McKinley, B. and Burcham. T.N. 1995. Managing Animal Waste Nutrients. Mississippi State Univ. Coop. Ext. Serv., Mississippi. No: 1937. 12 p
- Erensayın, C., 1992. Tavukçuluk;Bilimsel-Teknik-Pratik. 72 DTFO matbaası, Ankara
- Ergül, M., 1989. Hayvansal Üretim ve Çevre Kirliliği. Yem Sanayi Derg., Sayı, 64, Ankara.
- Gür, K., 1993. Tarımda Çevre Sağlığı Problemleri ve Çözüm Yolları. Ziraat Müh. Derg., 265, Ankara.
- Harner, J.P., Murphy, J.P., David, V., 1997. Manure Storage Structures for Kansas Dairies. Proceeding of the 5. International Symposium (May 29-31). Bloomington, Minnesota.
- Hermanson, R.E. and Thomason, E.L. 1992. Managing Livestock Manure To Protect Groundwater. Washington State Univ.Coop. Ext. Serv. Extension Bulletin No:1717. Pullman, Washington. 6 p.
- Karaman, S., 1996, Tokat ilinde Kamu Kuruluşları desteğiyle yapılan Besi Sığırı Ahırlarının Yapısal ve Çevre Koşulları Yönünden Durumu ve Geliştirme olanakları Üzerine bir Araştırma. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, Doktora Tezi, Erzurum.
- Kılıç, A., 1986.Silo Yemi Bilgehan Yayınevi, İzmir.
- Kurunç, A. ve Karaman, S., 2004. Hayvancılık İşletmelerinde Atık Suların Havuzlarda Depolanması. Tarım Sanayi Çevre, 3.Ulusal Gübre Kongresi Bildiri Kitabı, 11-13 Ekim 2004, Tokat.
- Mutlu, A., 1999. Adana İli Çevresindeki Hayvancılık Tesislerinde Ortaya Çıkan Atıkların Yarattığı Çevre Kirliliği Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, Yüksek Lisans Tezi, 99s, Adana,
- Okuroğlu, M.,1987a. Hayvan Barınaklarında Zararlı Gazlar, Toz ve Etkileri. Et ve Balık Endüstrisi Derg.,8 (49), Ankara.
- Okuroğlu, M.,1987b. Kümeslerde Toz ve Tozun Zararları. Yem Sanayi Derg., 55, Ankara.
- Ongley, E.D., 1996. Control of Water Pollution From Agriculture. FAO Irrigation and Drainage 55, Roma.
- Owen, J.E., 1982. Dust-The Problem and Possibilities, Farm Building Progress, 67, p:3-6.
- Özek, E., 1994. Tarımdan Kaynaklanan Çevre Kirlenmesi ve Simülasyon Çalışmaları. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni ABD, Yüksek Lisans Tezi, 79 s, Ankara.
- Özen, N., 1980. Tavukçuluk. Ondokuz Mayıs Üniv Ziraat Fak., No: 11, Samsun.
- Öztürk, T., 2003. Tarımsal Yapılar. Ondokuz Mayıs, Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı, No: 49, Samsun.