

GAP BÖLGESİ ÇİFLİK ATIKLARINDAN BİYOGAZ ÜRETME POTANSİYELİNİN İNCELENMESİ

Bülent ARMAĞAN¹, Hakan YILDIZ², Abdulkadir ARSLAN³, Lütfi ÖZĞÜL⁴

**Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü,
63300, ŞANLIURFA**

armagan@harran.edu.tr

Özet

Sanayileşme ve kalkınmanın temel unsurlarından biri enerjidir. Dünya nüfusunun artışına ve gelişen teknolojiye paralel olarak enerjiye olan talep sürekli artmaktadır. Enerji bakımından kendine yeterli olmayan ülkelerde, çevre açısından temiz, güvenli, sürekli ve yenilebilir enerji kaynaklarına ihtiyaç vardır. İçinde % 55-65 oranında metan gazı (CH₄) olan biyogaz, bu özellikleri sağlayabilir. Bu çalışmada alternatif bir enerji kaynağı olarak biyogazın GAP Bölgesi illeri Gaziantep, Kilis, Adıyaman ve Şanlıurfa illeri için üretme potansiyeli ile bu şehirler için ihtiyaç duyulan tesislerin belirlenmesi araştırılmıştır. Ayrıca 30 yıllık periyod için projeksiyon çalışması yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: GAP Bölgesi, Çiftlik Atıkları, Biyogaz

Abstract

One of the most important factors of industrialization and development is energy. Demand of energy always increases parallel to technology developing and world population increasing. The countries which are not self sufficient in terms of energy production, needs environmentally clean, continuous, independent and renewable energy sources. Biogas, containing 55-65 % methane (CH₄) can supply these features. In the study, as an alternative energy source, the biogas and plant potential of Gaziantep, Kilis, Adıyaman and Şanlıurfa city are investigated. Besides, an projection study for 30 years also studied.

Key Words: GAP Region, Animal Manures, Biogas

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızlı bir şekilde artmaya devam etmesi, sanayileşmenin yeni boyutlar kazanması ve insanoğlunun geleneksel yaşam şartlarından kurtularak yaşama standardını yükseltmek istemesi, enerji ihtiyacını hızlı bir şekilde artırmaktadır. Bu nedenle, yeni

enerji kaynaklarının bulunması, enerji teknolojisinin geliştirilmesi gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde çalışmaların yoğunlaştığı alanlar olmuştur. Bugün dünyada nükleer enerjinin yanı sıra yeni ve temiz enerji kaynakları olarak adlandırılan jeotermal, güneş, rüzgâr ve biyogaz enerjileri son yıllarda üzerinde en çok durulan ve araştırılan konuları oluşturmaktadır. Gelecekte görülecek çevresel problemler sadece tabii kaynakların tükenmesinden değil, aynı zamanda bu kaynakların nasıl tüketildiği ile de alakalıdır.

Son yapılan araştırmalar 2030 yılı kadar fosil yakıt kaynaklarının sonlanacağını göstermektedir. Bu manada fosil enerji kaynaklarının (petrol, kömür, doğalgaz vb.) tükenebilir olması, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının (rüzgar, güneş, hidrolik, jeotermal, vb.) yatırım değerlerinin fazla olması özellikle kırsal bölgelerde yenilenebilir enerji kaynağı olarak biyogazın değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Bitkisel, hayvansal, şehir ve endüstriyel atıkların anaerobik fermantasyonu sonucu elde edilen biyogaz, içeriğindeki metan gazından dolayı yanabilme özelliğine sahiptir [1]. Biyogaz fosil yakıtlardan farklı olarak karbondioksit emisyonunu artırmamakta ve sera etkisinin azaltılmasına katkıda bulunmaktadır. Buna göre Türkiye'nin hidroelektrik dışında yenilenebilir enerji kaynaklarının kaynak türlerine göre dağılımı Tablo 1.1'de görülmektedir.

Tablo 1.1 Türkiye'nin Hidroelektrik Dışındaki Yenilenebilir Enerji Kaynakları [2]

Enerji Kaynakları	Toplam Kaynakların Miktar ve Oranları (Mtep)					
	1990	%	2000	%	2001	%
Ağaç	5.361	69,9	5.081	68,3	4.879	67,1
Hayvan ve Bitki Atıkları	1.847	24,1	1.376	18,5	1.332	18,3
Jeotermal	0.433	5,6	0.713	9,6	0.764	10,5
Güneş	0.028	0,4	0.262	3,5	0.287	3,9
Rüzgar	0.0	0,0	0.003	0,0	0.005	0,1
Toplam	7.669	100,0	7.435	100,0	7.267	100,0

Hayvansal ve bitkisel gıda artıklarının temiz enerji olarak geri dönüşümü çevre kirliliği ve enerji kaynaklarının geliştirilmesi açısından önemlidir. Elde edilen bu temiz enerji, gıda artıklarının oksijensiz ortamda metan gazına dönüşümü ile mümkündür. Geriye kalan kısım ise zenginleştirilmiş bir gübre kaynağı olmaktadır. Tablo 1.2'de hayvan cinsine göre Türkiye'nin biyoenerji potansiyelini görülmektedir. Ülkemizde hayvansal ve bitkisel atıklar, çoğunlukla ya doğrudan doğruya yakılmakta veya tarım topraklarına gübre olarak verilmektedir. Ancak atıkların yakılarak ısı üretiminde kullanılması daha yaygın olarak görülmektedir. Bu şekilde istenilen özellikte ısı üretilmediği gibi, ısı üretiminden sonra atıkların gübre olarak kullanılması da mümkün olmamaktadır. Biyogaz teknolojisi ise organik kökenli atıklardan hem enerji eldesine hem de atıkların toprağa kazandırılmasına imkan vermektedir. Türkiye'nin biyogaz potansiyeli 2,5-4,0 Milyar m³ (Takriben 25 Milyon KWH) olarak belirlenmiştir [3-4].

Tablo 1.2 Türkiye'nin Biyoenerji Potansiyeli [5]

Hayvan Cinsi	Toplam Hayvan Sayıları	Toplam Enerji Potansiyeli	Geri Kazanılabilir Enerji
	(Bin Baş)	(Mtoe)	(Mtoe)
Sığır	12.121	3.0	0.9
Eşek, Katır, At, Deve	1.370	0.3	0.1
Kümes Hayvanları	311.500	0.9	0.3
Koyun, Keçi	75.095	3.6	1.1
Toplam	—	7.8	2.4

2. GAP BÖLGESİ ENERJİ POTANSİYELİ

GAP Master Planı'na göre, Bölgede en hızlı gelişen enerji kaynağının, yılda % 8 ile elektrik olacağı öngörülmüştür. Petrol, beklenen ülke ortalamasının biraz altında bir

hızla, yılda % 4.5 artacaktır. Asfaltit ve bitki artıklarının büyüme hızı, bu kaynakların Bölgede daha bol olması nedeniyle beklenen ülke ortalamasının üstünde olacaktır ve yıllık ortalama büyüme oranları sırasıyla % 4.5 ve % 4 kabul edilmiştir [6]. Odun kullanımının fazla artmayacağı tahmin edilmekte ve büyüme oranı % 2.5 alınmaktadır. Tezek kullanımı artmayacaktır. Bütün bu kaynaklara olan nihai enerji talebi yılda ortalama % 3.7'lik bir artışla, 1985'te 1.687 milyon ton petrol eşdeğerinden (TPE) 2005'te 3.5 milyon TPE'ye çıkacaktır [6]. Tarımsal üretim arttıkça bitki artıkları da artacaktır. Hayvancılık sektörü geliştikçe tezek de bollaşacak, ancak, doğrudan yakacak olarak kullanımı azalacaktır. Şu anda Bölgede hayvan gübresinin % 33'ü tezek olarak kullanılmaktadır. Bu oran Türkiye genelinde % 18'dir [6].

Yukarıda ana hatları sunulan kaynaklar itibarıyla, talep ve arz projeksiyonları arasındaki boşluğun kapatılması için alternatif enerji kaynakları geliştirilmesi gerekecektir. Bölgede mevcut başlıca alternatif şunlardır:

1. Küçük hidroelektrik santralleri,
2. Yakacak odun üretimini artırmak için hızlı büyüyen ağaçlarla ağaçlandırma,
3. Güneş ve rüzgar enerjisi, biyogaz ve jeotermal enerji gibi yeni ve yenilebilir enerji türleri.

3. ELDE EDİLEN BULGULAR

Gaziantep, Kilis, Adıyaman ve Şanlıurfa illeri için yapılan biyogaz çalışmalarında ilk olarak hayvan sayıları ve türleri belirlenmiştir. 2003, 2004, 2005 ve 2006 yılları için büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvan verileri TUIK web sayfasından alınmıştır [2]. Ayrıca bölgede yaygın olarak besiciliği yapılan hayvanlar, kümes hayvanları kategorisinde tavuk, hindi, kaz ve ördek, küçükbaş kategorisinde koyun ve keçi, büyükbaşta ise sığır, at, eşek ve katırdır [7].

Anaerobik ortamda biyogaz miktarının hesaplanması hayvan türüne, günlük olarak oluşan gübre miktarına ve eklenecek su miktarına bağlı olarak değişmektedir. Biyogaz

miktarları belirlendikten sonra diğer önemli bir aşama olan üretilecek biyogaz için kullanılacak tesisin belirlenmesi olmuştur [7]. Biyogaz üretmek için kullanılacak sistem için yapılan araştırmada bölgenin coğrafi özellikleri ve oluşan atığın miktarı göz önüne alındığında piston akımlı reaktör tipinin biyogaz üretimi için uygun olacağına karar verilmiştir.

Gaziantep, Kilis, Adıyaman ve Şanlıurfa illeri için yapılan 30 yıllık projeksiyonlar da 2016, 2026 ve 2036 yılları belirlenen bir yöntemle hesaplanarak bulunmuştur [7]. Bu yönetime göre, 10'ar yıllık yapılan projeksiyonlar da hayvan sayısında meydana gelen değişiklikler göz önüne alınmıştır. Hayvan sayısının sürekli azalış gösterdiği durumlarda 2006 yılı hayvan sayıları alınarak her 10 yıldaki artışı aynı kabul edip 30 yıllık projeksiyon yapılmıştır. Hayvan sayılarının artarak devam ettiği durumlarda ise 2006 yılı hayvan sayısı her 10 yıllık projeksiyonda %5'lik bir artışla 2016, 2026 ve 2036 yılları için gerekli olan tesis sayıları bulunmuştur [7].

Buna göre Gaziantep ilinde üretilen biyogaz miktarının % 28'i büyükbaş, %68'i küçükbaş ve % 4'ü kümes hayvanı tarafından sağlanmaktadır. Yapılan çalışma sonucunda toplam biyogaz potansiyeli ise 410 m³/gün olarak hesaplanmıştır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1 Gaziantep İli Hayvan Popülasyona Göre Oluşan Biyogazın Gerekli Tesis Sayıları [7]

ŞEHİR	Yıllar	Toplam	Toplam	Toplam	Oluşan	Oluşan	İhtiyaç
		Kümes Hayvan Sayısı, Adet	Küçükbaş Hayvan Sayısı, Adet	Büyükbaş Hayvan Sayısı, Adet	Gübre Miktarı, kg/gün	Biyogaz Miktarı, m ³ /gün	Duyulan Toplam Tesis Sayısı, Adet
GAZİANTEP	2003	525.210	508.977	49.186	1.488.633	392	24
	2004	462.915	492.116	55.769	1.517.599	393	24
	2005	445.472	480.455	56.470	1.501.191	386	24
	2006	551.720	480.471	64.055	1.582.385	403	25

Gaziantep ilinin toplam tesis sayısı 2003, 2004 ve 2005 yılların da 24 adet 2006 yılında ise 25 adet olarak bulunmuştur (Tablo 3.1). Tesis sayıları projeksiyon çalışması sonucu 2016 ve 2026 yılında 26, 2036 yılında ise 27 adet olarak bulunmuştur [7].

Kilis ilinde üretilen biyogaz miktarının % 11'ini büyükbaş, %82'sini küçükbaş ve %7'sini kümes hayvanı tarafından sağlanmaktadır [7]. Yapılan çalışma sonucunda toplam biyogaz potansiyeli ise 89 m³/gün olarak hesaplanmıştır (Tablo 3.2). Kilis ilinin toplam tesis sayısı 2003, 2004, 2005 ve 2006 yılların da 5 adet olarak bulunmuştur (Tablo 3.2). Tesis sayıları projeksiyon çalışması sonucu 2016, 2026 ve 2036 yılında ise 5 adet olarak bulunmuştur [7].

Tablo 3.2 Kilis İli Hayvan Popülasyona Göre Oluşan Biyogazın Gerekli Tesis Sayıları [7]

ŞEHİR	Yıllar	Toplam Kümes Hayvan Sayısı, Adet	Toplam Küçükbaş Hayvan Sayısı, Adet	Toplam Büyükbaş Hayvan Sayısı, Adet	Oluşan Gübre Miktarı, kg/gün	Oluşan Biyogaz Miktarı, m ³ /gün	İhtiyaç Duyulan Toplam Tesis Sayısı, Adet
KİLİS	2003	244.315	140.355	5.925	341.158	97	5
	2004	233.685	131.225	5.925	323.082	92	5
	2005	224.735	141.100	5.876	340.922	97	5
	2006	109.181	130.000	5.176	305.886	86	5

Adıyaman ilinde ise üretilen biyogaz miktarının % 11'ini büyükbaş, %52'sini küçükbaş ve %45'ini kümes hayvanı tarafından sağlanmaktadır [7]. Yapılan çalışma sonucunda toplam biyogaz potansiyeli ise 374 m³/gün olarak hesaplanmıştır (Tablo 3.3). Adıyaman ilinin toplam tesis sayısı 2003 yılında 26 adet, 2004 yılında 25 adet, 2005 yılında 25 ve 2006 yılın da 22 adet olarak bulunmuştur (Tablo 3.3). Tesis sayıları projeksiyon çalışması sonucu 2016, 2026 ve 2036 yılında ise 22 adet olarak bulunmuştur [7].

Tablo 3.3. Adıyaman İli Hayvan Popülasyona Göre Oluşan Biyogazın Gerekli Tesis Sayıları [7]

ŞEHİR	Yıllar	Toplam Kümes Hayvan Sayısı, Adet	Toplam Küçükbaş Hayvan Sayısı, Adet	Toplam Büyükbaş Hayvan Sayısı, Adet	Oluşan Gübre Miktarı, kg/gün	Oluşan Biyogaz Miktarı, m ³ /gün	İhtiyaç Duyulan Toplam Tesis Sayısı, Adet
ADİYAMAN	2003	498.745	392.200	83.586	1.603.185	386	26
	2004	491.495	369.015	86.693	1.142.594	377	25
	2005	471.554	356.040	85.952	1.555.816	369	25
	2006	333.161	296.537	79.336	1.368.629	319	22

Şanlıurfa ilinde üretilen biyogaz miktarının % 21'i büyükbaş, %77'si küçükbaş ve %2'si kümes hayvanı tarafından sağlanmaktadır [7]. Yapılan çalışma sonucunda toplam biyogaz potansiyeli ise 1185 m³/gün olarak hesaplanmıştır. (Tablo 3.4). Şanlıurfa ilinin toplam tesis sayısı 2003, 2004 ve 2005 yılların da 41 adet 2006 yılında ise 42 adet olarak bulunmuştur (Tablo 3.4). Tesis sayıları projeksiyon çalışması sonucu 2016 yılında 43, 2026 yılında 45, 2036 yılında ise 46 adet olarak bulunmuştur [7].

Tablo 3.1 Şanlıurfa İli Hayvan Popülasyona Göre Oluşan Biyogazın Gerekli Tesis Sayıları [7]

ŞEHİR	Yıllar	Toplam Kümes Hayvan Sayısı, Adet	Toplam Küçükbaş Hayvan Sayısı, Adet	Toplam Büyükbaş Hayvan Sayısı, Adet	Oluşan Gübre Miktarı, kg/gün	Oluşan Biyogaz Miktarı, m ³ /gün	İhtiyaç Duyulan Toplam Tesis Sayısı, Adet
ŞANLIURFA	2003	1.030.335	1.565.921	139.935	4.432.488	1.171	41
	2004	1.016.850	1.558.820	140.132	4.420.059	1.168	41
	2005	1.023.100	1.567.195	141.162	4.446.585	1.175	41
	2006	1.010.970	1.584.445	141.720	4.484.307	1.186	42

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Gaziantep için yapılan çalışma sonucunda toplam biyogaz potansiyeli 410 m³/gün olarak hesaplanmış olup bu değer de 1927 kWh elektrik enerjisi eşdeğerindedir. Gaziantep ilinin ihtiyaç duyduğu tesis sayısı ortalama 25 adet olarak bulunmuştur. Tesis sayıları projeksiyon çalışması sonucu 2016 ve 2026 yılında 26, 2036 yılında ise 27 adet olarak bulunmuştur. Kilis ili için yapılan çalışma sonucunda toplam biyogaz potansiyeli ise 89 m³/gün olarak hesaplanmış olup bu değer de 418 kWh elektrik enerjisi eşdeğerindedir. Kilis ilinin ihtiyaç duyduğu ortalama tesis sayısı 5 adet olarak bulunmuştur. Tesis sayıları projeksiyon çalışması sonucu 2016, 2026 ve 2036 yılında ise 5 adet olarak bulunmuştur. Adıyaman ilinde ise toplam biyogaz potansiyeli 374 m³/gün olarak hesaplanmış olup bu değer de 1757 kWh elektrik enerjisi eşdeğerindedir. Adıyaman ilinin ortalama tesis ihtiyacı ise 25 adet olarak bulunmuştur. Tesis sayıları projeksiyon çalışması sonucu 2016, 2026 ve 2036 yılında ise 22 adet olarak bulunmuştur. Şanlıurfa ili baktığımızda ise toplam biyogaz potansiyeli 1185 m³/gün olarak hesaplanmış olup bu değer de 5570 kWh elektrik enerjisi eşdeğerindedir. Şanlıurfa ilinin ihtiyaç duyduğu ortalama tesis sayısı ise 41 adet olarak bulunmuştur. Tesis sayıları projeksiyon çalışması sonucu 2016 yılında 43, 2026 yılında 45, 2036 yılında ise 46 adet olarak bulunmuştur.

5. KAYNAKLAR

1. Kaya D., (2006) "Renewable energy policies in Turkey" Renewable and Sustainable Energy Reviews, 10(2): 152-163
2. www.tuik.gov.tr.
3. Bektas, I., Alma, H. M., Yuksel, A. & Ertas, M. (2007). "Biomass resources and main using areas in Turkey. International Conference on Environment:Survival and Sustainability", 19-24 Şubat 2007, Lefkoşe, K.Kıbrıs.
4. Dünya Enerji Birliđi, Türk Milli Komitesi, Enerji Raporu 1999, Ankara, 2000.
5. Kaygusuz K. ve Turker M.F., (2002) Biomass energy potential in Turkey. Renewable energy 26(4): 661-678.
6. www.gap.gov.tr
7. Yıldız, H., Özgül, L., Arslan, A. (2008)"Gaziantep, Kilis, Adıyaman ve Şanlıurfa'daki Biyogaz Potansiyelinin Araştırılması, Bitirme Ödevi, Harran Üniversitesi.

