

# Organik Gübre Kullanımının Yaygınlaştırılmasında Biogaz Üniteli Süt ve Besi Üretim Çiftlikleri Vasıtası ile Sözleşmeli Çiftçilik Modelinin Uygulanabilirliği

Jülide ERKMEN\*, Nilgün ÖZDEMİR\*\*

\* Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Erzurum, TÜRKİYE

\*\* Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü, Erzurum, TÜRKİYE

Sorumlu Yazar: [jerkmen@hotmail.com](mailto:jerkmen@hotmail.com)

## Özet

Ülkemizde mevcut süt ve besi işletmelerinin hayvansal yem ve maliyet girdilerinde problem yaşamaları, hayvansal yem üreticisinin ise hasat ettiği ürünü çoğu zaman elden çıkaramaması ekonomisi tarım ve hayvancılığa dayalı bölgelerde önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte biyogaz üniteli süt ve besi üretim çiftliklerinin biyogaz ünitelerinden elde edilen organik gübrenin yakın çevredeki hayvan yemi üreten çiftçiye dağıtılması ve karşılığında üretilen hayvansal yemin alınması suretiyle gerçekleştirilecek sözleşmeli çiftçilik modeli, hem organik gübrenin yaygınlaştırılmasında hem de çevresel kirliliğe sebep olan hayvansal atık probleminin ortadan kaldırılmasında güçlü bir rol oynayacaktır. Ayrıca mevcut süt ve besi işletmeleri ile hayvansal yem üreticileri entegre edilerek üretilen gübre yakın çevrede kullanılacağından paketleme ve pazarlama giderlerini ve ürünlerin elde kalma ihtimalini ortadan kaldıracaktır. Sonuç itibarıyla özellikle kırsal bölgelerde biyogaz ünitesinin kuruluşu ile organik gübrenin kullanımı teşvik edilecek, yapılacak sözleşme ile yine bu bölgelerde kimyasal gübrenin kullanımı önlenmiş olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Organik gübre, Biyogaz ünitesi, Sözleşmeli çiftçilik modeli, Süt ve besi işletmeleri.

## Applicability of the Contract Farming Model in Promoting the Use of Organic Fertilizer via Biogas-Unit Dairy and Fattening Farms

### Abstract

In our country, animal feed and the cost of entries in the current problem of milk and live in feedlots, animal feed manufacturer that the product is often not sell off, agriculture and livestock-based economy emerges as a major problem areas. However, milk and beef production of biogas units obtained from farm biogas units producing organic fertilizer, animal feed nearby livestock farmers produced for distribution and contract farming model will be accomplished by taking provender play a powerful role both in eliminating the problem of spreading of organic fertilizer and animal waste which causes environmental pollution. Furthermore, integrating the existing milk and beef businesses and animal feed producers will be produced fertilizer will be used in nearby, eliminate packaging and marketing costs and the possibility of not selling off. As a result, the use of organic fertilizer, especially in rural areas will be encouraged with the installation of biogas unit, in the agreement shall also be prevented the use of chemical fertilizers in these areas.

**Keywords:** Organic fertilizer, biogas units, Contract farming model, Milk and beef enterprises.

## **Giriş**

Tarımsal üretimde kullanılan kimyasalların (ilaç, gübre gibi) olumsuz etkilerinin insan ve toplum sağlığı üzerindeki zararları artarak kendini göstermeye başlamıştır. Son yıllarda tüm bu olumsuz etkilerin ortadan kaldırılmasına yönelik olarak kimyasal gübre ve tarımsal savaş ilaçlarının hiç ya da mümkün olduğu kadar az kullanılması, bunların yerini aynı görevi yapan organik gübre ve biyolojik savaş yöntemlerinin alması temeline dayanan Ekolojik Tarım uygulamaları geliştirilmiştir (Soyergin,2003).

Gelişen Türkiye tarımında da gübreden faydalanmak gittikçe daha fazla önem kazanmaktadır. Bol ve kaliteli ürün gübreleme ile elde edilebilir. Günümüze kadar hayvan ahırlarından elde edilen taze ahır gübresi belli bir müddet açıkta bekletilerek olgunlaşmaya bırakılırdı. Hal böyleyken gübre veriminden çok şey kaybettiği gibi çevreyi de kirletmekteydi (Alçıçek ve Demiruluş, 1994). Ancak hayvan gübresinden biyogaz üretilirken, hem gaz elde edilmekte hem de gübre, fermantasyon süresi içerisinde olgunlaşarak, tarlaya erken atılması sağlanmaktadır. Böylece hayvan gübresinin tarlaya atılmadan önce yaklaşık bir yıl süren bekletilme süresi 15-20 güne kadar düşürülebilmektedir. Bu durum aynı zamanda gübrenin bekletilmesi sırasında meydana gelen bitki besin maddelerinin kayıplarını da önlemektedir.

Gelişmiş ülkeler, teknolojilerini, yeni, sonsuz ve yenilenebilir enerji kaynakları bulma yoluna kullanıp geliştirmekte olup bu teknolojilerin en başında ise güneş, jeotermal, rüzgar ve biokütle kaynaklı enerji üretim teknolojileri gelmektedir (Akpınar ve ark.2008)Bu teknolojilerden en önemlilerinden birisi de biokütleden biyogaz üretim teknolojileridir (Matsumura,2005). Biokütleden biyogaz üretim teknolojisi temelde doğal biyolojik bir olaydır. Ve bu işlemin kontrollü bir şekilde uygulanması anaerobik işlem ile enerji üretimi çok uzun yıllar öncesine dayanmaktadır (Ferry,1993).

Türkiye et ve süt üreticiliği bakımından dünyada önemli bir yere sahiptir ve dünyadaki büyükbaş hayvan üretiminin (1.355.187.580 baş) % 0,74'ü (10.526.440 baş) Türkiye'de üretilmektedir. Büyükbaş hayvan ve süt üretimi işletmelerinden çıkan atıkların ise çok küçük bir bölümü enerji üretimi amacıyla değerlendirilmektedir. İşletilmekte olan biyogaz üretim tesislerinden ve biokütlenin anaerobik fermantasyonu ile ilgili çalışmalardan özellikle nemi yüksek hayvansal atıkların biyogaz üretiminde daha verimli olduğu ve özellikle inek gübresinin önemli potansiyel atık olarak kullanıldığı bilindiğinden (Balasubramanian,1992; Gregersen,1999), bu atıkların enerji üretimi için

kullanılması kaçınılmaz olmaktadır. Tüm bu veriler ve çalışmaların ışığında, özellikle inek gübresinden üretilebilecek biyogazın önemli bir enerji kaynağı olduğu ve konuyla ilgili çalışmaların hızla devam ettiği anlaşılmakta olup son yıllarda bu çalışmaların, anaerobik işlemler ile üretilen biyogaz ve metanın üretim verimlerinin artırılması yönünde olduğu görülmektedir.

Türkiye'nin, milli gelirinin büyük bir kısmını tarım ve hayvancılıktan sağlayan, gelişmekte olan ülkelere biri olduğu, bu tarım ve hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan atıklardan Türkiye'nin yıllık enerji tüketiminin % 22-27 'sine eşit bir enerji üretiminin sağlanacağı bilinmektedir (Acaroglu,1999; Kaygusuz ve Kaygusuz,2002).

Türkiye'nin enerji ihtiyacının karşılanması ve enerji için dışa bağımlı bir ülke olmaktan kurtulması için tek çözümün ülkenin doğal kaynaklarının kullanılmasıdır (Gokcol ,2009). Doğal kaynakların başında Türkiye'de yılda üretilen büyük potansiyeldeki (50-65 Mt tarımsal ve 11,05 Mt hayvansal) organik atıkların enerji üretiminde kullanılması gerektiği görülmektedir (Demirbas,2008).

### ***Organik iyileştiriciler***

Organik madde, içermiş olduğu bitki besin maddeleri nedeniyle önemlidir. Organik maddenin bitkilere sağlayacağı yarar toprakların biyolojik aktivitesi ile de yakından ilgilidir. Organik maddenin bulunması mikroorganizmaların sayısını ve cinsini etkileyeceğinden, topraktaki mineralizasyon olayları, havanın serbest azotunu bağlama, toprak strüktür oluşumunun desteklenmesi olayları da dolaylı olarak hızlandırılmış olacaktır.

Ülkemiz şartlarında kullanılacak organik toprak iyileştiriciler ahır gübreleri, kompost, çeşitli tarımsal atıklar (kekler, ayçiçeği sapı, mısır koçanı, pirinç kavuzu, vb.) ile kesimhane atıkları ( kantozu, kemik unu vb.) sayılabilir.

**Tablo 1. Bazı organik materyallerin besin maddesi içerikleri**

Kaynak	% N	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% K <sub>2</sub> O	Yarayırlılık
Ahır gübresi	0,5-1,0	0,15-0,20	0,5-0,6	Orta
Tavuk gübresi	2,87	2,9	2,35	Orta-hızlı
Kompost	1.5-3.5	0.5-1.0	1.0-2.0	Yavaş
At gübresi	0.3-2.5	0.15-2.5	0.5-3.0	Orta
Kemik unu	0.7-4.0	18.0-34.0	0.	Yavaş-orta
Kan tozu	12.0	01.May	0.57	Orta-hızlı
Deniz yosunu	0.	0.	4.0-13.0	
Odun külü	0.	1.0-2.0	3.0-7.0	Hızlı
Pamuk toh.küs.	6.0	2.0	1.0	Yavaş

### **Ahır Gübresi**

Ahır gübresi, büyük ve küçükbaş hayvanların dışkıları ile ahırlarda hayvanların altına serilen yataklıktan oluşur. Ahır gübresi, bir yandan toprağın yapısını olumlu yönde etkilerken, diğer yandan bitkiler için gerekli besin elementlerini sağlayarak ürün miktarı üzerine olumlu etki yapar. Bu etkileri şu şekilde sıralayabiliriz:

- Toprağın su tutma kapasitesini artırır.
- Suyun toprak yüzeyinde bağımsızca akmasına, buharlaşmasına ve tarıma elverişli toprakların taşınıp götürülmesine engel olur.
- Toprağın kolay tava gelmesini sağlar.
- Toprak ısınımsını bitki gelişmesi için uygun duruma getirir.
- Toprakların pH'sı üzerinde etkili olmaktadır.
- Ahır gübresi, organik yapısı nedeniyle toprak havalanmasına olumlu etki yapar. Öte yandan ahır gübresinin toprakta parçalanması sonucu oluşan karbondioksit ve organik asitler, bitki besin elementlerini bitkiler için yararlı şekle sokarlar.
- Ahır gübresiyle toprağa fazla miktarda mikroorganizma verilir. Böylece toprakta biyolojik değişimlerin hızı artar. Ahır gübresi içerdiği mikro elementler nedeniyle de değer taşımaktadır.

**Tablo 2. Ahır gübresinin mikro element içeriği (Simpson 1991)**

Mikro elementler	Miktar, g ton <sup>-1</sup>
Mangan (Mn)	50-100
Çinko (Zn)	20-40
Bor (B)	Eki.15
Bakır (Cu)	10.Ara
Molibden (Mo)	0,4-0,7
Kobalt (Co)	0,8-1,2

Gübrelerin içerikleri üzerine çeşitli etmenler etki etmektedir. Hayvanların yetiştirilme şekli, yaş durumu, altlık materyalinin cinsi ve gübrenin saklanma şekli vs. içeriğini önemli derecede etkiler.

Ahır gübresinde bulunan bitki besin elementlerinin büyük bir bölümü suda çözünebilir haldedir. Bitkiler için ahır gübresindeki fosfor, kimyasal gübrelerdeki fosfora göre çok daha yararlıdır.

### **Organik tarım**

Organik tarımın kimyasalların kullanımı ve toprak verimliliği açısından getirmiş olduğu sınırlamalar aşağıda özetlenmiştir.

1.Organik tarımda petrol kökenli ürünler 3 yıl kullanılmamış olmalıdır.(Sentetik gübreler ve pestisitler, üre ve Round-Up gibi.Toprak verimliliği için yalnızca doğal ürünler ve pest amenajmanı )

2.Konvansiyonel ve organik alanlar arasındaki uzaklık en az 9.14 m (30 feet)

3.Hayvansal üretimde hormonlar, antibiotik veya sentetik ürünler kullanılmamalıdır.(Yalnızca 100% organik yem, çayır veya otlaklar)

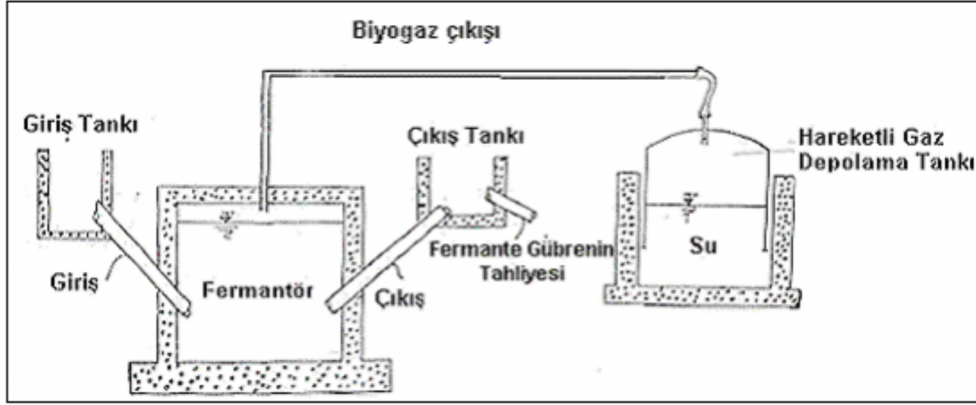
Söz konusu organik maddenin toprağa kazandırdığı özellikler ise şunlardır:

- Toprak agregat oluşumunu sağlar, böylece toprak işleme ve benzeri faaliyetleri kolaylaştırır. (Anaç, 1999). Tarımsal atık kompostu kullanımının domates yetiştiriciliğinde verimi ve toprak porozitesini artırdığını belirtmiştir.
- Toprakların su ve besin maddesi tutma kapasitesi artar, böylece yıkanarak, besin maddesi kayıpları önlenmiş olur.

- Azot, fosfor, kükürt, mikroelement ve hormonların rezervi olduğu için ayrışarak, bunlardan bitkilerin yararlanması sağlar.
- Toprakta yaşayan mikroorganizmalara besin kaynağıdır.
- Organik maddenin ayrışma ürünleri olan organik asitler, özellikle fosfor ve mikro element çözünürlüğünü artırarak, bitkilerin su ve besin maddesinden yararlanması sağlar (Güneş ve ark. 2000).

### **Biyogaz**

Hayvancılık artıklarının değerlendirilmesinde kullanılan biyogaz teknolojisi son yıllarda özellikle gelişmekte olan ülkelerde kullanım imkanı bulmuştur. Biyogaz üniteleri tarımda çalışan insanların iş ve hayat şartlarının iyileştirilmesinde önemli görevler üstlenmektedir. Bu yönüyle biyogaz üretim üniteleri ekolojik önemi yanında giderek mekanize olan tarım işletmelerine uyum sağlayan modern bir teknolojidir. Sistem, tarımsal üretim sonucu ortaya çıkan organik artıkların sabit bir ısıda ve kapalı bir ortamda bakterilerle fermantasyonu esasına dayanmaktadır.



Şekil 1. Hareketli gaz depolama tanklı bir biogaz ve fermente gübre oluşum ünitesi (Öztürk, 2003)

Türkiye'de mevcut hayvan potansiyeline bağlı olarak meydana gelen yaş gübre miktarları ton/yıl hesaplanarak, üretilebilecek biyogaz miktarları ( $m^3$ / yıl) olarak bu değerlere göre tespit edilmiştir. Sistemden alınan gaz genellikle yakma ünitelerinde yakılarak elektrik elde edilir veya mutfaklarda gaz olarak kullanılır.

**Tablo 3. Türkiye'nin Hayvansal Atık Potansiyeline Karşılık Üretilebilecek Biyogaz Miktarı (Berkes ve Kışlalıoğlu, 1993).**

Hayvan Cinsi	Hayvan Sayısı	Yaş Gübre Miktarı	Biyogaz Miktarı
Sığır	11.054.000	39.794.400	1.313.215.200
Koyun Keçi	38.030.000	26.621.000	1.544.018.000
Tavuk Hindi	243.511.000	5.357.242	417.864.876
Toplam	292.595.000	71.772.642	3.275.098.076

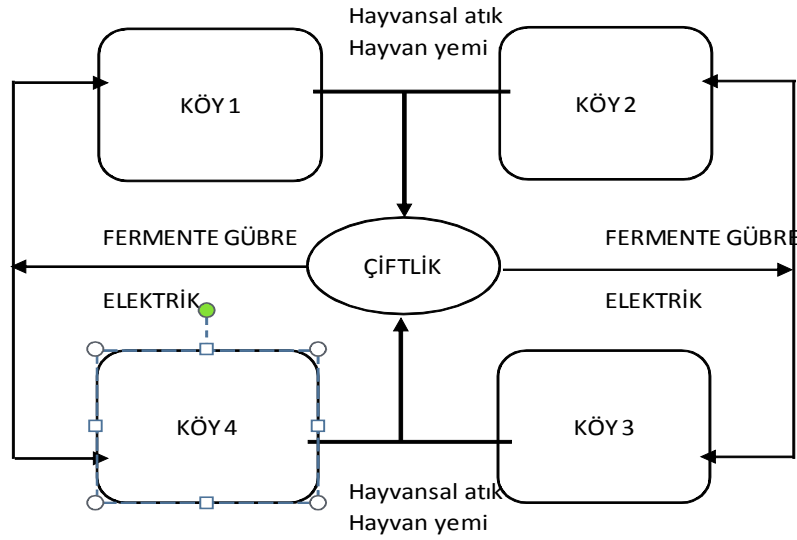
Hayvan gübresi kararlı hale getirilmeden, geçici olarak depolandığında; gübre içinde bulunan azot bileşikleri kontrolsüz şartlarda bozunarak yaklaşık olarak % 50-70'i kaybolmaktadır. Bu ise önemli miktarda besi maddesi kaybı demektir.

**Sekil 2. Sıvı Hayvan Gübresinin Tarım Arazisine Enjeksiyonlanması ve Yüzeiden Verilişi**

### Materyal ve Metot

Bu araştırmada, kullanılmayan kırsal kesim arazilerinin yeniden kullanılmasını sağlamak, kırsal kesimdeki işsizliğin, sürekli gelir düşmesinin önüne geçmek ve kimyasal tarımın önüne geçmek, organik gübre kullanımını ve dolayısıyla organik tarımı desteklemek, artan yem bitkisi fiyatlarından kaynaklanan süt ve et fiyatlarının düşüşüne yardımcı olmak ve enerji ihtiyacını karşılamak için çözümler geliştirmek

amacıyla yeni bir yöntem araştırılmıştır. Kırsal kesimdeki köylere yakın bölgelerde kurulacak biyogaz çiftliği sahipleri ile çevre köylerdeki arazi ve hayvan sahibi çiftçilerin ortak iş yapmak için bir araya getirilmeleri gerekli görülmüştür. Öncelikle köylü ile biyogaz çiftliği sahipleri arasında her iki tarafında karşılıklı çıkarlarını gözetebilecek bir sözleşme yapılması düşünülmüştür. Yapılacak olan sözleşme ile çiftlik ile çevre köyler arası ürün alışverişi Şekil 3'te şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 3. Biyogaz üniteli çiftlik ile çevre köyler arası ürün alışverişi şematik gösterimi.

Sözleşmeye göre;

Çiftlik sahibi

1. Çiftçinin sahip olduğu kimyasal açıdan temiz arazilerde biyogaz ünitesinden çıkan gübrenin kullanılması şartıyla yetiştirilecek yem bitkilerini almayı,
2. Toprağın kimyasal ilaçlarla ilaçlanmış kısmını ise en az üç yıl ile beş yıl arasında biyogaz ünitesinden çıkan organik hayvan gübresinin kullanılmasıyla kimyasal ilaçlardan arındırılmasından sonra bu arazilerde yetiştirilecek ürünleri almayı ,
3. Ürünün gübreleme aşamasından hasata kadar tüm laboratuvar kontrollerini periyodik olarak yaptırmayı,
4. Gübre uygulamaları sırasında çiftçiye makine teçhizat yardımı yapmayı,
5. Köylünün elindeki hayvansal ham gübreyi periyodik aralıklarla toplatıp almayı,



6. Alınan hayvan yemi ve hayvansal atık karşılığında ücret ve biyogaz ünitesinde üretilen elektrikten verileceğini taahhüt eder.

Çiftçi ise ;

1. Topraklarında kimyasal tarıma izin vermeyeceğini,
2. Gübre olarak çiftlik gübresi kullanacağını,
3. Çiftlik gübresi ile çiftlik sahibinin kontrolünde üretilen hayvan yemlerini çiftçiye satacağını,
4. Hayvansal atıkların açıkta bırakılıp çevresel tehdit haline getirilmeden çiftlik sahibine teslim edileceğini taahhüt eder.

### **Sonuç ve Tartışma**

Yapılan araştırmaların literatürlerle desteklendiği görülmüştür. Sözleşmeli metotta baş rol olan hayvansal atıklardan anaerobik arıtımla biyogaz ve biyogübre üretiminin avantajlarını şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Biyogaz ile elektrik ve ısı üretiminde ekonomik kazanç elde edilmesini sağlar.
2. Arıtmadan çıkan atık gübre olarak kullanılabilir. Biyogaz üretiminden sonra elde edilen gübre daha kolay kullanılabilir gübredir. Sıvı hayvan gübresinin tarım arazisine enjeksiyonla veya yüzeyden püskürtülerek verilebilir.
3. Hayvansal gübrenin açıkta fermantasyona bırakılmasından kaynaklanan gübre değeri düşüşü önlenmiş olur.

Tablodan da görüleceği gibi açıkta bekletme ile 9 ayda gübrenin ağırlığının % 70' ini, azotunun % 57' sini, fosforunun yaklaşık % 40' ını, potasyumun % 45' ini ve en önemlisi organik maddesinin % 80' ini kaybetmiş oluyor. Biogaz üniteleriyle gübre fermentasyonu kapalı ve havasız ortamda olduğu için bu tür değer kayıpları olmayacaktır

4. Küresel ısınmanın en önemli etkeni olan sera gazları azaltılır. Metan en kötü sera gazlarından biridir. Açığa atılan hayvansal atıklardan yayılan metan gazı aynı hacimdeki CO<sub>2</sub>'den yirmi katı daha fazla sera gazı etkisi yapar. Oysa biyogaz tesislerinde elde edilen metan yakılarak CO<sub>2</sub>'e dönüştürülür.

5. Çok ucuz ve çevreci atık çevrimi sağlar. Evlerde çıkan diğer katı evsel atıklar ve tarımsal atıklar da hayvansal atıklarla birlikte biyogaz üretiminde kullanılabilir.

**Tablo 4- Ahır Gübresinin Bekletilme Süresinde Kayıplar % .**

Özellik	Gübrenin açıkta bekletilme süresi		
	3 ay	6 ay	9 ay
<b>Toplam ağırlık</b>	39.6	56.0	71.1
<b>Azot (N)</b>	35.1	42.3	56.9
<b>Fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</b>	17.Nis	31.May	38.4
<b>Potasyum (K<sub>2</sub>O)</b>	24.Ağu	37.9	45.2
<b>Organik madde</b>	51.7	71.4	79.8

6. Daha sağlıklı, hijyenik yaşam alanlarının yaratılmasını sağlar. Gübrelerin yıl itibariyle eğer değerlendirilmeden ortalıkta kalacağı düşünülürse çevreye yaydığı pis koku yanında, böcek ve sinekler vasıtasıyla hastalık kaynağı olacağı açıktır. Biyogaz üretimi sırasında anaerobik bakterilerin fermantasyonuyla CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S gibi gazlar çıkarken gübrede hastalık etkeni olan mikroorganizmalar da yok olmaktadır. Ayrıca gazı alınmış gübrede böcek ve sinek larvalarının yaşaması da fevkalade güçleşmektedir. Bundan dolayı biyogaz üretiminde, enerji kaynağı elde edilmesi yanında gübrenin çevre için tehlike oluşturması da önlenmektedir. Reaktörden çıkan gübre kokusuz ve kahve renkli olur. Hastalık yapıcı patojen mikroorganizmalar ölür. Anaerobik çürüme sonucu çamur içindeki patojenler en az %90 oranında azalır. Haşereelerde önemli oranda azalma olur. Anaerobik arıtım esnasında küçük molekülü organik maddelerin çoğu bozunur. (Öztürk, 2003).

7. Özellikle ülkemizde hayvancılığın gelişmesine teşvik edici unsur olacaktır. Dolayısıyla suni gübreye bağımlılığı azaltarak sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunur. Ayrıca ülkemizin dışarıya olan enerji bağımlılığını azaltır (Öztürk, 2005; Entürk, 2004; Öztürk, 1999)

Sonuç olarak;

Ülkemizde mevcut süt ve besi işletmelerinin hayvansal yem ve maliyet girdilerinde problem yaşamaları, hayvansal yem üreticisinin ise hasat ettiği ürünü çoğu zaman elden

çıkaramaması ekonomisi tarım ve hayvancılığa dayalı bölgelerde önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kırsal kesimde biyogaz üniteli çiftliklerin kurulması ve sözleşmeli çiftçilik modeli uygulanmasıyla kullanılmayan araziler hayvan yemi üretimi için kullanılacak ayrıca kimyasal ilaçlarla kirlenmiş olan toprakların kimyasallardan arındırılması için büyük bir adım atılmış olacaktır. Kırsal kesimde yaşayan insanların işsizlik probleminde çözüm getirilmiş dolayısıyla kırsal kesimin hem üretkenliği hem de refah seviyesi artacaktır.

Toprağın kimyasallardan arındırılmasıyla organik ürünler üretilecek toplum sağlığına katkıda bulunulacaktır.

Çiftlik sahipleri içinde organik yem kullanılmaları sonucunda organik et ve süt üretilmeye başlanacaktır. Piyasada organik ürünlerin fiyatları organik olmayan ürünlerden daha yüksek olduğu düşünülürse daha fazla kazanç sağlanacaktır. Çiftliğin yem bitkilerine yakınlığı nedeniyle yemin nakliye masrafları ortadan kalkacak ve yakınlık sebebiyle yem bitkilerinin kontrolü daha kolay olacaktır. Üretilen gübre yakın çevrede kullanılacağından dolayı depolama paketleme ve nakliye masrafları ortadan kalkacaktır.

Hayvansal atıkların değerlendirilmesi sonucu atıklardan organik gübre ve enerji elde edilerek ülke ekonomisine katkıda bulunulacaktır. Ayrıca atıkların değerlendirilmesi çevre problemlerini de ortadan kaldıracaktır. Açıkta bırakılan ham gübrelerdeki gübre değeri düşüşü önlenmiş olacaktır.

Görüldüğü gibi bu sözleşmeli model özellikle çiftlik sahibi yatırımcılar açısından oldukça avantajlı bir modeldir. Özellikle kırsal kesimlere tarım ve hayvancılık açısından devlet desteği vermesiyle de yatırımcılar bu bölgelere çekilebilir.

### **Kaynaklar**

- Acaroglu, M., 1999. "The potential of biomass and animal waste of Turkey and the possibilities of these as fuel in thermal generating stations", *Energy Sources*, 21(4): 339-346.
- Alçiçek A., Demiruluş H., 1994. Çiftlik Gübrelerinin Biyogaz Teknolojisinde Kullanılması. I *Ekoloji ve Çevre Dergisi* 13.
- Akpınar, A., Kömürcü, M.I., Kankal, M., Özölçer, H. and Kaygusuz, K., 2008. "Energy situation and renewables in Turkey environmental effects of energy use", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12: 2013-2039.
- Balasubramanian, P. R. and Bai, R. K., 1992. "Short communication, Evaluation of nutrient recovery after anaerobic digestion of cattle dung in a family size biogas plant", *Biomass and Bioenergy*, 3(5): 377-380.
- Berkes, F. ve Kışlalıoğlu M. B., 1993. *Çevre ve Ekoloji*, 4. Basım, Remzi Kitabevi, İstanbul.

- Demirbas, A., 2008. "Importance of biomass energy sources for Turkey", *EnergyPolicy*, 36: 834–842.
- Entürk, E., 2004. 'Tavuk Çiftliklerinden Kaynaklanan Gübre Atıklarının incelenmesi ve Uygun Arıt Sisteminin Önerilmesi, Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ferry, J. G., 1993. "Methanogenesis; ecology, physiology, biochemistry and genetics", New York, 536 s.
- Gregersen, K.H., 1999. "Centralised Biogas Plants", Danish Institute of Agricultural and Fisheries Economics Pub., p.12-13, Denmark.
- Gokcol, C., Dursun, B., Alboyaci, B. and Sunan, E., 2009. "Importance of biomass energy as alternative to other sources in Turkey", *Energy Policy*, 37: 424–431.
- Güneş A., Alpaslan, M., İnal, A. 2000. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 1514 Ders Kitabı: 467. Ankara.
- Kaygusuz, K. and Kaygusuz, A., 2002. "Renewable energy and sustainable development in Turkey", *Renewable Energy*, 25: 431–453.
- Matsumura, Y., Inoue, T., Komoto, K., Hirata, S., Hada, S., Fukuda, K., Minowa, T. And Yamamoto, H., 2005. "The scale of biomass production in Japan", *Biomass and Bioenergy*, 29: 321–330.
- Öztürk, İ., 1999. 'Anaerobik Biyoteknoloji ve Atık Arıtımındaki Uygulamaları', Su Vakfı Yayınları, İstanbul.
- Öztürk, M., (2003), Hayvan Gübresinden Biyogaz Üretimi çevre ve orman bakanlığı , Ankara.
- Öztürk, M., 2005. 'Hayvan Gübresinden Biyogaz Üretimi', T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Müsteşarlığı, Ankara.
- Simpson, K., (1991). *Fertilizers and Manures*. p. 1-254. Longman Scientific and Technical, England.
- [www.enerji.gov.tr](http://www.enerji.gov.tr)
- [www.eksenotomasyon.com.tr/cevre.htm](http://www.eksenotomasyon.com.tr/cevre.htm)
- [www.tarim.gov.tr](http://www.tarim.gov.tr)