



Economic Analysis of Manure Utilization and Management Practices in Dairy Farms: The Case of Burdur Province

Huriye Dönmez Özyakar^{1,a,*}, Hasan Yılmaz^{1,b}

¹Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Isparta University of Applied Sciences, 32200 Isparta, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 18/04/2020 Accepted : 10/03/2021</p> <p>Keywords: Manure use Chemical fertilizer Dairy farming Crop farming Integrated systems</p>	<p>The objective of research was to economic analysis of manure utilization for fertilizer and manure management practices at the different size dairy farms engaged also in crop production in Burdur province. Data were obtained by conducting a questionnaire with 102 farmers which had dairy and crop productions. It was determined that as farm size increased ratio of crop nutrient demand met by manure increased. Crop nutrient demand met by manure was 29.9, 58.9 and 45.2 % for Group I, II and all farms average, respectively. When farmers used manure as fertilizer, amount of saving were 51.8, 107.1 and 80.6 TL/decare for Group I, II and all farms average, respectively. These results indicate that manure use can become economical for farmers. However, it has been found that nutrient losses are related to the excess in use of chemical fertilizers in all farms. Nutrient surplus due to extra chemical fertilizer use were 7.1, 15.9 and 11.8 kg for Group I, II and all farms average, respectively. Economic losses due to surplus nutrient substances usage were 65.1, 152.6 and 110.6 TL for Group I, II and all farms average, respectively. It was determined that farmers' knowledge level on manure use, management and chemical fertilizer were low in the research area. One major issue to be solved before manure use is to inform farmers about the importance of soil testing.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9(3): 460-469, 2021

Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Ahır Gübresi Kullanımının ve Yönetiminin Ekonomik Analizi: Burdur İli Örneği

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 18/04/2020 Kabul : 10/03/2021</p> <p>Anahtar Kelimeler: Ahır gübresi kullanımı Kimyasal gübre Süt sığırcılığı Bitkisel üretim Entegre sistemler</p>	<p>Bu çalışmanın amacı Burdur ilinde süt sığırcılığı ile birlikte bitkisel üretim yapan işletmelerin, gübre olarak ahır gübresi kullanımlarının farklı işletme büyüklükleri düzeyinde ekonomik analizini yapmaktır. Araştırmanın verileri süt sığırcılığı ile birlikte bitkisel üretim yapan 102 işletmeden anket yöntemi ile elde edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre; işletme büyüklüğü arttıkça işletmelerin bitkisel üretimlerinde ihtiyaçları olan bitki besin maddesini, hayvan gübresinden karşılama oranlarının arttığı belirlenmiştir. Ahır gübresinden besin maddesi ihtiyacının karşılama oranı Grup I, II ve işletmeler ortalaması için sırasıyla; %29,9, %58,9 ve %45,2 olarak hesaplanmıştır. Çiftçilerin gübre olarak ahır gübresi kullandıklarında, Grup I, II ve işletmeler ortalaması için sırasıyla 51,8, 107,1 ve 80,6 TL/dekar tasarruf sağladıkları hesaplanmıştır. Bu sonuçlar ahır gübresi kullanımının çiftçiler için ekonomik olabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, işletmelerde fazla kimyasal gübre kullanımı ile ilişkili olarak besin maddesi kayıplarının olduğu saptanmıştır. İhtiyaç fazlası kimyasal gübre kullanımından dolayı ortaya çıkan besin maddesi kayıpları (fazlalıkları) Grup I, II ve işletmeler ortalaması için sırasıyla 7,1, 15,9 ve 11,8 kg olarak belirlenmiştir. Fazla bitki besin maddesi kullanımından dolayı ortaya çıkan ekonomik kayıp Grup I, II ve işletmeler ortalaması için sırasıyla 65,1, 152,6 ve 110,6 TL olarak hesaplanmıştır. Araştırma bölgesinde ahır gübresi ve kimyasal gübre kullanımında ve yönetiminde çiftçilerin bilgi düzeylerinin yetersiz olduğunu söylemek mümkündür. Ahır gübresi kullanımından önce çözülmesi gereken önemli bir sorun, çiftçileri toprak analizinin önemi hakkında bilgilendirmektir.</p>

^a huriyedonmez42@gmail.com

^b <http://orcid.org/0000-0002-0957-3206>

^b hasanyilmaz@isparta.edu.tr

^b <http://orcid.org/0000-0002-0487-8449>



Giriş

Türkiye, çeşitli iklimleri ve meraları ile sürdürülebilir hayvancılık açısından önemli bir potansiyele sahiptir (Anonim, 2009). 2018 yılı itibarıyla Türkiye’de hayvancılığın tarım ekonomisi içerisindeki payı yaklaşık %28,5 düzeyindedir (Anonim, 2019). Bu özelliği hayvancılığı ekonomik ve sosyal açıdan önemli bir sektör haline getirmektedir.

Hayvansal üretim istenmeyen bazı olumsuz çevre sorunlarına neden olmaktadır. Hayvansal üretimde bir yan ürün olarak ortaya çıkan ahır gübresi hayvancılık yapan işletmelerde yapılan bitkisel üretim için önemli bir besin maddesi kaynağıdır. Ancak bu kaynak etkin bir şekilde kullanılmamaktadır. Bu durum çevresel sorunlara neden olduğu gibi kaynak israfına da yol açmaktadır (Anonim, 2009).

Ahır gübresi, bitkisel üretim alanlarında kullanılmaya uygun organik bir kaynaktır. Ayrıca, ahır gübresinin tekniğine uygun şekilde gübre olarak kullanılması ile kimyasal gübrenin daha az kullanılması sonucunda finansal tasarruf sağlanmaktadır. Böylece ahır gübresi bir atık değil, bitkisel üretimi artırmak amacıyla değerlendirilen ekonomik bir girdi olarak önem kazanmaktadır (Nicholson ve ark., 2004; Araji ve ark., 2001).

Türkiye’de hayvansal üretime bağlı olarak ortaya çıkan ahır gübresinden enerji ve bitki besin maddesi olarak yeterince yararlanılmamaktadır. Bu durum süt sığırcılığı işletmelerinin sayı ve kapasitelerindeki artışlar nedeniyle hayvansal atıklardan kaynaklanan çevre problemlerini de ortaya çıkarmaktadır. Çevre sorunlarına neden olan bu atıklar, aynı zamanda bitkisel üretim için gerekli olan besin maddesi ihtiyacını karşılama özelliğiyle önemli bir ekonomik kaynaktır. Bu nedenle süt sığırcılığı yetiştiriciliğine bağlı bu organik atıkların işletmelerde toplanması ve depolandıktan belli bir süre sonra tarım arazilerinde değerlendirilmesi ile çevre kirliliği baskısı azaltıldığı gibi atıl durumda bulunan ekonomik kaynak da değerlendirilmiş olacaktır (İnan, 2012; Soyer, 2014; Yılmaz ve ark, 2019). Böylece hayvancılık işletmelerinde çevre sorunlarına neden olan bu kaynağın, bitkisel üretimde bitki besin maddesi ihtiyacının karşılanması için gübre olarak kullanılmasıyla kimyasal gübrenin daha az kullanımı ortaya çıkabilecek ve ekonomik tasarruf sağlanmış olacaktır. Ayrıca ahır gübresinin kimyasal gübre yerine ikame edilmesiyle hem kimyasal gübrenin oluşturacağı çevresel kirlilik hem de ortaya çıkan hayvansal atıkların oluşturacağı çevresel kirlilik sorunu ortadan kalkacaktır (Yılmaz ve ark., 2010; Parlakay ve ark., 2015).

Türkiye’de tarım doğal kaynakların, kimyasal girdilerin ve yenilenemeyen enerji kaynaklarının yoğun olarak kullanımına dayanan; ürünlere, bölgelere ve işletmelere göre entansif ve ekstansif üretim yöntemlerinin birlikte görülebildiği düalist bir bitkisel ve hayvansal üretim sistemi yapısal özelliği göstermektedir. Ancak su, toprak ve tarımsal atıkların sürdürülebilir kullanımı için entegre üretim sistemlerinin gözden geçirilmesi gerekmektedir. Dünyada tarımsal üretimin olumsuz çevresel etkilerini en aza indirmeye izin veren farklı üretim sistemi uygulamalarını değerlendirmek için çalışmalar yapılmaktadır ve bu çalışmalarda bitkisel ve hayvansal

üretim entegrasyonu umut verici bir gıda üretim sistemi olarak ele alınmaktadır (Herrero ve ark., 2015; Mendonça ve ark., 2020). Yapılan farklı çalışmalarda, bitkisel ve hayvansal üretimin birlikte yapılması ile azaltılmış kimyasal gübre kullanımı ve bitki besin maddesi döngüsüne bağlı olarak entegre sistemlerin faydaları ortaya konmuştur (Unterschultz ve Jeffrey, 2001; Mendonça ve ark., 2020; Yılmaz ve ark., 2019; Yılmaz ve ark., 2009). Böylece, entegre sistemlerin çevresel zorluklar karşısında umut verici bir araç olabileceğini belirtmek mümkündür. Bununla birlikte, entegre sistemlerin ekonomik etkinliği henüz kanıtlanmamıştır (Wilkins, 2008; Mendonça ve ark., 2020). Türkiye’de bitkisel üretim ile birlikte hayvansal üretim yapan işletmelerde, gübre olarak ahır gübresinin kullanımının ekonomisine ilişkin iki çalışma yapılmış olup; bu çalışmalardan birinde, Afyonkarahisar ilinde besicilik ile birlikte bitkisel üretim faaliyeti yapan işletmelerde ahır gübresi kullanımının ekonomik analizi yapılmıştır (Yılmaz ve ark., 2009). Diğerinde ise Türkiye’de sürdürülebilir tarım açısından ahır gübresi kullanımını ve yönetiminin ekonomik açıdan potansiyeli incelenmiştir (Yılmaz ve ark., 2019). Bu çalışmada ise Türkiye’de süt sığırcılığı açısından önemli bir yere sahip olan Burdur ilinde; süt sığırcılığı ile birlikte bitkisel üretim yapan işletmelerin ahır gübresi yönetimi uygulamalarının ve ahır gübresi ile kimyasal gübreyi birlikte kullanmalarının, işletme düzeyinde ekonomik açıdan değerlendirilmesi ilk kez yapılmıştır. Bu durum çalışmanın özgünlüğünü artırmaktadır.

Burdur ili Türkiye’de önemli bir süt üretim potansiyeline (920 ton/gün süt üretimi) sahiptir. İlde büyükbaş hayvanların %93’ü kültür ırkı olup, işletme tipi çoğunlukla aile işletmesi şeklindedir. Ortalama süt verimleri yaklaşık 4 ton/baş/yıl civarında olan Siyah-Beyaz Alaca Holstein ırkı sığırlar yetiştirilmektedir (Ata ve Yılmaz, 2015). Burdur ili aynı zamanda süt sığırcılığı ile birlikte bitkisel üretimin de (özellikle yem bitkisi üretimi) yapıldığı, entegre üretim sistemlerinin uygulandığı illerimizden biridir. Burdur ilinde faaliyet gösteren süt sığırcılığı işletmelerinde yürütülen bir çalışmada, işletmelerin süt sığırcılığı ile birlikte yem bitkisi üretimi de yaptıkları ve yem bitkisi üretiminde verimi artırmak için kimyasal gübrenin yanında ahır gübresi de kullandıkları saptanmıştır (Yılmaz ve Ata, 2016).

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de süt sığırcılığı açısından önemli bir yere sahip olan Burdur ilinde, süt sığırcılığından elde edilen ahır gübresi uygulamalarının ekonomik analizini yapmaktır. Çalışmanın sonuçlarının, bundan sonra bu konuda yapılacak bilimsel çalışmalara, tarım-çevre ilişkileri, tarım-kırsal kalkınma ve tarım çevre politikalarını tasarlayan ve uygulayanlara katkı sağlaması beklenmektedir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmanın ana materyalini Burdur ilinde süt sığırcılığı yapan ve en az 5 baş yetişkin ineğe sahip olan hayvancılık işletmelerinden bireysel görüşme (anket) yöntemiyle elde edilen birincil veriler oluşturmuştur. Anket verileri 2018 yılı üretim dönemine aittir.

Araştırmada kullanılan anket formunda yer alan sorular; demografik bilgiler, işletme hakkındaki genel bilgiler, işletmelerin gübre yönetimi hakkındaki bilgileri, işletmelerin sahip oldukları hayvan varlığı, işletmelerden elde edilen ahır gübresi miktarları, üreticilerin kimyasal gübre ve ahır gübresi kullanım miktarları, işletmelerde yetiştirilen ürünler ve ekim alanı miktarları, üreticilerin sürdürülebilir tarım kriterleri doğrultusunda sahip oldukları bilgilere yönelik genel sorulardan oluşmaktadır.

Yöntem

Verilerin Toplanması ve İzlenen Yöntem

Araştırmanın saha çalışması kapsamında, Burdur İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Hayvan Sağlığı ve Yetiştiriciliği Şube Müdürlüğü kayıtlarından Burdur il, ilçe ve köy bazında süt sığırcılığı yetiştiriciliği yapan işletme sayıları ve hayvan sayılarına (baş) ait listeler oluşturulmuştur. Bu listelerde yer alan 5 baş ve daha fazla büyükbaş hayvana sahip olan 633 adet süt sığırcılığı işletmesi araştırmanın ana kitlesini oluşturmuştur. Anket uygulanacak işletme sayısının belirlenmesinde Basit Tesadüfi Örneklem Yöntemi kullanılmıştır (Çiçek ve Erkan, 1996). Örnek işletme sayısı (1) nolu eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

$$n = \frac{N \times S^2 \times t^2}{(N-1) \times d^2 + S^2 \times t^2} \quad (1)$$

Formülde;

n : Örnek hacmini,

N : Örneklem çerçevesindeki işletme sayısı

S : Standart sapma

D : ortalamadan belirli bir orandaki (% 10) sapmayı,

t ise % 90 güven sınırına karşılık gelen t tablo değerini (1,65) ifade etmektedir.

Yukarıdaki formül kullanılarak yapılan hesaplamada % 90 güvenirlilik sınırları ve %10 hata payı ile toplam 102 işletme ile anket yapılması gerektiği belirlenmiştir.

$$n = \frac{633 \times 158,89 \times 2,72}{(633-1) \times 3,55 + 158,89 \times 2,72} \quad (2)$$

Verilerin analizi

Süt sığırcılığı ile birlikte bitkisel üretim yapan işletmelerin, gübre olarak kimyasal gübre ile birlikte ahır gübresi kullanımlarının farklı işletme büyüklükleri düzeyinde ekonomik analizini ortaya koymak için; işletmeler süt sığırcılığı ve büyükbaş hayvan birimi (BBHB) temelinde frekans dağılımlarına göre; Grup I, 5-20 baş arası süt sığırcısına sahip işletmeler (60 işletme); Grup II, >20 baş süt sığırcısına sahip işletmeler (42 işletme) olmak üzere iki gruba ayrılarak analiz edilmiştir.

Bitkilerin besin maddesi ihtiyacının belirlenmesinde, Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüleri tarafından yapılan gübreleme araştırma sonuçlarından ve Burdur İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdürlüğü'nden sağlanmış olan verilerden yararlanılmış ve araştırma bölgesi için önerilen bitki besin maddesi(NPK) miktarları dikkate alınmıştır (Anonim, 1995).

İşletmelerin sahip olduğu toplam ahır gübresi miktarının belirlenmesinde %79 nem ve %21 kuru madde hesabı dikkate alınarak kullanılabilir ahır gübresi miktarı belirlenmiştir (Kaçar, 1997). İşletmelerin bitkisel üretimde kullandıkları ahır gübresinden hareketle bitki besin maddesi (NPK) miktarlarının belirlenmesinde Barker ve ark. (2005) tarafından verilen katsayılar kullanılmıştır. Buna göre 1 ton taze sığır gübresinde 4,72 kg Azot, 2,31 kg Fosfor ve 3,72 kg potasyum olmak üzere makro besin maddeleri dikkate alınmıştır. Besin kayıplarının belirlenmesinde (%35,1 N; %17,4 P₂O₅; %24,8 K₂O) ve açık alanda 3 ay boyunca gübre depolanması sırasında ortaya çıkan gübre ağırlık kaybı için (% 39,6), oranları doğrultusunda hesaplama yapılmıştır (Erkmen ve Özdemir, 2012).

Çalışmada 1 kg bitki besin maddesi fiyatının belirlenmesinde, incelenen işletmelerde anket yöntemiyle elde edilmiş olan kimyasal gübre fiyatları kullanılmıştır. Buna göre 1 kg azot fiyatının belirlenmesinde üre (% 46 N) gübresi fiyatından, 1 kg fosfor fiyatının belirlenmesinde Triple süper fosfat (% 44 P₂O₅) gübresi fiyatından ve 1 kg potasyum fiyatının belirlenmesinde Potasyum sülfat (% 50 K₂O) gübresi fiyatından hareketle hesaplamalar yapılmıştır.

Çalışmada, süt sığırcılığı ile birlikte bitkisel üretim yapan işletmelerin ahır gübresi yönetimi, ahır gübresi potansiyeli ve elde edilen ahır gübresi miktarı, işletmelerin ürün desenine göre besin maddesi talepleri, bitkisel üretimde kullanılan kimyasal gübre ve ahır gübresi miktarları saptanmıştır. Ayrıca bitkisel üretimde kullanılan ahır gübresi ve kimyasal gübre miktarları üzerinden bitki besin maddesi eksiklik ve fazlalık durumları belirlenerek ortaya çıkan ekonomik kayıp ve tasarruflar hesaplanarak ekonomik analizler yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

İşletmeciler ve İşletmelere İlişkin Genel Özellikler

İşletme gruplarına göre süt sığırcılığı faaliyetinde bulunan işletmelerin sahip oldukları genel özellikler Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre incelenen işletmelerde çiftçilerin yaş ortalaması 48,81 yıl olarak belirlenmiştir. İşletme gruplarına göre 1. ve 2. grup işletmelerde çiftçilerin yaş ortalaması sırasıyla 48,63 yıl ve 49,07 yıl olarak tespit edilmiştir. Üreticilerin ortalama 7,53 yıl eğitime sahip oldukları görülmektedir. İşletmeler genelinde üreticilerin çiftçilik deneyimi sürelerinin ortalama 28,20 yıl, süt sığırcılığı faaliyeti deneyim sürelerinin ise ortalama 20,36 yıl olduğu tespit edilmiştir. Başka bir çalışmada süt sığırcılığı deneyim süresi 17,8 yıl olarak bulunmuştur (Şahin, 2001). Ayrıca çiftçi aile nüfusu incelendiğinde işletmeler genelinde ortalama aile nüfusu 4.30 kişi olarak belirlenmiştir.

İncelenen işletmelerin sahip oldukları hayvan sayısı 1. grupta ortalama 17.98 baş (12,65 BBHB) iken 2. grupta 55,98 baş (41,39 BBHB) ve işletmeler ortalama ise 33,63 baş (24,48 BBHB) büyükbaş hayvan varlığı olarak hesaplanmıştır. Yapılan başka bir çalışmada BBHB cinsinden hayvan sayıları geliştirilmiş işletmelerde 62,66 baş, geleneksel işletmelerde ise 25,41 baş olarak hesaplanmıştır (Ata ve Yılmaz, 2015).

Hayvansal üretimin karlılığı ve sürdürülebilirliği açısından önemli bir göstergesi olan yem bitkisi üretim faaliyeti işletme gruplarına göre incelendiğinde, işletme

arazisi içinde yem bitkisi ekim alanın payı her iki grupta da yaklaşık aynı olup, işletmeler ortalaması %86,29'dur. Başka bir çalışmada bu oran %73,50 olarak saptanmıştır (Bakır ve Kibar, 2018). İncelenen işletmelerde ortalama ekim alanı içinde en fazla paya sahip ürünler; %22,46 ile silajlık mısır, %20,39 ile buğday, %19,59 ile arpa, %9,38 ile yonca ve %7,86 ile pancardır.

İncelenen işletmelerde ortalama yem bitkisi ekim alanı 1. ve 2. grup işletmelerde sırasıyla 67,20 da ve 105,36 da iken işletmeler genelinde ise 82,90 olarak hesaplanmıştır. Buna göre işletmelerde ihtiyaç duyulan yemin, işletmeden karşılanma oranı gruplara göre farklılık göstermekle birlikte bu durum işletmelerin sahip olduğu hayvan sayıları ve işletmelerin günlük yem tüketimlerine göre değişmektedir. İşletmelerin 1. ve 2. grup ve işletmeler ortalaması olarak ihtiyaçları olan yemin sırasıyla %45,67'sini, %44,33'ünü ve %45,12'sini kendi işletmelerinden karşıladıkları saptanmıştır. İncelenen işletmelerde elde edilen ahır gübresi miktarı 1. grupta ortalama 104,98 ton/yıl iken 2. grupta 367,86 ton/yıl ve işletmeler ortalaması ise 213,23 ton/yıl ahır gübresi olarak bulunmuştur.

İşletmelerde Elde Edilen Ahır Gübresi Miktarı

Süt sığırcılığı işletmelerinden elde edilen ahır gübresi miktarları, işletme gruplarına göre Çizelge 2'de verilmiştir. Araştırma bölgesinde incelenen 102 işletmede toplam 3.430 baş süt sığıru olduğu saptanmıştır. Elde edilen yıllık ahır gübresi miktarı 21.749 ton olup kuru madde olarak elde edilen ve kullanılabilir ahır gübresi miktarı ise 4.567 ton/yıl'dır. İşletme gruplarına göre incelendiğinde ise, elde edilen ahır gübre miktarı sırasıyla 6.299 ton/yıl ve 15.450 ton/yıl olarak tespit edilmiştir. İşletmelerde elde edilen toplam ahır gübresinin % 79'u nem kaybı nedeni ile değerlendirilemezken kuru madde içeriği açısından ancak

%21'i değerlendirilebilmektedir. Bu oranın Türkiye ortalaması %8,3'tür (Kaçar, 1997).

Çalışma sonuçlarına göre hayvan başına elde edilen yıllık ahır gübresi miktarı 6,3 ton olarak bulunmuştur. Yılmaz ve ark. (2009) tarafından Afyonkarahisar ilinde yürütülen benzer bir çalışmada ise hayvan başına ahır gübresi miktarı 5,5 ton/baş olarak bulunmuştur. Ayrıca başka bir çalışmada, bu değer Türkiye ortalamasının hayvan başına 9,9 ton/baş olduğu belirtilmiştir (LIFE, 2005).

Bitkisel Üretimde Bitki Besin Maddesi İhtiyacı, Ahır Gübresi ve Kimyasal Gübre Uygulaması

Çizelge 3'te incelenen işletmelerin işletme gruplarına göre bitkisel ürün desenleri ve ekim alanları, ürünlerin besin maddesi ihtiyaçları, kullanılan ahır gübresi ve kimyasal gübre miktarları ve kullanılan gübre miktarlarından ürünlerin besin maddesi ihtiyaçlarının karşılanma durumu verilmiştir. İşletme genişlikleri arttıkça besin maddesi ihtiyacının ahır gübresinden karşılanma oranının da arttığı saptanmıştır. Buna göre 1. grup ve 2. grup işletmelerde azot ihtiyacının ahır gübresinden karşılanma oranı sırasıyla, %21,5 ve %41,3'tür. Aynı şekilde fosfor ihtiyacı sırasıyla %17,1 ve %34,5 oranında ahır gübresinden karşılanmaktadır. Her iki işletme grubunda ihtiyaçtan daha fazla potasyum ahır gübresinden karşılanmaktadır. Her iki işletme grubunda ortalama olarak azotun ahır gübresinden karşılanma oranı %32 iken, fosforun karşılanma oranı ise %26,2 olarak hesaplanmıştır. Yılmaz ve ark. (2009) tarafından yürütülen benzer bir çalışmada, üç farklı işletme grubuna göre, işletmelerde azot ihtiyacının ahır gübresinden karşılanma oranı sırasıyla, %23,1, %44,8 ve %102,3 olarak bulunmuştur. Aynı zamanda fosfor ihtiyacının sırasıyla %8, %17,1 ve %34'ü ahır gübresinden karşılanmaktadır. Tüm işletmeler ortalaması olarak azotun ahır gübresinden karşılanma oranı %56,7, fosforun karşılanma oranı ise %20,1'dir.

Çizelge 1. İşletmelerin genel özellikleri
Table 1. General characteristics of farms

Özellikler	İşletme Grupları		
	1. Grup Ortalama	2. Grup Ortalama	Genel Ortalama
Çiftçinin yaşı (yıl)	48,63	49,07	48,81
Eğitim durumu (yıl)	7,53	7,52	7,53
Çiftçilik deneyimi (yıl)	27,97	28,52	28,20
Süt sığırcılığı deneyimi (yıl)	19,40	21,74	20,36
Ailedeki birey sayısı	4,17	4,50	4,30
Sığır (baş)	17,98	55,98	33,63
Sığır (BBHB)	12,65	41,39	24,48
İşlenen arazi varlığı (da)	77,44	122,69	96,06
Yem bitkisi ekim alanı (da)	67,18	105,36	82,90
Ekili alan içerisinde yem bitkisi oranı (%)	86,76	85,87	86,29
Çiftlikten temin edilen yem kaynağı (%)	45,67	44,33	45,12
İşletmede elde edilen ahır gübresi (ton/yıl)	104,98	367,86	213,23

Çizelge 2. İşletme gruplarına göre yıllık ahır gübresi ve kullanılabilir ahır gübresi miktarı
Table 2. Annual quantity of manure and available manure by farm groups

İşletme Grupları	İşletme sayısı	Sahip olunan sığır sayısı (baş)	Hayvan başına gübre miktarı (ton)	Toplam gübre miktarı (ton)	Kullanılabilir Gübre miktarı (ton)*
1. Grup (5-20)	60	1.079	5,8	6.299	1.323
2. Grup (>20)	42	2.351	6,6	15.450	3.244
Genel	102	3.430	6,3	21.749	4.567

*%79 nem ve %21 kuru madde içermektedir.

Çizelge 3. Ürün deseni ve bitki besin maddesi talebi ile kimyasal gübre ve ahır gübresine göre besin maddesi arzı
Table 3. Plant nutrient demand according to the crop pattern and nutrient supply from the fertilizer and manure

İşletmelerde ürün deseni	Ekili alan (da)	Ürüne göre besin maddesi ihtiyacı (kg)		
		N	P	K
1. Grup				
Mısır (silaj)	967	15.472	6.769	0
Arpa	973	9.244	7.298	0
Buğday	1.130	11.865	9.605	0
Tritikale	30	360	210	0
Pancar	345	5.865	3.105	0
Anason	100	700	600	0
Yulaf	257	1.157	1.285	1.542
Nohut	105	420	630	0
Yonca	459	1.834	5.961	0
Fığ	81	365	527	0
Korunga	134	536	1.474	0
Haşhaş	11	77	55	0
Meyve	15	180	158	113
Diğer ürünler (bezelye ,fasulye ve diğer sebzeler)	39	337	273	133
1. Grup toplam ekili alan (da)	4.646			
Toplam besin maddesi ihtiyacı (kg)		48.411	37.948	1.788
Ahır gübresinden (1079 baş) karşılanan besin maddesi miktarı (kg)*		10.398	6.490	9.500
Toplam besin maddesi ihtiyacının ahır gübresinden karşılanma oranı (%)	29,9	21,5	17,1	-
Kullanılan kimyasal gübrede karşılanan besin maddesi miktarı (kg)		70.890	21.624	2.429
2. Grup				
Mısır (silaj)	1.234	19.744	8.638	0
Mısır (dane)	130	2.080	910	0
Arpa	947	8.997	7.103	0
Buğday	868	9.114	7.378	0
Tritikale	100	1.200	700	0
Pancar	425	7.225	3.825	0
Anason	60	420	360	0
Yulaf	208	936	1.040	1.248
Nohut	50	200	300	0
Yonca	461	1.844	5.993	0
Fığ	362	1.629	2.353	0
Korunga	115	460	1.265	0
Meyve	28	336	294	210
Diğer ürünler (bezelye ,fasulye ve diğer sebzeler)	165	1.020	1.030	280
2. Grup toplam ekili alan (da)	5.153			
Toplam besin maddesi ihtiyacı (kg)		55.205	41.189	1.738
Ahır gübresinden (2351 baş) karşılanan besin maddesi miktarı (kg)*		22.793	14.226	20.824
Toplam besin maddesi ihtiyacının ahır gübresinden karşılanma oranı (%)	58,4	41,3	34,5	-
Kullanılan kimyasal gübrede karşılanan besin maddesi miktarı (kg)		83.301	30.799	8.609
Genel				
Mısır (silaj)	2.201	35.216	15.407	0
Mısır (dane)	130	2.080	910	0
Arpa	1.920	18.240	14.400	0
Buğday	1.998	20.979	16.983	0
Tritikale	130	1.560	910	0
Pancar	770	13.090	6.930	0
Anason	160	1.120	960	0
Yulaf	465	2.093	2.325	2.790
Nohut	155	620	930	0
Yonca	920	3.680	11.960	0
Fığ	443	1.994	2.880	0
Korunga	249	996	2.739	0
Haşhaş	11	77	55	0
Meyve	43	516	452	323
Diğer ürünler (bezelye, fasulye ve diğer sebzeler)	204	1.357	1.303	413
Genel toplam ekili alan (da)	9.799			
Toplam besin maddesi ihtiyacı (kg)		103.617	79.143	3.526
Ahır gübresinden (3430 baş) karşılanan besin maddesi miktarı (kg)*		33.190	20.715	30.322
Toplam besin maddesi ihtiyacının ahır gübresinden karşılanma oranı (%)	45,2	32,0	26,2	-
Kullanılan kimyasal gübrede karşılanan besin maddesi miktarı (kg)		154.191	52.423	11.039

*Ahır gübresinden sağlanan besin maddesi hesabında bitkisel üretimde kullanılan ahır gübresi miktarları temel alınmıştır.

Türkiye'nin toprak yapısı azot ve fosfor bakımından fakir, potasyum bakımından ise zengin özelliktedir (Kaçar, 1997). Bu yüzden bitkisel üretim için gerekli bitki besinleri azot ve fosfordur. Azot ve fosfor içeren gübrelerle kıyaslandığında, bitkinin potasyum içeren gübrelere olan ihtiyacı minimumdur, bu nedenle az miktarda potasyum içeren gübrelerin uygulanması yeterli olmaktadır. Çizelge 3'te de görüldüğü gibi bazı ürünlerin potasyum talebi sıfırdır. Ancak bazı ürünler topraktan daha fazla potasyum talep ettiğinden, bu ürünler için ilave potasyum uygulanması gerekmektedir. Bitkisel üretimde kimyasal besin maddesi kullanımı yanında, iyi kalitede ve yüksek verimli ürünler elde etmek için toprak organik madde bakımından zengin olmalıdır. Bu durum organik madde bakımından zengin ahır gübresinin önemini artırmakta ve bu nedenle ahır gübresine olan talep hızla artmaktadır (Eyüpoğlu, 2002; Anonim, 1995).

Adhikari ve ark., (2005) tarafından Texas'ta yürütülen benzer bir çalışmada, süt sığırcılığında elde edilen ahır gübresinin azot, fosfor ve potasyum içeriğinden dolayı bitkisel üretimde kimyasal gübrelerin yerini alabileceğini belirtmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada ise, araziye üç farklı ahır gübresi uygulamasının ekonomik karşılaştırılması yapılmış, işgücü ve ekipman maliyeti ile yıllık uygulama maliyeti belirlenmiştir. Bu maliyetler kimyasal gübreinin yerine kullanılan ahır gübresi besin maddesi değerleri ile karşılaştırılmış, her üç uygulamada da ahır gübresi besin maddesi değerinin, yıllık uygulama maliyetlerinden daha az çıktığı saptanmıştır (Rausch ve Sohngen, 2010).

Tasarruflar ve Ortaya Çıkan Ekonomik Kayıplar

İncelenen işletmelerde besin maddesi olarak kullanılan kimyasal gübre ve ahır gübresinden sağlanan tasarruf, işletmelerin besin maddesi ihtiyaçları, ahır gübresi ve kimyasal gübreinin fazla kullanımına bağlı ortaya çıkan ekonomik kayıplar Çizelge 4'te verilmiştir. Besin maddesi ihtiyacı 1. ve 2. grup işletmelerde sırasıyla 88.149 ve 98.137 kg olarak bulunmuştur. Besin maddesi ihtiyacı işletmelerde yetiştirilen ürüne göre ve ekili olduğu alana göre değişiklik göstermektedir. Besin maddesi ihtiyacının 1. ve 2. grup işletmelerde sırasıyla 26.387 ve 57.842 kg'ı ahır gübresinden karşılanmaktadır. Besin maddesi ihtiyacının ahır gübresinden karşılanma oranı 1. ve 2. grup işletmelerde sırasıyla % 29,9 ve %58,9 olduğu saptanmıştır. Çizelgede görüldüğü gibi 1. gruptaki

işletmelerde sahip olunan gübre miktarı, toplam besin maddesi ihtiyacını karşılamak için yeterli değildir ve işletmelerin besin dengesini satın alınan kimyasal gübre miktarı ile dengelemektedir. Aynı şekilde 2. gruptaki işletmelerde ise toplam besin maddesi ihtiyacının yarısından fazlası ahır gübresinden karşılanmaktadır. İşletmeler ortalamasına bakıldığında bitkisel üretim için gerekli olan besin maddesi ihtiyacının yarıya yakını (%45,2) ahır gübresinden karşılanmaktadır. Yapılan benzer bir çalışmada, işletmelerden elde edilen ahır gübresi toplanarak NPK değerleri hesaplanmış ve elde edilen besin maddesinin %45'inin mısır üretiminde kullanıldığı belirtilmiştir (Rotz ve ark., 2011).

İncelenen işletmelerde kimyasal gübreden karşılanan besin maddesi miktarı sırasıyla 94.943 ve 122.709 kg olarak hesaplanmıştır. İşletme grupları incelendiğinde 1. ve 2. grup işletmelerde bitki besin maddesi ihtiyacının tamamı ahır gübresinden karşılanmadığı için besin maddesi dengesi kimyasal gübre ile karşılanmaktadır. Ancak tüm işletmelerde kimyasal gübre kullanımındaki fazlalığa bağlı olarak besin maddesi kayıpları söz konusu olmaktadır. Buna göre 1. ve 2. grup işletmelerde etkin madde olarak sırasıyla 7,14 ve 15,99 kg/da ihtiyaç fazlası bitki besin maddesi kullanıldığı hesaplanmıştır. Bu fazla kullanıma bağlı olarak ortaya çıkan ekonomik kayıp Grup I, II ve işletmeler ortalaması için sırasıyla 65,1, 152,6 ve 110,6 TL/dekar olarak hesaplanmıştır.

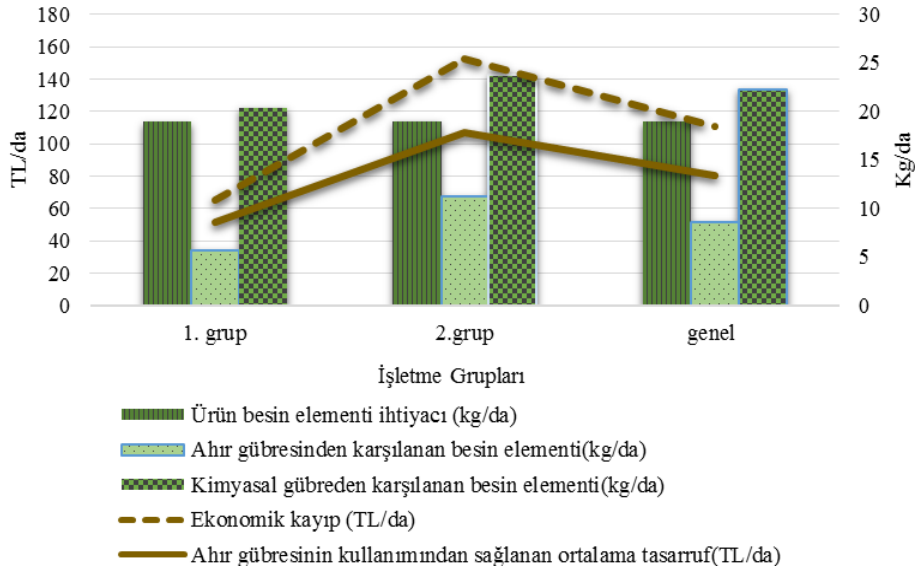
Sürdürülebilir süt sığırcılığının gerçekleştirilmesi için entegre ahır gübresi yönetiminin uygulanması, ahır gübresinin depolanması, işlenmesi ve ahır gübresi kullanımının artırılması durumunda kimyasal gübreye olan talep azalacak ve işletme başına kimyasal gübre masrafı gelebilecektir. Ayrıca incelenen işletmelerde ahır gübresi yönetimine yönelik olarak; ahır gübresinin depolanması ve kullanımı yönünde teşvikler ve yayım çalışmaları yapılabilirse işletmelerde daha etkin bir gübre yönetimi ile gübre masrafları azaltılabilecek ve kimyasal gübre masrafından tasarruf sağlanabilecektir (Yılmaz ve ark., 2019). Hindistan'da yapılan bir çalışmada, çiftçilerin kimyasal gübre kullanımına olan bağımlılıklarının azaltılmasının ekonomik etkileri incelenmiş, bitkisel ürün verim düzeylerinin ve çiftçi gelirlerinin korunmasının sürdürülebilirliği açısından ahır gübresi kullanımının çevresel ve ekonomik yararlılığının önemi vurgulanmıştır.

Çizelge 4. Kimyasal gübre ve ahır gübresi kullanımından sağlanan tasarruf ve ekonomik kayıp

Table 4. Economic loss and saving due to fertilizer and manure use

Unsurlar	1. Grup	2. Grup	Genel
A. Toplam besin maddesi ihtiyacı (kg)	88.149	98.137	186.286
B. Toplam ekili alan (da)	4.646	5.153	9.799
C. Ürün besin maddesi ihtiyacı (kg/da) (A/B)	18,97	19,04	19,01
D. Ahır gübresinden karşılanan besin maddesi toplamı (kg)	26.387	57.842	84.229
E. Ahır gübresinden karşılanan besin maddesi (kg/da) (D/B)	5,68	11,22	8,60
F. Kimyasal gübreden karşılanan besin maddesi toplamı (kg)	94.943	122.709	217.652
G. Kimyasal gübreden karşılanan besin maddesi (kg/da) (F/B)	20,44	23,81	22,21
H. Toplam besin maddesi ihtiyacının ahır gübresinden karşılanma oranı (%) (D×100/A)	29,93	58,94	45,21
I. Ahır gübresinin gübre olarak kullanımından sağlanan ortalama tasarruf (TL/da) (E×kim. gübre fiyatı ^a)	51,80	107,09	80,63
J. Ahır gübresinin gübre olarak kullanımından sağlanan toplam tasarruf (TL/da) (B×I)	240.649	551.812	790.068
K. Kimyasal gübre ve ahır gübresinden karşılanan besin maddesi toplamı (kg/da) (E+G)	26,11	35,04	30,81
L. Gübre kullanımı fazlalık miktarı (kg/da) (K-C)	7,14	15,99	11,80
M. Gübre kullanımı toplam fazlalık miktarı (B×L)	33.181	82.414	115.595
N. Ekonomik kayıp (TL/da) (L×kim. gübre fiyatı ^a)	65,13	152,58	110,65

^a1 kg kimyasal gübre fiyatı (NPK): 1. Grup: 9,12 TL, 2. Grup: 9,54 TL, Ortalama: 9,38 TL



Şekil 1. Kimyasal gübre ve ahır gübresi kullanımına bağlı tasarruf ve ekonomik kayıp
Figure 1. Economic loss and saving due to fertilizer and manure use by farm groups

Araştırma verilerine göre ahır gübresinin gübre olarak kullanılması halinde sağlanan ortalama tasarruf miktarı 1. grupta 51,80 TL/da ve 2. grupta 107,09 TL/da olarak hesaplanmıştır. İşletmeler genelinde sağlanan ortalama tasarruf miktarı ise 80,63 TL/da olarak hesaplanmıştır. Ayrıca tüm işletmeler genelinde sağlanan toplam tasarruf miktarı 790.068,02 TL/da olarak hesaplanmıştır. Afyonkarahisar ilinde yapılan bir çalışmada ürünlerin üç farklı işletme grubuna göre NPK olarak besin maddesi gereksinimlerinin sırasıyla; 161,1, 191,0 ve 176,5 kg/ ha olarak bulunduğu, bitki besin maddesi ihtiyacının sırasıyla; 35,5, 82,0 ve 165,2 kg kadarının ahır gübresinden ve sırasıyla 99,4, 141,2 ve 129,9 kg kadarının ise kimyasal gübreden karşılandığı belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada NPK besin maddesi kullanımında 2. ve 3. gruplarda sırasıyla 32,3 ve 118,6 kg / ha fazlalık olduğu bu duruma bağlı olarak işletmelerin sırasıyla 4.243 ve 13.958 TL ekonomik zararı saptanmıştır (Yılmaz ve ark., 2009).

İşletmeler açısından ahır gübresi ve kimyasal gübrelerin doğru ve yeteri kadar kullanımı, bitkisel üretimi ve toprak verimliliğini artırırken, ahır gübresi ve kimyasal gübrenin yanlış kullanımı ve yönetilmesi ise, bitki besin maddesi kullanımında verimsizliklere yol açarken, çiftçi kârında bir kayba, çevreye zarar verilmesine ve etkisiz kaynak kullanımına neden olmaktadır. Bu nedenle, toprak ve bitkisel üretim verimliliğinde bir kayba neden olmamak ve besin maddesi kayıpları ile çevresel baskıyı önlemek

amacıyla işletmelerde etkili gübre yönetimi uygulanmalıdır (Güzel ve ark., 2002).

Kimyasal Gübre İle Ahır Gübresi Kullanımı ve Fiyat İlişkisi

Çizelge 5'te işletmelerin kimyasal gübre kullanımı ve ahır gübresi kullanımı ile fiyat ilişkileri, ayrıca işletmelerin ortalama yem bitkisi ekim alanları ve toplam yem ihtiyacının, işletmede ekilen yem bitkilerinden karşılanma oranı gösterilmiştir. İşletmelerde sahip olunan alan başına düşen birim hayvan sayısı arttıkça ahır gübresi kullanım yoğunluğunun da arttığı saptanmıştır. Buna göre ortalama ahır gübresi kullanım yoğunluğu 1. ve 2. grup işletmelerde sırasıyla 0,73 ve 1,44 ton/da olarak hesaplanmıştır. Ortalama işletme başına ortalama ahır gübresi yoğunluğu ise 1,11 ton/da'dır.

Ayrıca kimyasal gübre kullanım yoğunluğunun da 2. grup işletmelerde daha fazla olduğu görülmektedir. İncelenen işletmelerde toplam 505,50 ton kimyasal gübre kullanıldığı tespit edilmiştir. Kullanılan kimyasal gübre çeşidinin tüm işletmelere göre dağılımı; % 95,1 Üre (% 46 N), % 93,1 Kompoze N,P,K (20-20-0), % 33,3 Kompoze N,P,K (15-15-15), % 21,6 Amonyum Nitrat (% 33 N), % 12,7 Potasyum Sülfat (%50 K), % 9,8 Triple Süper Fosfat-TSP (% 44 P) ve % 6,9 Di-Amonyum Fosfat DAP (18-46-0) şeklindedir.

Çizelge 5. Kimyasal gübre ve ahır gübresi kullanımı, ahır gübresi ve kimyasal gübre fiyat ilişkisi

Table 5. Fertilizer and manure use, price relation of manure and fertilizer

Değerlendirme Kriterleri	1. Grup	2. Grup	Genel
Hayvan yoğunluğu (Hayvan sayısı/ekili alan) (baş/da)	0,23	0,46	0,35
Bitkisel üretimde kullanılabilir toplam ahır gübresi (ton)*	3.396	7.445	10.841
Ahır gübresi kullanım yoğunluğu (ton/da)	0,73	1,44	1,11
Ahır gübresi fiyatı (TL/ton) (A)	30,00	36,00	34,62
Gübre etkin madde eşdeğeri fiyatı × TL/kg (B = A/7,77)	3,86	4,63	4,46
Toplam kimyasal gübre kullanımı (ton)	221,7	283,8	505,50
Kimyasal gübre kullanım yoğunluğu (kg/da)	47,7	55,1	51,6
Kimyasal gübre fiyatı (NPK) (TL/kg) (C)	9,12	9,54	9,38
Fiyat oranı (D = C/B)**	2,36	2,06	2,11

*Taze ahır gübresinin ortalama 3 ay açıkta bekletilme bitki besin maddesi kaybı (%39,6) temel alınarak hesaplanmıştır, **Fiyat oranı, gübre dönüşümüne dayanmaktadır: 1 ton kuru ahır gübresinin kimyasal gübre eşdeğeri 7,77 kg bitki besin maddesidir.

Çizelge 6. Performans kriteri olarak işletmelerin besin maddesi dengesi ve ekonomisinin değerlendirilmesi
Table 6. Evaluation of economic and nutrient balance as the performance criterion

Yönetim Unsurları	İşletme grupları		
	1. Grup	2. Grup	Genel
Ahır gübresi besin maddesi dengesi	Açık	Açık	Açık
Toplam besin maddesi dengesi	Fazlalık	Fazlalık	Fazlalık
Ahır gübresi yönetim ekonomisi	Pozitif	Pozitif	Pozitif
Besin maddesi yönetimi ekonomisi	Negatif	Negatif	Negatif

Kullanılan kimyasal gübre çeşitlerinin piyasa fiyatlarından hareketle hesaplanan 1 kg kimyasal gübre fiyatı 1. ve 2. grup işletmelere göre sırasıyla 9,12 ve 9,54 TL iken ortalama ise 9,38 TL'dir. Çizelge 5'te görüldüğü gibi 1 kg kimyasal gübre fiyatının yine kimyasal gübre eşdeğeri üzerinden hesaplanan 1 kg ahır gübresi fiyatından yaklaşık iki kat daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum 2. grup işletmelerde 1. grup işletmelere göre daha yoğun kimyasal gübre kullanımından doğan masrafin ahır gübresi kullanımının arttırılmasıyla daha karlı hale gelebileceğini göstermektedir.

Ahır Gübresi Yönetimi ve Bitki Besin Maddesi Dengesi

Çizelge 6'da çalışmanın yürütüldüğü işletmelerde ahır gübresi ve kimyasal gübre kullanımına bağlı olarak besin maddesi dengesi ve ahır gübresinin yönetim ve ekonomisi gösterilmiştir. Çizelge 6 incelendiğinde, 1. ve 2. grup işletmelerde sadece ahır gübresi kullanılarak besin maddesi ihtiyacının tamamının karşılanmadığı görülmektedir. Bu yüzden işletmeler eksik kalan besin maddesi ihtiyaçlarını kimyasal gübre ile karşılamaya çalışmaktadır. Kimyasal gübre kullanımından sonra ise 1. ve 2. grup işletmelerde ve işletmeler ortalamasında kimyasal gübre kullanımına bağlı olarak besin maddesi fazlası ortaya çıkmaktadır.

Ahır gübresi yönetimi açısından bakıldığında işletmelerin elde ettikleri ahır gübresinin %89,27'sini işletmelerinde kullandıkları saptanmıştır. Besin maddesi yönetimi ve işletme karlılığı açısından işletmelerin ahır gübresi kullanım miktarlarını arttırmaları durumunda, kimyasal gübre kullanımına olan bağımlılıklarının azalabileceğini ve girdi kullanım tasarrufu yapabilecekleri söylenebilir. Nitekim, Mutiro ve Murwira, (2002) tarafından yapılan çalışmada, işletmelerin mısır üretiminde kimyasal gübre ile birlikte ahır gübresi kullanımının karlılığı hesaplanmış, yaptıkları fayda masraf analizleri ile kimyasal gübre ile birlikte ahır gübresi kullanımının karlı olduğunu ortaya koymuşlardır.

Ayrıca 1. ve 2. grup işletmelerde fazla kimyasal gübre kullanımına bağlı olarak besin maddesi dengesinde fazlalık söz konusudur. Bu durum fazla besin maddesi kullanıma bağlı bir ekonomik kayıp ortaya çıktığı anlamına gelmektedir. Ayrıca ekonomik kayıpların yanı sıra işletmelerde bitkisel üretimde ihtiyaçtan fazla kullanılan kimyasal gübreler toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı ve tarımsal faaliyetlerin neden olduğu kirliliğin kontrolü açısından da önem taşımaktadır (Yılmaz ve ark., 2010).

Afyonkarahisar ilinde yapılan çalışmada, işletmeler gübre yönetimi konusunda üç farklı işletme grubuna göre incelenmiş ve tüm işletmelerde bitkisel üretimde işletmenin sahip olduğu ahır gübresinin kullanıldığı, işletme gruplarının hiçbirinde besin maddesi ihtiyacının

tamamen ahır gübresinden karşılanmadığı tespit edilmiştir. Bitki besin maddesi eksikliğinin giderilmesi için kimyasal gübre kullanılmasının sonucu olarak, 2. ve 3. grupta besin maddesi fazlalığı yaşanırken, 1. gruptaki işletmelerin besin maddesi dengesinde açık verdiği saptanmıştır. Ekonomik açıdan, 1. grup işletmelerde ekonomik kayıp ortaya çıkmazken, 2. ve 3. grup işletmelerde fazla miktarda kimyasal gübre kullanımı nedeniyle ekonomik kayıp yaşandığı belirlenmiştir (Yılmaz ve ark., 2009).

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada süt sığırcılığı ile birlikte bitkisel üretim yapan 102 işletmenin kimyasal gübre ile birlikte ahır gübresi kullanımının farklı işletme büyüklüklerinde ekonomik analizi yapılmıştır. İncelenen işletmelerde ortalama 213,23 ton/yıl ahır gübresi elde edildiği saptanmıştır. İşletmelerin yetiştirdikleri ürünlerin ihtiyacı olan bitki besin maddesi gereksiniminin %45,2'sinin ahır gübresinden karşılandığı ortaya konmuştur. İşletmelerde bitki besin maddesi ihtiyacının tamamı ahır gübresinden karşılanmadığı için bitki besin maddesi açığının kimyasal gübre ile karşılandığı belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre; işletme büyüklüğü arttıkça işletmelerin bitkisel üretimlerinde ihtiyaçları olan bitki besin maddesini ahır gübresinden karşılama oranlarının da arttığı saptanmıştır. Çiftçilerin kimyasal gübre ile birlikte ahır gübresini de kullandıkları durumda, Grup 1, 2 ve işletmeler ortalaması için sırasıyla 51,8, 107,1 ve 80,6 TL/dekar tasarruf sağlanmıştır. Diğer ülkelerde yapılan benzer çalışmalarda da kimyasal gübre ile birlikte ahır gübresi kullanımının ekonomik olduğu ortaya konmuştur (Araji ve ark., 2001; Mutiro ve Murwira, 2002; Adhikari ve ark., 2005 Rausch ve Sohngen, 2010).

İşletmelerde fazla kimyasal gübre kullanımı ile ilişkili olarak besin maddesi kayıplarının olduğu saptanmıştır. Fazla bitki besin maddesi kullanımından dolayı ortaya çıkan ekonomik kayıp Grup 1, 2 ve işletmeler ortalaması için sırasıyla 65,1, 152,6 ve 110,6 TL olarak hesaplanmıştır.

Araştırma bölgesinde entegre ahır gübresi yönetimi uygulanması ve mevcut ahır gübresi kullanımının artırılması durumunda kimyasal gübreye olan talep azalacak ve işletme başına kimyasal gübre masrafı azalacağından bu durum işletmeciler için daha karlı hale gelebilecektir. Ayrıca ahır gübresinin bitkisel üretimde kullanımı ile hem kimyasal gübrenin oluşturacağı çevresel kirliliği hem de işletmelerde ortaya çıkan hayvansal atıkların oluşturacağı çevresel kirlilik sorunu ortadan kalkmış olacak ve sürdürülebilir tarıma katkı sağlanmış olacaktır.

Enerji açığının ve nüfusun sürekli arttığı günümüzde, ahır gübresinin değerlendirilmesi sürdürülebilir süt sığırcılığı için büyük bir avantaj sağlayacaktır. Bu nedenle süt sığırcılığından elde edilen ahır gübresinden daha verimli ve sürdürülebilir şekilde faydalanma yollarının dikkate alınması önem arz etmektedir.

Ahır gübresi kullanımından önce çözülmesi gereken önemli bir sorun, çiftçileri toprak analizinin önemi hakkında bilgilendirmektir. Bu çalışmanın sonuçları, çiftçilerin toprak analizinin önemi ve faydaları hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıklarını ortaya koymuştur. Gelecekte bu konuda yapılacak çalışmalar ahır gübresi yönetimi ve ahır gübresinin kullanımına yönelik ekonomik çalışmalara odaklanmalıdır.

Teşekkür

FYL-2018-5808 No`lu Proje ile bu araştırmayı maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederiz

Kaynaklar

- Adhikari M, Paudel KP, Martin NR. Jr, Gauthier WM. 2005. Economics of dairy waste use as fertilizer in central Texas. *Waste Management*, 25: 1067-1074.
- Anonim. 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. T.C Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 4. Baskı, Genel yayın no 209. Teknik yayın no t. 66. sayfa s. 205-213.1995.
- Anonim. 2009. Hayvancılık Bilgisi. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Açık öğretim Fakültesi Yayınları. <http://books.google.com/books>. Erişim Tarihi: 27.04.2018.
- Anonim. 2019. Hayvancılık Sektör Raporu. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM), <http://www.tigem.gov.tr>, Erişim Tarihi:7.02.2021.
- Araji AA, Abdo ZO, Joyse P. 2001. Efficient use of animal manure on cropland-economic analysis. *Bioresource Technology*, 79:179-191.
- Ata N, Yılmaz H. 2015. Türkiye'de Uygulanan Hayvansal Üretimi Destekleme Politikalarının Süt Sığırcılığı İşletmelerine Yansımaları: Burdur İli Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10 (1): 44-54.
- Bakır G, Kibar M. 2018. Muş İlinde Büyükbaş Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Kullanılan Yem Çeşitleri ve Besleme Özellikleri. *Uluslararası Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(2): 61-68.
- Barker JC, Hodges SC, Walls FR. 2005. Livestock manure production rates and nutrient content. *North Carolina agricultural chemicals manual, Chapter X- Fertilizer Use, College of Agriculture and Life Sciences, NC State University*.
- Çiçek A, Erkan O. 1996. Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örnekleme Yöntemleri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:12, No:6, Tokat*.
- Erkmen J, Özdemir N. 2012. Organik Gübre Kullanımının Yaygınlaştırılmasında Biogaz Üniteli Süt ve Besi Üretim Çiftlikleri Vasıtası ile Sözleşmeli Çiftçilik Modelinin Uygulanabilirliği. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 2 (6): 27-38.
- Eyüpoğlu F. 2002. Türkiye Gübre Gereksinimi Tüketimi ve Geleceği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü İşletme Müdürlüğü Yayınları. Teknik Yayın No: T-2. Genel Yayın No:2.Ankara.

- Ghosh N. 2004. Reducing dependence on chemical fertilizers and its financial implications for farmers in India. *Ecological Economics*, 49(2): 149-162.
- Güzel N, Gülüt KY, Büyük G. 2002. Toprak Verimliliği ve Gübreler: Bitki Besin Elementlerinin Yönetimine Giriş. Çukurova University Faculty of Agriculture general publication no: 246 textbook publication no:A-80. Adana, pp 85-87.
- Herrero M, Wirsenius S, Henderson B, Rigolot C, Thornton P, Havlik P, Boer I, Gerber PJ. 2015. Livestock and the Environment: What have we learned in the past decade? *Annual Review of Environment and Resources* 40: 177-202.
- İnan İ. 2012. Hayvansal Atıkların ve Arıtma Çamurlarının Stabilizasyonunda Kullanılan Kompostlama ve Anaerobik Çürütme Proseslerinin Verimliliklerinin Karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa*.
- Kaçar B. 1997. Gübre Bilgisi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın no:1490 ders kitabı 449, Ankara s. 1-44, s.57.
- LIFE. 2005. Exploitation of Agricultural Residues in Turkey. Funded by the European Commission under the LIFE Programme EC Contract Number LIFE03 TCY/TR/000061, Training Course, Adana/Turkey, 1-185.
- Mendonça GG, Simili, FF, Augusto JG, Bonacim PM, Menegatto LS, Gameiro AH. 2020. Economic gains from crop-livestock integration in relation to conventional systems. *Revista Brasileira de Zootecnia* 49:e20190029.
- Mutiro K, Murwira, HK. 2002. The Profitability of Manure Use on Maize in the Small-holder Sector of Zimbabwe. http://webapp.ciat.cgiar.org/tsbf_institute/managing_nutrient_cycles/AfNetCh40.pdf.
- Nicholson FA, Chambers BJ, Moore A, Nicholson RJ, Hickman G. 2004. Assessing and managing the risks of pathogen transfer from livestock manures into the food chain. *Water and Environment Journal*, 18(3): 155-160.
- Parlakay O, Çelik A, Kızıltuğ T. 2015. Hatay İlinde Tarımsal Üretimden Kaynaklanan Çevre Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2): 17-26
- Rausch J, Sohngen B. 2010. An Economic Comparison of Three Manure Handling Systems. *Factsheet. Ohio State University Extension, Agricultural Economics, 2120 Fyffe Rd., Columbus, Ohio*.
- Rotz CA, Kleinman PJA, Dell CJ, Veith TL, Beegle DB, 2011. Environmental and Economic Comparisons of Manure Application Methods in Farming Systems. *Journal of Environmental Quality*, 40: 438-448.
- Soyer G. 2014. Aydın İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Gübre Yönetim Uygulamaları ve Bitkisel Üretimde Gübre Kullanım Olanaklarının Geliştirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, 80 sayfa, Aydın*.
- Şahin K. 2001. Kayseri İlinde Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerin Yapısal Özellikleri ve Pazarlama Sorunları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(1), 79-86.
- Unterschultz JR, Jeffrey SR. 2001. "Economic Evaluation of Manure Management and Farm Gate Applications: A Literature Review Of Environmental And Economic Aspects Of Manure Management In Alberta'S Livestock Sectors," Project Report Series 24057, University of Alberta, Department of Resource Economics and Environmental Sociology.
- Wilkins RJ. 2008. Eco-efficient approaches to land management: a case for increased integration of crop and animal production systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 363: 517-525.

- Yılmaz H, Köknaroğlu H, Demircan V. 2009. Economics of Manure use as Fertilizer in Crop Production Engaged also in Beef Cattle Farms in Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(5): 843-852.
- Yılmaz H, Demircan V, Gul M. 2010. Examining of chemical fertilizer use levels in terms of agriculture environment relations and economic losses in the agricultural farms: The case of Isparta, Turkey. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 16: 143–157.
- Yılmaz H, Ata N. 2016. Assessing The Impact of Dairy Policies on the Socioeconomic and Technological Characterization of Turkish Dairy Industry, *AgroLife Scientific Journal*, 5 (1): 214-222.
- Yılmaz H, Lauwers L, Buysse J, Van Huylenbroeck G. 2019. Economic aspects of manure management and practices for sustainable agriculture in Turkey. *Present Environment and Sustainable Development*, 13(1): 249–263.