

TRAKYA BÖLGESİNDE BİYOGAZ ENERJİSİNİN KULLANILABİLİRLİLİĞİ

Yard.Doç.Dr.Fulya TORUK

T.Ü.Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü TEKİRDAĞ
ftoruk@tu.tzf.edu.tr Tel: 0 282 293 14 42, Fax: 0 282 293 13 78

Prof.Dr.Bülent EKER

T.Ü.Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü TEKİRDAĞ
bulek@tu.tzf.edu.tr Tel: 0 282 293 14 42, Fax: 0 282 293 13 78

ÖZET

Günümüzde biyogaz, özellikle kırsal bölgelerin enerji ihtiyaçlarının karşılanmasında alternatif bir kaynak olarak değerlendirilmektedir.Genel olarak ısıtma yapılmayan bir biyogaz tesisinde bir büyükbaş hayvan birimi için 0,5 m³ gaz üretimi gerçekleşmektedir. Öte yandan hayvan varlığı bakımından yoğun olan Trakya bölgesinde elde edilen hayvansal gübrelerin büyük bölümü işletmeler için sorun olmakta ve yeterince değerlendirilememektedir.1 m³ biyogazın enerji değeri 5000 kcal olduğu ve ısı değeri 0.7 litre benzine eşit olduğu düşünülürse sadece bu bölge için büyük oranda bu açıdan kayıp enerji olduğu görülmektedir.

Bölge sadece hayvansal atıklar dikkate alındığında bile büyük oranda biyogaz potansiyeline sahiptir. Ancak üretim aşamasında gerekli tüm işlemlerin yerine getirilmesi gereklidir. En önemli kriterlerden biri de bölge sıcaklıklarıdır. Metan gazı üretimini gerçekleştiren bakterilerin sıcaklık değerine karşı hassas olması üretimi etkilemektedir. Bu nedenle soğuk alanlarda ısı amaçlı olarak diğer bir alternatif enerji kaynağı olan güneş enerjisinden yararlanmakta mümkündür.

Dünya genelinde büyük miktarda biyogaz üretici bulunmaktadır. Bunun sadece ülkemizde başarısız olması mümkün değildir. Aynı zamanda fermente olan gübre tarımda da verimliliği arttırmaktadır. Tüm bu nedenlerle biyogazın ülke ekonomisine ve kırsal kesimde yaşayanlara da büyük oranda katkı yapacağı açıktır.Bunun yanında giderek artan bir enerji açığımızın olduğu göz önüne alındığında biyogaz üreteçlerinin kurulması ve yaygınlaştırılmasının gereği daha iyi anlaşılmaktadır.

Bu bildiride biyogaz enerjinin Trakya bölgesinde kullanılabilirliği her yönü ile ortaya konulmaya çalışılmıştır.

1.GİRİŞ

Gübre, tarımsal üretim için gerekli temel girdilerden birisidir. Bu nedenle üretime yönelik değerlendirilmesi gereklidir. Değerlendirmede alternatif bir yöntem olan biyogaz, organik materyallerin fermantasyonu sonucu oluşan yanıcı, renksiz ve ısı değeri yüksek bir gaz karışımıdır. Kısaca metan gazı oluşumu diyebiliriz.Kimyasal denklemi ise genel olarak hayvan gübresinin özelliğine bağlı olarak değişmesine rağmen;



şeklinde yazılabilir. Öte yandan biyogaz üretimi oldukça önemli bir biyolojik süreçtir. Bu nedenle gerekli tüm şartların sağlanması gereklidir. Aksi takdirde gerekli gaz üretimi elde edilemez. Bugün, kurulan bir çok tesisin, gerekli başarıya ulaşamaması nedeniyle kullanım dışı bırakılmıştır. Bu nedenle biyogaz üretimini etkileyen faktörleri göz ardı etmemek gereklidir. Tüm şartların uygun olduğu durumlar içerisinde kurulması gereken bölgelerde en uygun biyogaz üretici seçilerek yapılmalıdır. Kurulan tesislerin başarısızlığı yeni tesislerin kurulmasını geciktirmektedir. Ancak çok soğuk bölgelerde kurulan tesislerin başarılı çalışması sadece tesis hatalarından kaynaklandığını ortaya çıkarmaktadır (1).

Bilindiği gibi biyogazın temeli olan metan gazı üretiminin başarısı bir çok faktörün etkisi altındadır. Bunların başında;

- Sıcaklık,
- Hammaddenin cinsi ve miktarı,
- Ortam asitliği (pH),
- Partikül büyüklüğü,
- Fermentasyon süresi,
- Karbon azot oranı (C/N),
- Tesis yapısı,
- Yoğunluğu ve
- Kuru madde miktarı,

gelmektedir (2). Ortam sıcaklığı, metan gazı oluşumunda en önemli etmendir. Bu nedenle sıcak bölgelerde tesisin başarısı daha yüksek olmaktadır. Metan bakterileri ani sıcaklık değişimlerinden, gündüz-gece arasındaki sıcaklık farkından etkilenmektedir.

Kırsal kesimde yaşayan ve geçimini tarıma dayalı sektörden sağlayan bölgelerde biyogaz üretimi, hem enerji kaynağı hem de gübre kaynağı olarak önem taşımaktadır. Dünya gerçeğine bakıldığında diğer ülkelerde olduğu gibi enerji açığı giderek artan ülkemizde de biyogaz üreteçlerinin yaygınlaştırılmasının gerekir. Çünkü bu sayede ülkemizin bitkisel ve hayvansal atıkların değerlendirilerek enerji sağlama yoluna gidilebilecektir. Ancak konunun bilimsel verilere dayanılarak yapıldığında başarıya ulaşılacağı unutulmamalıdır

Yapılan çalışmalarda ülkemizin biyogaz potansiyelinin 2.8-3.9 milyar m³ olduğu, petrol eşdeğerinin 1.4-2 milyon ton/yıl, enerji eşdeğerinin 24.5 milyon kwh ve kimyevi gübre karşılığının 2.792.000 ton/yıl olduğu görülmektedir. Bu gerçek dikkate alındığında yapılan bu çalışmada da Trakya bölgesi biyogaz açısından değerlendirilmiştir (3).

2.MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma kapsamında Trakya Bölgesi'nde (Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ) mevcut hayvancılık işletmeleri sayıları ve kapasiteleri araştırılmıştır. Öncelikle mevcut işletme sayıları saptanmıştır. Bu amaçla Tarım İl Müdürlüğü verileri, Devlet İstatistik Enstitüsü

ve Meteoroloji Müdürlüklerinden alınan veriler araştırmanın temel materyalini oluşturmuştur. Hayvan cinslerine bağlı olarak yıllık gübre miktarları Tablo-1'e göre hesaplanmıştır.

Tablo-1. Yıllık Gübre Miktarı

Hayvan Cinsi	Gübre Miktarı (ton/yıl)	Biyogaz Miktarı (m ³ /gün)	Enerji Değeri ((Mj/gün)
Sığır	6	0.42-0.60	12.96
Koyun, keçi	0.7	0.37-0.61	7.4
Domuz	1.3	0.12	2.6
Kümes hay.	0.013	0.05	0.22

Hayvancılık işletmeleri sayıları ve hayvan varlıklarına bakılarak elde edilebilecek biyogaz enerji değerinin ortaya konulmasına çalışılmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Biyogaz tesislerinde temel karakteristiklerin oluşturulabilmesi için bazı gösterge değerlerine gereksinim vardır. Bu değerlerden biride bölgedeki hayvan varlığı ve gübre üretim miktarlarının bilinmesidir. Tablo-2 de Trakya Bölgesi'nde belirlenen hayvancılık işletme sayıları verilmiştir (4).

Tablo-2. Trakya Bölgesi Hayvancılık İşletmeleri

İller	1-5 Baş (%)	6-10 Baş (%)	11-15 Baş (%)	15 ≥ Baş (%)	İşletme sayısı
Edirne	61	18	4	4	23.966
Kırklareli	54	22	6	6	14.603
Tekirdağ	52	25	7	5	18.394
Toplam	167	65	17	15	56.963

Bölge genelinde hayvancılık işletmelerinin büyük çoğunluğunu 1-5 başlıklı işletmeler oluşturmaktadır. On beş ve daha fazla sayıda işletmeye sahip hayvancılık işletmesi sayısı azdır. Bunun yanında hayvancılık işletmeleri sayısının oldukça fazla olduğu görülmektedir. Biyogaz üretimi için bölgemizdeki hammadde potansiyeli olan hayvan sayıları Tablo-3 de verilmiştir (5).

Tablo-3. Trakya Bölgesi Hayvan Varlığı

Hayvan Cinsi	Hayvan Sayısı
Sığır	346.970
Manda	940
Koyun	484.280
Keçi	70.510
At, katır	8.490
Domuz	710
Tavuk	1.773.200

D.İ.E.,2000.

Tablo-4 de ise bölge genelindeki büyükbaş hayvan sayıları ve tahmini gübre üretimleri verilmiştir.

Tablo-4.Trakya Bölgesi Büyükbaş Hayvan Sayıları ve hesaplanan Yıllık Gübre Miktarı

İller	Büyükbaş Hayvan Sayısı (Adet)	Tahmini Gübre Üretimi (ton/yıl)
Edirne	139.124	834.744
Kırklareli	94.056	564.336
Tekirdağ	113.790	682.740
Toplam	346.970	2.081.820

Biyogaz üretiminde hammadde olarak genellikle büyükbaş hayvan atıklarının değerlendirilmesi göz önüne alındığında, bir büyükbaş hayvanın ürettiği günlük gübre 40-60 kg/gün veya 1.2-1.8 m³/ay olarak düşünülmektedir (6,1).

Yılda sadece büyükbaş hayvanlardan gübre üretimi 2 milyon tondur. Koyun, keçi, kanatlı, domuz ve diğer hayvanların gübre üretimleri de dikkate alındığında bu rakamlar daha da büyükmektedir. Mesofil sıcaklık koşullarında bir büyükbaş hayvan için 1.2-2 m³/gün biyogaz üretimi hesaplanmaktadır. Bu durumda yaklaşık 55.455 m³ lük biyogaz üretimi gerçekleştirilebilmektedir.

Bu genel verilere dayanılarak Trakya bölgesi biyogaz üretim potansiyeli ve enerji değeri tahmini olarak Tablo-5 de verilmiştir.

Tablo-5.Trakya Bölgesi Biyogaz Üretim Potansiyeli ve Enerji Değeri Tahmini

Hayvan cinsi	YıllıkGübre Üretimi (ton/yıl)	Yıllık Tahmini Biyogaz Üretimi (m ³ / yıl)	Enerji Değeri (103 Kcal)
Sığır	2.081.820	166.545.600	832.728.000
Koyun,Keçi	338.353	31.068.240	155.341.200
Domuz	923	73.840	36.920
Tavuk	23.050	1.844.128	9.220.640
Toplam	2.444.146	199.531.808	997.326.760

Yıllık yaklaşık olarak 2.5 milyon ton gübre üretimi gerçekleştirilmektedir. Bu, 200.000.000 m³ lük biyogaz üretimi demektir. 1m³ biyogaz 5000 Kcal olduğuna göre, 997.108 Kcal eşdeğer bir enerji potansiyeline sahip olduğu görülmektedir. Öte yandan hayvansal atıklar göz önüne alındığında Trakya bölgesinin büyük oranda biyogaz potansiyeline sahip olduğumuz görülmektedir.

Biyogaz üretiminden sonra gübrenin tarlaya verilmesi durumunda verimde % 28' lik bir artış sağlamaktadır. Ayrıca fermantasyon sırasında insan ve çevre için zararlı olan mikroorganizmaların büyük bölümü yok olmaktadır. Gübredeki amonyak kokusunda gittiğinden çevreyi rahatsız edicilik kalkmaktadır.Biyogazın temiz ve sağlıklı bir enerji

kaynağı olması, mevcut üretim potansiyelin olması, ülke ekonomisine sağladığı katkı, bitkisel üretimde de gözle görülür kalite artışı sağlamaktadır. Bu nedenlerle ülkemizde bölgelere uygun biyogaz tesislerinin geliştirilmesi gereklidir. Tablo-6 'da biyogaz eşdeğerlerine bakıldığında; mevcut üretilen biyogaz; 940.000.000 kwh elektrik enerjisine , 140.000.000 litre benzine, 320.000 ton linyite, 694.000 ton odunun ve 300.000.000 m3 havagazına eşit enerji her yıl kayıp olmaktadır.

Tablo-6. Bazı Yakıt Türlerinin Biyogaz ile Karşılaştırılması.

Yakıt Türü	Birimi	Enerji Değeri (MJ)	Yanma Verimi (%)	Kullanılabilir Enerji (MJ)	Biyogaz Enerji Eşdeğeri
Biyogaz	m3	20	60	11.8	1 m3
Elektrik	kwh	3.6	70	2.5	4.7 kwh
Gazyağı	L.	38	50	19	0.62 L.
Bütan	kg	46	60	27.3	0.43 kg.
Kömür	kg	29	28	8.1	1.46 kg.

Fermantasyon sonrası gübre, besin değerinden hiçbir şey kaybetmediğinden tekrar gübre olarak kullanılmaktadır. Biyogaz üretimini en fazla etkileyen etmenlerin başında sıcaklık gelmektedir. Gece ve gündüz arasında oluşan yüksek ısı farkları da metan gazı üretimini olumsuz yönde etkilemektedir (7). Soğuk bölgeler için bu; tesislerde yalıtımın yapılmasını veya çeşitli enerji kaynakları ile ısıtılmasını gerektirir. Bu da hem zor hem de ek masraf getirmektedir. Bu açıdan Trakya bölgesi iklim olarak çok soğuk koşulların olmaması yanında gece gündüz ısı farkının yüksek olmaması biyogaz tesisi kurulması için uygun olmaktadır. Buda sistem verimliliğini olumlu etkilemektedir.

Bunun yanında hayvan dışkısının tezek olarak yakılmasında sağlanan fayda 100 birim kabul edilirse dışkının doğrudan tarlaya verilmesi halinde, verim artışına bağlı olarak elde edilecek yarar 266, dışkıdan biyogaz elde edip bunun yakılması ve kalan organik maddenin tarlaya verilmesi ile elde edilecek yarar 415 olmaktadır (8). Her ne kadar biyogaz tesisleri daha çok hayvan dışkısının daha etkili değerlendirilmesi amacına yönelik olması ve tezeğin biyogaza göre daha alışılabilir, ucuz ve kolay depolanabilmesi gibi olumsuzluklar varsa da; her türlü organik atığın bu şekilde değerlendirilebilmesi nedeniyle özellikle kırsal kesimde sadece kirliliği azaltıcı değil, aynı zamanda gelir elde edici bir faktör olarak da düşünülmelidir. Buna dayanılarak Trakya bölgesinde uygulamanın yaygınlaşması çevre kirlenici etmenlerinde giderek azalması ve ekonomik koşullarda enerjinin eldesine yol açabilecektir. Bunun doğal sonucu olarak elde edilen biyogaz özellikle kırsal kesimde çok düşük fiyatlarla yemek pişirme, aydınlatma ve ufak motorları çalıştırmada kullanılabilir.

4.SONUÇ

Ülkemizde giderek artan enerji açığının karşılanmasında biyogazın alternatif bir enerji olarak kullanımı kaçınılmazdır. Bunun için bu enerji kaynağının her yönüyle incelenerek ekonomik değerlendirilmesi gereklidir. Bu amaçla özellikle kırsal alanlarda uygun bölgelerin belirlenerek biyogaz üreteçlerinin kurulması zamanı gelmiş hatta geçmektedir. Trakya bölgesi gerekli hammadde ve iklimsel özellikler bakımından

biyogaz tesislerin kurulması bakımından şanslı bölgelerimizdendir.Ülkemizde konudunun yeteri kadar ele alınmaması Trakya bölgesinde de biyogaz üretim tesislerinin kurulmasını geçiktirmiştir.

Verimli ve etkin kullanım kurulan tesislerin başarısı ile doğrudan ilgilidir.Ancak biyogaz üretiminin önemli bir biyolojik süreç olduğu gözden uzak tutulmamalıdır. Beklenen yararların sağlanabilmesi içinde tüm gereken şartların birlikte sağlanması zorunludur.Böylece kurulan biyogaz enerji sistemlerinin verimli çalışması sağlanabilir.Trakya bölgesi bu bakımdan uygun koşullara sahip olduğu görülmekte ve konuda ilgili tüm kişilerin yada kuruluşların konuya dikkatle eğilmelerini beklemektedir.

5.REFERANSLAR

- 1.Yaldız,O. Hayvancılıkta Mekanizasyon1 Çiftlik Gübresi Mekanizasyonu.S.34, Akdeniz Üniversitesi, Yayın No:55, Antalya,1996.
- 2.Toruk,F. “Biyogaz”. 3e Elektrotech . Aylık Enerji, Elektrik, Elektronik Teknolojileri Dergisi. S.52-55.Sayı,104,ISSN 1303-4782, İstanbul, 2003.
- 3.Özden,M.M.Erzurum Koşullarında 12 m³ Kapasiteli Biyogaz Tesisinde Sığır Gübresinin Gaz Verimi.T.C.Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü,Genel Yayın No:17,Erzurum,1988.
4. Amonymus. Tekirdağ İl Müdürlüğü Verileri.Tekirdağ,2003.
- 5.D.İ.E.Tarımsal Yapı (Üretim,Fiyat,Değer),2000.
- 6.Yaldız,O.,Weckenmann,D.,Öchsner,H.Sürekli Akışlı Bir Biyogaz Tesisi ve Gaz Motorunda Enerji Üretiminin İrdelenmesi, 1995.
- 7.Zubr,Josef. “Biogas Technology In Agriculture”. 5 th Int. Cong. On Mechanization and Energy In Agriculture. Kuşadası,1993.
- 8.Nalbant,M.”Biyogaz ve Kullanımı”. 2. Uluslar arası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Sempozyumu.Ankara,1984.