



***Namık Kemal Üniversitesi***  
***Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi***  
***Journal of Tekirdag Agricultural Faculty***

*An International Journal of all Subjects of Agriculture*

Sahibi / Owner

**Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına**  
On Behalf of Namık Kemal University Agricultural Faculty

**Prof.Dr. Ahmet İSTANBULLUOĞLU**  
Dekan / Dean

Editörler Kurulu / Editorial Board

**Başkan / Editor in Chief**

**Prof.Dr. Türkan AKTAŞ**  
Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü  
Department Biosystem Engineering, Agricultural Faculty  
taktas@nku.edu.tr

Üyeler / Members

<b>Prof.Dr. M. İhsan SOYSAL</b>	Zootekni / Animal Science
<b>Prof.Dr. Servet VARIŞ</b>	Bahçe Bitkileri / Horticulture
<b>Prof.Dr. Temel GENÇTAN</b>	Tarla Bitkileri / Field Crops
<b>Prof.Dr. Sezen ARAT</b>	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
<b>Prof.Dr. Aydın ADİLOĞLU</b>	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme / Soil Science and Plant Nutrition
<b>Prof.Dr. Fatih KONUKCU</b>	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
<b>Doç.Dr. İlker H. ÇELEN</b>	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
<b>Doç.Dr. Ömer AZABAĞAOĞLU</b>	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
<b>Doç.Dr. Mustafa MİRİK</b>	Bitki Koruma / Plant Protection
<b>Doç.Dr. Ümit GEÇGEL</b>	Gıda Mühendisliği / Food Engineering
<b>Yrd.Doç.Dr. Harun HURMA</b>	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
<b>Araş.Gör. Eray ÖNLER</b>	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering

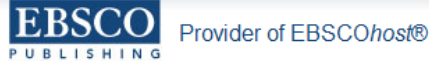
İndeksler / Indexing and abstracting



CABI tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in CABI



DOAJ tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in DOAJ



EBSCO tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in EBSCO



FAO AGRIS Veri Tabanında İndekslenmektedir / Indexed by FAO AGRIS Database



INDEX COPERNICUS tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in INDEX COPERNICUS



TUBİTAK-ULAKBİM Tarım, Veteriner ve Biyoloji Bilimleri Veri Tabanı (TVBBVT) Tarafından taranmaktadır / Indexed by TUBİTAK-ULAKBİM Agriculture, Veterinary and Biological Sciences Database

Yazışma Adresi / Corresponding Address

Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi NKÜ Ziraat Fakültesi 59030 TEKİRDAĞ

E-mail: ziraatdergi@nku.edu.tr  
Web adresi: <http://jotaf.nku.edu.tr>  
Tel: +90 282 250 20 00

ISSN: 1302-7050

## **Danışmanlar Kurulu / Advisory Board**

### **Bahçe Bitkileri / Horticulture**

- Prof. Dr. Ayşe GÜL** Ege Üniv., Ziraat Fak., İzmir  
**Prof. Dr. İsmail GÜVENÇ** Kilis 7 Aralık Üniv., Ziraat Fak., Kilis  
**Prof. Dr. Zeki KARA** Selçuk Üniv., Ziraat Fak., Konya  
**Prof. Dr. Jim HANCOCK** Michigan State University, USA

### **Bitki Koruma / Plant Protection**

- Prof. Dr. Cem ÖZKAN** Ankara Üniv., Ziraat Fak., Ankara  
**Prof. Dr. Yeşim AYSAN** Çukurova Üniv., Ziraat Fak., Adana  
**Prof. Dr. Ivanka LECHAVA** Agricultural University, Plovdiv-Bulgaria  
**Dr. Emil POCSAI** Plant Protection Soil Conser. Service, Velenca-Hungary

### **Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering**

- Prof. Bryan M. JENKINS** U.C. Davis, USA  
**Prof. Hristo I. BELOEV** University of Ruse, Bulgaria  
**Prof. Dr. Simon BLACKMORE** The Royal Vet.&Agr. Univ. Denmark  
**Prof. Dr. Hamdi BİLGİN** Ege Üniv.Ziraat Fak. İzmir  
**Prof. Dr. Ali İhsan ACAR** Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara  
**Prof. Dr. Ömer ANAPALI** Atatürk Üniv., Ziraat Fak. Erzurum  
**Prof. Dr. Christos BABAJIMOPOULOS** Aristotle Univ. Greece  
**Dr. Arie NADLER** Ministry Agr. ARO, Israel

### **Gıda Mühendisliği / Food Engineering**

- Prof.Dr.Evgenia BEZIRTOGLOU** Democritus University of Thrace/Greece  
**Assoc.Prof.Dr.Nermina SPAHO** University of Sarajevo/Bosnia and Herzegovina  
**Prof. Dr. Kadir HALKMAN** Ankara Üniv., Mühendislik Fak., Ankara  
**Prof. Dr. Atilla YETİŞEMİYEN** Ankara Üniv., Ziraat Fak., Ankara

### **Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology**

- Prof. Dr.İskender TIRYAKI** Çanakkale Üniv., Ziraat Fak., Çanakkale  
**Prof. Dr. Khalid Mahmood KHAWAR** Ankara Üniv., Ziraat Fak., Ankara  
**Prof.Dr. Mehmet KURAN** Ondokuz Mayıs Üniv., Ziraat Fak., Samsun  
**Doç.Dr.Tuğrul GİRAY** University of Puerto Rico, USA  
**Doç.Dr.Kemal KARABAĞ** Akdeniz Üniv., Ziraat Fak., Antalya  
**Doç. Dr. İsmail AKYOL** Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv., Ziraat Fak., Kahramanmaraş

### **Tarla Bitkileri / Field Crops**

- Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ** Uludağ Üniv., Ziraat Fak., Bursa  
**Prof. Dr. Özer KOLSARICI** Ankara Üniv., Ziraat Fak., Adana  
**Dr. Nurettin TAHSİN** Agriculture University, Plovdiv-Bulgaria  
**Prof. Dr. Murat ÖZGEN** Ankara Üniv., Ziraat Fak., Ankara  
**Doç. Dr. Christina YANCHEVA** Agriculture University, Plovdiv-Bulgaria

### **Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics**

- Prof. Dr. Faruk EMEKSİZ** Çukurova Üniv., Ziraat Fak., Adana  
**Prof. Dr. Hasan VURAL** Uludağ Üniv., Ziraat Fak., Bursa  
**Prof. Dr. Gamze SANER** Ege Üniv., Ziraat Fak., İzmir  
**Prof. Dr. Alberto POMPO** El Colegio de la Frontera Norte, Meksika  
**Prof. Dr. Şule IŞIN** Ege Üniv., Ziraat Fak., İzmir

### **Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü / Soil Sciences And Plant Nutrition**

- Prof. Dr. M. Rüştü KARAMAN** Yüksek İhtisas Üniv., Ankara  
**Prof. Dr. Metin TURAN** Yeditepe Üniv., Müh. ve Mimarlık Fak. İstanbul  
**Prof. Dr. Aydın GÜNEŞ** Ankara Üniv., Ziraat Fak., Ankara  
**Prof. Dr. Hayriye İBRİKÇİ** Çukurova Üniv., Ziraat Fak., Adana  
**Doç. Dr. Josef GORRES** The University of Vermont, USA  
**Doç. Dr. Pasquale STEDUTO** FAO Water Division Italy

### **Zootekni / Animal Science**

- Prof. Dr. Andreas GEORGOIDUS** Aristotle Univ., Greece  
**Prof. Dr. Ignacy MISZTAL** Breeding and Genetics Universit of Georgia, USA  
**Prof. Dr. Kristaq KUME** Center for Agricultural Technology Transfer, Albania  
**Dr. Brian KINGHORN** The Ins. of Genetics and Bioinf. Univ. of New England, Australia  
**Prof. Dr. Ivan STANKOV** Trakia University, Depart. of Animal Science, Bulgaria  
**Prof. Dr. Muhlis KOCA** Atatürk Üniv., Ziraat Fak., Erzurum  
**Prof. Dr. Gürsel DELLAL** Ankara Üniv., Ziraat Fak., Ankara  
**Prof. Dr. Naci TÜZEMEN** Kastamonu Üniv., Mühendislik Mimarlık Fak., Kastamonu  
**Prof. Dr. Zlatko JANJEČIĆ** University of Zagreb, Agriculture Faculty, Hırvatistan  
**Prof. Dr. Horia GROSU** Univ. of Agricultural Sciences and Vet. Medicine Bucharest,Romanya

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

<b>F. Pehlevan, M. Özdoğan</b> <b>Bazı Alternatif Yemlerin Besin Madde İçeriğinin Belirlenmesinde Kimyasal ve Yakın Kızılötesi Yansıma Spektroskopisi Metotlarının Karşılaştırılması</b> Comparison Between Chemical and Near Infrared Reflectance Spectroscopy Methods for Determining of Nutrient Content of Some Alternative Feeds .....	1-10
<b>D. Katar, Y. Arslan, İ. Subaşı, R. Kodaş, N. Katar</b> <b>Bölünerek Uygulanan Azotlu Gübrelerin Aspir (<i>Carthamus tinctorius</i> L.) Bitkisinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi</b> Effect of Nitrogen Fertilizers Applied by Dividing on Yield and Yield Components of Safflower ( <i>Carthamus tinctorius</i> L.).....	11-20
<b>S. Çelen, T. Aktaş, S. S. Karabeyoğlu, A. Akyıldız</b> <b>Zeytin Pirinasının Mikrodalga Enerjisi Kullanılarak Kurutulması ve Uygun İnce Tabaka Modelinin Belirlenmesi</b> Drying of Prina Using Microwave Energy and Determination of Appropriate Thin Layer Drying Model.....	21-31
<b>Ü. Karık</b> <b>Ege ve Batı Akdeniz Florasındaki Anadolu Adaçayı (<i>Salvia fruticosa</i> Mill.) Populasyonlarının Bazı Verim ve Kalite Özellikleri</b> Some Morphological, Yield and Quality Characteristics of Anatolian Sage ( <i>Salvia fruticosa</i> Mill.) Populations in Aegean and West Mediterranean Region.....	32-42
<b>Y. Bayram, M. Büyük, C. ÖZASLAN, Ö. Bektaş, N. Bayram, Ç. Mutlu, E. ATEŞ, B. Bükün</b> <b>New Host Plants of <i>Tuta absoluta</i> (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Turkey</b> Türkiye’de <i>Tuta absoluta</i> (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)’nin Yeni Konukçu Bitkileri .....	43-46
<b>B. Atmaca, D. Boyraz</b> <b>Tekirdağ Merkez İlçesi Kıyı Şeridindeki Doğal Drenaj Ağındaki Toprakların Zemin Mühendisliği Özelliklerinin Değerlendirilmesi</b> The Assessment of Ground Engineering Properties of Soils in The Natural Drainage Network in The Coastal Line of Tekirdag Central District.....	47-56
<b>T. Cengiz, S.Doğtaş</b> <b>İlköğretim Çağındaki Çocukların Açık Yeşil Alan Kullanım Alışkanlıklarının Belirlenmesi: Çanakkale Örneği</b> Determination of The Public Green Space Usage Habits of Elementary Age Children: Sample of Çanakkale .....	57-66
<b>F. Eryılmaz Açıkgoz, T. Aktaş, F. Hastürk Şahin</b> <b>Komatsuna (<i>Brassica Rapa</i> L. Var. <i>Perviridis</i>) Bitkisine Ait Bazı Fiziko-Mekanik ve Yapısal Özelliklerin Belirlenmesi</b> Determination of Some Physico-Mechanical and Structural Features of Komatsuna ( <i>Brassica rapa</i> L. var. <i>perviridis</i> ) ...	67-77
<b>Ö. C. Niyaz, Ni Demirbaş</b> <b>Identifying The Factors Affecting Fresh Fruit Production and Marketing in Canakkale-Turkey</b> Türkiye’nin Çanakkale İlinde Yaş Meyve Üretim ve Pazarlamasını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi	78-85
<b>S. Işık, A. Adiloğlu</b> <b>Kocaeli İli İzmit İlçesi Park ve Bahçelerindeki Bazı Süs Bitkilerinin Beslenme Durumlarının Bitki Analizleriyle Belirlenmesi</b> Determination of Nutrient Status of Some Ornamental Plants with Plant Analysis in Public Garden of İzmit District, Kocaeli .....	86-91
<b>İ. Kocaman, A. İstanbulluoğlu, H.C. Kurç, G. Öztürk</b> <b>Edirne-Uzunköprü Yöresindeki Tarımsal İşletmelerde Ortaya Çıkan Hayvansal Atıkların Oluşturduğu Çevresel Sorunların Belirlenmesi</b> Investigation of Environmental Problems in Farms Caused by Animal Wastes in Agribusiness of Edirne-Uzunköprü Region .....	92-98
<b>O. Yorgancılar, I. Kutlu, A. Yorgancılar, P. Uzun</b> <b>Anther Culture Response to Different Media in F2 Progenies of Bread Wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.)</b> The Effect of Ekmeklik Buğdayın ( <i>Triticum aestivum</i> L.) F2 Dölllerinin Farklı Ortamlarda Anter Kültürüne Tepkisi .....	99-109
<b>S. Adiloğlu, M.T. Sağlam</b> <b>Tekirdağ İli Topraklarının Krom ve Nikel İçerikleriyle Bazı Fizikokimyasal Özellikleri Arasındaki İstatistiksel İlişkiler</b> Some Statistical Relationships Between Chrome and Nickel Contents and Some Physicochemical Properties of Tekirdağ Province Soils.....	110-119

## Edirne-Uzunköprü Yöresindeki Tarımsal İşletmelerde Ortaya Çıkan Hayvansal Atıkların Oluşturduğu Çevresel Sorunların Belirlenmesi

İ. Kocaman<sup>1\*</sup>

A. İstanbulluoğlu<sup>1</sup>

H.C. Kurç<sup>1</sup>

G. Öztürk<sup>2</sup>

<sup>1</sup> N.K.Ü. Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ, ikocaman@nku.edu.tr

<sup>2</sup>Uzunköprü Tarım İlçe Müdürlüğü, Edirne

Tarımsal işletmelerde ortaya çıkan hayvansal atıklar; barınaklarda üretilen kaba 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. Bu atıkların uygun olmayan alanlarda veya depolarda biriktirilmesi durumunda, koku ve görüntü kirliliğini de kapsayan çevre kirliliği oluşmaktadır. Araştırma kapsamında Edirne ili Uzunköprü ilçesine bağlı toplam 45 yerleşim biriminde 135 tarımsal işletme incelenmiş ve işletmelerdeki hayvansal atıkların oluşturduğu çevre sorunları, yerinde yapılan ölçümler, gözlemler ve anket çalışmasıyla belirlenmiş ve çözümüne yönelik önerilerde bulunulmuştur. Araştırma sonucunda işletmelerin % 85.2' sinin yerleşim birimlerine kabul edilebilir mesafeden daha yakın (1-500 m) olduğu, % 94.8'inde ise açığa çıkan hayvansal atıkların açık alanlarda rastgele depolandığı tespit edilmiştir. Anılan bölgede yaşayan kişilerin % 91.8'i atıkların görüntüsünden ve çevreye yaydıkları kokudan olumsuz yönde etkilendiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca su kaynaklarından alınan su örneklerinin % 54.5' inde zararsız düzeyde Nitrit (0.06–0.22 mg/l) bulunmasına karşın, % 27.2'sinde aşırı miktarda Koliform bakteri (75-600 kob/100 ml) saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Kırsal yerleşim, tarımsal işletme, çevre kirliliği, hayvansal atık

## Investigation of Environmental Problems in Farms Caused by Animal Wastes in Agribusiness of Edirne-Uzunköprü Region

Animal wastes from the farms comprise manure, urine, bedding materials, waste water from milking area, surface water from stroll area and silage effluent cause environmental problems, which also include undesirable sight and smelling problems when stored unsuitable places and storage conditions. In this research, a total of 135 animal administrations in 45 rural settlement area of Edirne-Uzunkopru District were visited. Environmental problems caused by the animal wastes were investigated by measurements, observations and survey studies in the sites and some solutions for the problems were suggested. It was seen that 85.2% of the livestock farms were closer (1.0 - 500 m) to the residential area than they should be while 94.8 % them disposed or stored their wastes carelessly in open places around the barns. Majority of the people (91.8%) living in the research area complained of uncomfortable smells and sights. Water samples collected from the water sources in theses villages showed that nitrite under harmless level, varying between 0.06 and 0.22 mg l<sup>-1</sup>, were detected in 54.5 % of the sources but excess coliform bacteria (75-600 kob 100 ml<sup>-1</sup>) were observed in 27.2 % of the samples.

**Key words:** Rural settlement, agribusiness, environmental pollution, animal waste

### Giriş

Hayvancılık, hemen hemen ülkelerin tümünde tarım açısından önemli bir paya sahiptir. Aynı zamanda, birçok ülkede hızla gelişen ve diğer işletme kollarıyla bağlantı bulunan güçlü bir sektördür. İnsanların beslenmesi için gerekli olan en önemli besin maddelerinin başında hayvansal kaynaklı besin maddeleri gelmektedir. Hayvancılıkta gelişen bilgi ve teknolojiye bağlı olarak yapılan uygulamalar sonucu üretim artmakta ve elde edilen ürünlerin kalitesi ve işlenme koşulları yükselmektedir. Bununla beraber hızla gelişen bilgi ve teknolojik uygulamaların olumlu katkılarının yanında, çevre kirliliği ve atık

oluşumu gibi olumsuz yan etkileri de görülmeye başlanmıştır.

Günümüzde gittikçe artan çevre kirliliğinin önlenmesi amacıyla çeşitli bilim dallarının katkılarıyla yerel ve küresel anlamda çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar çevre kirlenmesini farklı boyutlarda ele almakta ve çözüm yolları önermektedir. Son yıllarda gelişen çevre bilinci atık üretimi konusunda yeni kavram ve eğilimleri de beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda "sıfır atık" ilkesi birçok ülkede ve birçok kurumda ciddi bir şekilde benimsenmekte ve belli bir zaman sonra sıfır atıklı üretim teknolojilerine geçilmesi

öngörülmektedir (Arol, 2005; Anonymous, 2010). Şimdilik, sıfır atık kavramı daha çok evsel, kentsel ve sanayi atıkları için ön plana çıkarılmakta ise de; gelecekte bütün üretim sektörlerinde sürdürülebilir kalkınma, temiz üretim ve daha yaşanılabilir bir çevre için uygulanması kaçınılmaz bir hale gelecektir.

Hayvansal üretim işletmelerinde ortaya çıkan atıkların, işletmelerde veya yerleşim birimlerinde oluşturduğu kirlilik, endüstriyel ve kentsel kirlilik kaynaklarında oluğu gibi noktasal değil, daha geniş alanlara yayılmış bir kirliliktir. Dağınık kirlilik kaynakları olarak nitelendirilen hayvansal atıklar, yerleşim birimlerinin içinde veya çevresinde gelişmiş güzel depolanmaları durumunda ortama zararlı gazlar yaymakta ve görüntü kirliliği oluşturarak insanların sağlıklı yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Ayrıca yağışlarla taşınan bu atıklar yüzey sularına veya sızıntılarla toprakların alt katmanlarına ve yeraltı sularına ulaşmakta, dolayısıyla su kaynaklarının kalitesini bozarak kullanılamaz hale getirebilmektedir (Ongley, 1996). Özellikle kırsal alanlarda yerleşim birimlerinin içinde veya yakınında yer alan tarımsal işletmelerde ortaya çıkan hayvansal atıkların oluşturduğu çevre kirliliğini ortadan kaldırmak veya etkilerini en az düzeye indirmek bakımından, sıfır atık ilkesinin benimsenmesi ve uygulanması önem arz etmektedir.

Ülkemizin hayvan varlığı içerisinde büyükbaş sayısı yaklaşık olarak 14.5 milyon civarında olup, bu sayının yaklaşık % 41'i kültür, % 42'si kültür melezi ve % 17'sini yerli ırklar oluşturmaktadır. Küçükbaş hayvan varlığımız ise yaklaşık olarak 38.5 milyon civarındadır (TUİK, 2014). Araştırma sahası olarak seçilen Edirne-Uzunköprü yöresinde mevcut hayvan potansiyeline bakıldığında özellikle büyükbaş hayvan varlığının tamamı kültür ve kültür melezi ırklardan oluşmaktadır. İlin toplam hayvan varlığının yaklaşık %20'si Uzunköprü yöresindeki tarımsal işletmelerde yetiştirilmektedir. İlçenin büyükbaş ve küçükbaş hayvan potansiyeli sırasıyla 24 632 ve 67 340 baş civarındadır (TUİK, 2014). Uzunköprü yöresindeki kırsal yerleşim birimlerinin sıklığı ve Edirne ili geneline göre hayvan yoğunluğu dikkate alındığında, araştırmanın yürütülmesi bakımından pilot bölge niteliğindedir.

Bu araştırma, Edirne-Uzunköprü yöresindeki kırsal yerleşim birimlerinin içerisinde veya yakınında bulunan tarımsal işletmelerde ortaya çıkan hayvansal atıkların oluşturduğu çevresel sorunların belirlenmesi ve bu sorunların

giderilmesine yönelik çözüm önerileri getirmek amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma, pilot bölge olarak seçilen ve Türkiye'nin Trakya kesiminde yer alan Edirne iline bağlı Uzunköprü ilçesindeki tarımsal işletmelerde yürütülmüştür. Pilot bölge seçiminde ana kitleyi temsil edebilme özelliği, yerleşim birimlerinin sıklığı, hayvancılık işletmelerinin yoğunluğu ve tarım arazilerinin varlığı dikkate alınmıştır. Uzunköprü ilçesi coğrafi konum olarak 41° 16' kuzey enlemi ile 26° 41' doğu boylamı arasında yer almakta olup, deniz seviyesinden yüksekliği ortalama 18 m'dir. İklimi deniz ve kara iklimleri arasında bulunan sert bir iklimdir. Yıllık ortalama sıcaklığı 13.9 °C, yıllık toplam yağış ise 605 mm'dir (MGM, 2014). Araştırma sahasının toplam yüzölçümü 1 224 000 dekar olup, bu arazilerin % 62'sini tarım arazileri, %13'ünü orman arazileri, % 17'sini çayır-mera arazileri ve % 8'ini tarım dışı araziler oluşturmaktadır (Anonim, 2013). Bölgedeki 57 yerleşim birimindeki işletmelerin tamamında kültür ırkı veya kültür ırkı melezi olan, 91 972 büyükbaş ve küçükbaş hayvan barındırılmaktadır (TUİK, 2014).

Araştırma işletmelerin seçimi, arazi çalışmaları ve büro çalışmaları olmak üzere üç aşamada yürütülmüştür. Yerleşim birimlerinin ve tarımsal işletmelerin seçiminde yöntem olarak popülasyonun aritmetik ortalamasına dayalı olasılık örnekleme için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır (McClave ve Benson, 1988). Yöntemin esası araştırmanın homojenliği açısından çok az hayvana sahip yerleşim birimleri ile çok fazla hayvana sahip yerleşim birimlerini örnekleme dışında tutmaktır.

$$n = \frac{\left(\frac{Z_{\alpha/2} \cdot \sigma}{D}\right)^2}{1 + \frac{1}{N} \cdot \left(\frac{Z_{\alpha/2} \cdot \sigma}{D}\right)^2}$$

Eşitlikte;

N = 57 (popülasyonu oluşturan yerleşim birimi sayısı)

$\mu$  = 1506,912 (popülasyona ait yerleşim birimi başına düşen büyükbaş hayvan sayısı)

$\sigma$  = 1344,226 (popülasyonun standart sapması)

D =  $\mu \times 0,10$  = 150,6912 (örnekleme hatası)

$Z_{\alpha/2}$  = z değeri (1.645)

Örnekleme hatası (veya tahmin hatası) aritmetik ortalamanın ( $\mu$ )  $\pm\% 10'$  u kabul edilmiştir. Diğer bir ifade ile çekilen örneğin aritmetik ortalaması popülasyon ortalamasından  $\pm\% 10$  farklı olabilecektir (Arıkan, 2000). Diğer yandan, örnek ortalamasının bu sınır içerisine düşme olasılığı % 90 olarak kabul edilmiştir.

Eşitlik yardımı ile örnek hacmi olarak 45 yerleşim birimi belirlenmiştir. Araştırmalar her bir yerleşim biriminde üç işletme olmak üzere tamamen rastgele seçilen toplam 135 işletmede yürütülmüştür.

Arazi çalışmalarında, seçilen işletmelerdeki atıkların oluşturduğu çevre sorunlarını belirlemek ve işletmeler hakkında detaylı bilgi edinmek amacıyla bir anket çalışması yapılmıştır. Bu maksatla işletme sahipleri ile yüz yüze görüşülerek gerçekleştirilen anketlerden elde edilen bilgiler ile genel bir veri tabanı oluşturulmuştur. Ayrıca atıkların çevre sularında kirliliğe sebep olup olmadığının belirlenmesi amacıyla araştırma sahasında bulunan bazı su kaynaklarından su örnekleri alınmış ve bu su örneklerinin nitrit içeriği Spektrofotometrik yöntemle, koliform bakteri sayısı ise Membran filtre yöntemiyle belirlenmiştir (Anonim, 2007). Yine araştırma alanındaki toprakların bünye sınıfına göre organik madde içerikleri hakkında bilgi edinmek amacıyla araştırmaya konuarazilerinden toprak örnekleri alınarak, laboratuvarında analiz edilmiştir.

Büro çalışmalarında, arazi çalışmaları sonucu elde edilen veriler değerlendirilip, atıkların oluşturduğu çevre sorunları irdelenmiştir. Karşılaşılan sorunlar literatür bilgileri ile değerlendirilerek gerekli yorumlar yapılmış ve uygulamaya yönelik önerilerde bulunulmuştur.

## **Bulgular ve Tartışma**

### **Etüt Edilen İşletmelerin Değerlendirilmesi**

İşletmelerin mevcut potansiyelleri incelendiğinde tamamında hem bitkisel hem de hayvansal üretim yapılmaktadır. Hayvansal üretimde, süt sığırcılığı ön plana çıkmaktadır. İşletmelerin % 7.4' ü 5-10, % 50' si 11-20, % 14.8'i 21-50, % 27.8'i ise 51 ve üzeri hayvan sayısına sahiptir. İşletme sahipleri, yörede süt işleyen mandıra ve fabrikaların yoğunluğu nedeniyle sütün pazarlama sorununun olmaması ve süt sığırcılığına devlet tarafından teşvik primum verilmesinin kendilerini bu alana

yönlendirdiğini belirtmişlerdir. İşletmelerin % 72.2' lik gibi büyük çoğunluğu hayvan sayıları bakımından aile tipi diyebileceğimiz küçük işletmeler niteliğinde olup, bu durum işletmelerde açığa çıkan hayvansal atıkların kontrolünü zorlaştırmaktadır.

Yetiştiriciler, işletmelerde barınak yerini seçerken göz önünde bulundurdıkları en önemli unsurun konuta yakınlık olduğunu belirtmişlerdir. Araştırma sahasında bu unsuru dikkate alan işletme sayısı % 89' dur. Yine işletmelerin yerleşim birimlerine uzaklığı incelendiğinde % 85.2' lik gibi büyük bir kısmının 1-500 m mesafede ve genellikle yerleşim birimlerinin içinde veya kenarında yer aldığı saptanmıştır. Anket çalışmasında, işletme sahiplerinin büyük bir kısmı bu tercihlerinde, hayvanların güvenliğinin yanı sıra, zaman ve iş gücünden tasarruf sağlamanın etkili olduğunu vurgulamışlardır. Diğer yandan işletmelerde ortaya çıkan hayvansal atıkların insan sağlığı ve çevre üzerine olabilecek olumsuz etkilerini ise pek dikkate almadıklarını belirtmişlerdir. Yerleşim birimlerinin içerisinde veya yakınında yer alan ve gelişi güzel konumlandırılmış, insan sağlığı ve çevre sorunlarına sebebiyet veren, pek verimli olmayan bu hayvancılık işletmelerinde kooperatifleşmeye gidilerek aile tipi işletmecilikten modern tarımsal işletmelere dönüştürülerek yerleşim birimlerinin dışına taşınmalıdır. Aslında hayvancılık işletmesinin yeri, özelliği ve kapasitesi de dikkate alınarak, teknik bir komisyon tarafından sağlık koruma bandı mesafesi tespit edilmelidir. Sağlık koruma bandı için uygun mesafe tespitinde, hayvancılık işletmesinin çevre ve halk sağlığına yapacağı zararlı etkiler, kirletici unsurlar ve hayvan hastalıklarının yayılışını en aza indirecek hususlar dikkate alınmalıdır. Uygun mesafe tespit edilirken işletmelerin kendi arazi varlıkları, diğer komşu işletmelere olan uzaklığı, karayoluna ve yerleşim birimlerine olan uzaklığı dikkate alınması esastır. Bu bağlamda hayvancılık işletmelerinin yerleşim birimlerinden en az 500 m mesafede kurulması önerilmektedir (ASAE, 1996a), Cayley ve ark. (2004) ise bu mesafeyi 1600 m olarak vermektedir.

### **İşletmelerde Hayvansal Atıkların Oluşturduğu Çevresel Sorunlar**

Tarımsal işletmelerde ortaya çıkan atıkların uygun olmayan ortamlarda ve koşullarda gelişi güzel biriktirilmeleri durumunda ekosisteme önemli derecede zarar verebilmektedirler. Nitekim araştırmanın yürütüldüğü pilot bölgede işletme

sahiplerinin % 94.8' i açığa çıkan atıkları herhangi bir önlem almadan dere kenarlarında, açık alanlarda, barınak kenarlarında veya bahçelerde gelişi güzel depoladıklarını, %5.2' si ise gübre çukurunda depoladıklarını belirtmişlerdir. Ancak yapılan incelemelerde var olan gübre çukurlarının da ideal standartlarda olmadığı saptanmıştır. Bunun dışında, sıvı atıkların depolandığı idrar çukuru ise hiçbir işletmede bulunmamaktadır. Atıkların bu şekilde yerleşim birimlerinin içerisinde veya yakınında depolanması çevre ve görüntü kirliliği oluşturduğu gibi zaman içinde kokuşmaya ve bozulmaya başlayıp çevreye kötü kokular, zararlı gazlar, tozlar ve zararlı bakteriler yayarak insan sağlığını ve yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Waskom, 1999). Bu atıkların bertaraf edilmesi konusunda devletin uyguladığı herhangi bir yaptırım da yoktur. İşletme sahiplerinin % 76.3'ü hayvansal atıkların kontrolüne yönelik yerel yönetimler veya muhtarlıklar tarafından kendilerine herhangi bir yaptırım uygulanmadığını belirtirken, % 23.7' si ise bu konuda uyarıldıklarını söylemişlerdir. Yine yerleşim birimlerinde yaşayan ve anket çalışmasına katılan kişilerin % 91.8'i bu atıkların görüntüsünden ve çevreye yaydıkları kokudan olumsuz yönde etkilendiklerini, %8.2'si ise etkilenmediklerini belirtmişlerdir. Yıldız (2004) yaptığı bir çalışmada açıkta depolanan hayvansal atıklardan yayılan kokunun normal koşullarda, 400 m mesafeden hissedilebildiğini vurgulamıştır.

Bunun yanında, kontrolsüz bir şekilde çevreye terk edilen bu atıklar yağışlarla yıkanarak yüzey ve yeraltı sularına karışarak su kaynaklarında mikrobiyolojik ve kimyasal kirliliğine yol açabilmektedirler. Hayvansal atıklardaki ; azot, fosfor, patojen mikroorganizmalar ve organik maddeler su kirliliğine neden olan 4 esas unsur olarak yer almaktadır (Anonymous, 2005). Bu maddelerden akarsu, göl ve deniz ekosistemleri olumsuz etkilenmekte, hatta ekosistemlerin tamamen kirlenmesine ve canlıların ölmesine yol açabilmektedir. Nitekim bölgede bulunan su kaynaklarından alınan örneklerinin analizi sonucunda % 54.5' in de Nitrit (NO<sub>2</sub>), % 27.2'sin de Koliform bakteri saptanmıştır. Spektrofotometrik yöntemle belirlenen ve nitrit içeren su örneklerindeki nitrit değerleri 0.06–0.22 mg/l arasında değişmektedir. Bu değerler Anonim (2007)' de içme ve kullanma suları için ön görülen 0.50 mg/l üst sınır değerinin altında olup, içme ve kullanma açısından bir sakınca yaratmamaktadır. Ancak Membran filtre yöntemiyle belirlenen ve

koliform bakteri içeren sular ise Anonim (2007)' de belirtilen 0 değerinin üzerinde (75-600 kob/100 ml) olup, bu suların gerekli önlemler alınmadan içilmesi ve kullanılması sağlık açısından uygun değildir. Bu sonuçlar yerleşim birimlerindeki su kaynaklarının hayvansal atıklardan etkilenmiş olabileceğini göstermektedir.

Yukarıda belirtilen tüm bu olumsuzlukların giderilebilmesi veya etkilerinin en aza indirilebilmesi için işletmelerde açığa çıkan hayvansal atıklar tekniğine uygun olarak depolanmalıdır. Depolar işletmelerin konutlardan uzak uygun bir yerinde topoğrafik yapı ve taban suyu seviyeleri dikkate alınarak, katı atıklar kapalı yeraltı veya yerüstü betonarme depolarda, sıvı atıklar ise sızdırmaz kapalı betonarme çukurlarda veya tanklarda toplanmalıdır. Depolama kapasitesinin belirlenmesinde projeleme kriterleri olarak Harner ve ark.(1997)' nin önerdiği minimum 454 kg ağırlığında bir sığırın 0.028 m<sup>3</sup>/gün gübre üretimi yaptığı temel alınabilir. Depolama süresinin belirlenmesinde bölgenin iklim koşulları, atıkların bozuşma süreleri, tarımsal üretim uygulamaları, atıkların değerlendirilme yöntemleri, işletmenin idare prensipleri ve bölgesel ya da ulusal hukuk mevzuatları dikkate alınmalıdır (ASAE, 1996b). Bu bağlamda Türk Çevre Mevzuatında tarımsal işletmelerde hayvansal atıkların depolama süresi 3 ay olarak öngörülmektedir (Anonim, 2004). Dolayısıyla depoların projelendirilmesinde bu sürenin dikkate alınması gereklidir. Anket çalışmasında işletme sahiplerinin % 15.6'sı 4 ayda, % 36.3'ü 6 ayda ve % 48.1'i ise 8 ayda hayvansal atıkları bulunduğu yerden tahliye ettiklerini belirtmişlerdir. Görüldüğü gibi atıkların tahliye süreleri çevre mevzuatında öngörülen sürenin üzerindedir. Bu sonuçlar işletmelerde genellikle herhangi bir önlem alınmadan gelişi güzel depolanan atıkların oluşturacağı çevre kirliliği konusunda yetiştiricilerin yeteri kadar duyarlı olmadıklarını göstermektedir. Sorunun giderilebilmesi için kırsal yerleşim birimlerinde yaşayan kişilerin veya işletme sahiplerinin seminer ve tarımsal yayım faaliyetleri ile eğitilmesi, bu konuda devlet tarafından yapılan yasal düzenlemelerin ve atıkların depolanması veya bertaraf edilmesiyle ilgili verilen teşviklerin etkin bir şekilde yetiştiricilere duyurulması gerekir. Nitekim 13.04.2007 tarih ve 26492 sayılı Resmî Gazete yayımlanan 'Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkındaki' tebliğden ve bu tebliğdeki hayvansal atıkların depolanması amacıyla depo



yapılmasına ilişkin desteklemeler konusundaki teşviklerden, işletme sahiplerinin % 83'ünün haberinin veya bu konuda yeteri kadar bilgi sahibi olmadıklarını belirtmişlerdir. Tüm bu önlemler alındıktan sonra çevre kirliliğine karşı duyarlı olan işletmelere yasal çerçevede yaptırımlar uygulanması kaçınılmaz olabilir.

### Hayvansal Atıkların Organik Gübre Olarak Değerlendirilmesi

Bitkisel üretim açısından son derece önemli olan organik gübreler, toprağın su tutma kapasitesine, daha kolay tava gelmesine, toprak bünye ve yapısına olumlu etki yaparlar. Agregatlaşmayı sağlayarak tarıma elverişli toprakların taşınmasını engellerken, toprak havalanmasına ve pH' sına faydalı etkileride vardır.. Toprağa verilecek organik gübre miktarı toprağın organik maddesine, bünyesine, yağış miktarına ve bitkinin gübre ihtiyacına bağlı olarak 2-4 ton/dekar arasında değişmektedir. Bir ton organik gübreyle toprağa ortalama olarak 2-2.5 kg N, 0.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 2-2.5 kg kadar da K<sub>2</sub>O verilebilmektedir (Aygün ve Acar, 2004). Organik gübrelerin uygun miktarlarda ve uygun zamanda toprağa verilmesi, kimyasal gübre kullanımını azaltarak işletmelerin gübre giderlerinde önemli ölçüde tasarruf sağlayacaktır. Ayrıca kimyasal gübrelerin ekosisteme olan olumsuz etkisi de azaltılmış olacaktır.

Pilot bölgede yapılan anket çalışmasında çiftçilerin % 53.3'ü hayvansal atıkları gübre olarak değerlendirmediklerini, dere kenarlarına veya boş arazilere bıraktıklarını belirtmişlerdir. Diğer çiftçilerin ise tarım arazilerine gelişi güzel yadıkların ifade etmişlerdir. Araştırmanın yürütüldüğü pilot bölgede işletmelerin sahip oldukları tarım arazilerinden toprak örnekleri alınarak organik madde içerikleri laboratuarda belirlenmiştir (Çizelge 1). Elde edilen sonuçlar çiftçilerin hayvansal atıkları organik gübre olarak bitkisel üretimde yeterince kullanmadıklarını göstermektedir.

Çizelge 1 incelendiğinde işletmelerin sahip olduğu ve bitkisel üretimin yapıldığı toprakların farklı bünye sınıflarına göre organik madde içeriği % 0.69 ile % 2.22 arasında değişmektedir. Halbuki ideal tarım topraklarında organik madde içeriğinin % 4-6 olması gerekmektedir (Eyüpoğlu, 1999). Buna göre araştırma sahasındaki toprakların organik madde yönünden fakir olduğunu söylenebilir.

EİE (2014)'de verilen hayvanların yıllık ortalama gübre verimleri esas alındığında mevcut hayvan sayısına göre üretilebilecek toplam yaş gübre miktarı hesaplanarak Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma sahasından alınan toprak örneklerinin organik madde içerikleri

Table 1. Organic matter contents of the soil sample collected from the research area

Toprak bünyesi Soil texture	Organik madde içeriği (%) Organic matter content (%)
Kumlu	0.69-1.10
Killi	1.70-2.22
Tınlı	1.20-1.83
Kumlu-tınlı	0.79-1.32
Killi-tınlı	1.23-1.66

Çizelge 2. Araştırma sahasının yıllık toplam gübre potansiyeli

Table 2. Total annual potential manure of the research area

Hayvan türü Animal species	Üretilen gübre miktarı (ton/yıl) Amount of manure produced (ton/year)	Hayvan sayısı Number of animals	Toplam gübre miktarı (ton/yıl) Total amount of manure (ton/year)
Büyükbaş	3.6	24 632	88 675
Küçükbaş	0.7	67 340	47 138
Kümes hayvanı	0.022	51 775	1139
Toplam			136 953

Toprağa katılan 1 ton ahır gübresi, en iyi koşullarda yarısının humus haline dönüştüğü ve topraktaki organik madde miktarını en fazla % 0.5 oranında arttırabileceği öngörülmektedir (Cebel, 2005). Bu kabule göre, 136953 ton ahır gübresi Uzunköprü yöresindeki 766346 da tarım alanında kullanılması durumunda, toprağın organik madde içeriğinde yaklaşık olarak her yıl % 0.089' luk bir artış meydana getirecektir. Organik gübrelemenin düzenli bir şekilde her yıl uygulanması durumunda zaman içerisinde toprakların organik madde içeriği istenilen seviyelere çıkarılabileceği açıktır. Sonuç olarak birçok sektörde olduğu gibi tarım sektöründe de sıfır atık ilkesi esas alınmadığı için bitkisel üretim açısından son derece önemli olan hayvansal atıklar çevre ve insan sağlığı açısından önemli bir kirlenici olarak kalmaktadır.

### Sonuç ve Öneriler

Türkiye mevcut hayvan varlığı ile hayvansal üretim potansiyeli bakımından dünyanın önde gelen ülkeleri arasında yer almaktadır. Ülkemizde hayvansal üretimin yapıldığı tarımsal işletmeler genellikle aile tipi küçük işletmeler şeklinde olup, kırsal yerleşim birimlerinin içerisinde veya yakınında yoğunluk göstermektedir. Bu durum çevresel sorunları da beraberinde getirmiştir. Özellikle işletmelerde açığa çıkan hayvansal atıkların yerleşim birimlerinin içerisinde veya yakınında açıkta kontrolsüz depolanması görüntü ve hava kirliliğinin yanı sıra, yağışlarla yıkanarak yerüstü ve yer altı su kaynaklarında kirliliğe neden olarak, ekosisteme olumsuz etkiler de yapmaktadır.

Tüm bu olumsuzlukların giderilebilmesi veya etkilerin en aza indirilebilmesi için şu tedbirler alınmalıdır:

- \* Ekonomik olmayan aile tipi küçük işletmelerde kooperatifleşmeye gidilerek birleştirilmelidir.
- \* Teknik bir komisyon tarafından yerleşim birimleri için sağlık koruma bandı mesafesi tespit edilerek, işletmeler bu mesafenin dışına taşınmalıdır. Sağlık koruma bandı için uygun mesafe tespitinde, hayvancılık işletmesinin çevre ve halk sağlığına yapacağı zararlı etkiler, kirlenici unsurlar ve hayvan hastalıklarının yayılışını en aza indirecek hususlar dikkate alınmalıdır.
- \* İşletmelerde açığa çıkan hayvansal atıklar Türk Çevre Mevzuatında belirtilen standartlara uygun inşa edilmiş depolarda biriktirilmelidir. Depolar işletmelerin konutlardan uzak uygun bir yerinde,

topoğrafik yapı ve taban suyu seviyeleri dikkate alınarak, katı atıklar, kapalı yer altı veya yer üstü betonarme depolarda, sıvı atıklar ise sızdırmaz, kapalı betonarme çukurlarda veya tanklarda toplanmalıdır.

- \* Depolama süresinin belirlenmesinde bölgenin iklim koşulları, atıkların bozuşma süreleri, tarımsal üretim uygulamaları, atıkların değerlendirilme yöntemleri, işletmenin idare prensipleri ve bölgesel ya da ulusal hukuk mevzuatları dikkate alınmalıdır. Türk çevre mevzuatında bu süre 3 ay olarak ön görülmektedir.
- \* İşletmelerden elde edilen fermente organik gübre, bitkisel üretim için etkin bir şekilde kullanılmalı bu şekilde kimyevi gübre kullanımı azaltılmalıdır.
- \* Kırsal yerleşim birimlerinde yaşayan insanlar ve işletme sahipleri düzenlenecek seminerler ve tarımsal yayım faaliyetleri ile etkin bir şekilde çevre kirliliği ve ekolojik denge konusunda bilinçlendirilmelidir.

### Kaynaklar

- Anonim, 2004. Türk Çevre Mevzuatı, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını No:134, Ankara, 55 s.
- Anonim, 2007. 25730 Sayılı insani tüketim amaçlı sular hakkındaki yönetmelik, T.C. Sağlık Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2013. Edirne-Uzunköprü Tarım Birifing Raporu, Tarım Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı İl Müdürlüğü, Edirne, 78 s.
- Anonymous, 2005. Principles of Environmental Stewardship – Manure and water quality concerns 2005. Midwest Plan Service, Iowa State University, Iowa, USA, 25 s.
- Anonymous, 2010. Management Principles for the Coming Age of Zero Waste. <http://www.grrn.org>.
- Arıkan, R., 2000. Araştırma Teknikleri ve Rapor Yazma. Gazi Kitabevi, Ankara, 86 s.
- Arol, A.İ., 2005. Madencilikte sıfır atıklı üretim. Madencilik ve Çevre Sempozyumu, Ankara 5-6 Mayıs 2005, s.83-89.
- ASAE, 1996a. Design of anaerobic lagoons for animal waste management. Standart of ASAE, EP470, pp:642-647.
- ASAE, 1996b. Manure storage. Standard of ASAE, Engineering Practice, ASAE, EP393, pp:585-589.
- Aygün, Y., Acar, M., 2004. Organik gübreler ve önemi, Hasat Dergisi. 228: 68-72.
- Cayley, J., Johson, J., Ward, D., 2004. Nutrient Management Act – Siting Regulations for Manure Storage Structures. <http://www.gov.on.ca>.
- Cebel, N., 2005. Bitki besin maddeleri ve organik maddeler, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Ankara, 78 s.

- EİE, 2014. Yenilenebilir Enerji Kaynakları. Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, Ankara, <http://www.eie.gov.tr>.
- Eyüpoğlu, F., 1999. Türkiye topraklarının verim durumu. Toprak ve Gübre Araş.Enst.Yayınları. No.220.Teknik Yay.No. T-67.Ankara, 98 p.
- Harner, J.P., Murphy, J.P., David, V., 1997. Manure stroge structures for Kansas Dairies. Proceeding of the 5. International Symposium Bloomington, Minnesota, 29-31 May 1997, s. 149-155.
- McClave, J.T., Benson, P.G., 1988. Statistics for Business and Economics, 4th ed. Dellen Pub. Co., San Fransisco.
- MGM, 2014. Edirne İli Meteoroloji verileri. Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, <http://www.mgm.gov.tr>.
- Ongley, E.D., 1996. Control of Water Pollution From Agriculture. FAO Irrigation and Drainage 55, Roma.
- TÜİK, 2014. Hayvansal Üretim İstatistikleri – 2014. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara, <http://www.tuik.gov.tr>.
- Waskom R.M., 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, Antalya, 184 s.