



Malatya’da hayvancılık potansiyeli ve biyogaz üretimi

Nilüfer NACAR KOÇER^{1*}, Gizem KURT²

^{1*}Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, ELAZIĞ, nkocer@firat.edu.tr,

²Mimar Sinan Cad. Fatih Apt. 97/15, MALATYA, gizemkurt86@gmail.com

05.12.2011 Geliş/Received, 05.12.2012 Kabul/Accepted

ÖZET

Tarım ve hayvancılık sektöründe biyogazdan enerji elde edilmesi, yıllardır gelişmiş ülkelerde başarıyla uygulanmaktadır. Bu uygulamanın ülkemizde ve özellikle Malatya’da da yaygınlaştırılmasına katkı sağlamak üzere, farklı hayvan sayısına bağlı olarak elde edilebilecek biyogaz miktarları, bu çalışma kapsamında tablolar halinde sunulmuştur. Ayrıca Malatya ili için biyokütle potansiyelinden etkin ve yaygın bir şekilde faydalanmak için önerilerde bulunulmuştur.

Yapılan çalışmada; Malatya İli’nde bir yılda elde edilen ortalama kuru biyokütle miktarı ve kuru biyokütlenin ortalama ısıl değeri hesaplanmıştır. Sonuçlar Malatya’da ki hayvan gübresinden biyogaz tesisleri kullanılarak yaklaşık olarak 87.645 m³/gün biyogaz üretilbileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyogaz potansiyeli, ısıl değer, kuru biyokütle miktarı.

Cattle-dealing potential of Malatya and biogas production

ABSTRACT

The manufacture of biogas in the agriculture and animal husbandry industry has been practiced successfully in developed countries for years. In order to contribute to the popularization of this practice in our country, and especially in the Malatya city. Depending on the number animals of different amount of biogas that can achieved within the scope of this study are presented in tables. In addition, to benefit from biomass potential efficiently and broadly for Malatya city we have made suggestions.

In this research, average dry biomass amount per year and thermal (calorific) value of average dry biomass were calculated in Malatya city. The results shown that approximate 87.645 m³/day biogas will be produced by using biogas systems from manure of animals in Malatya.

Keywords: Biogas potential, thermal value, dry biomass amount.

* Sorumlu Yazar / Corresponding Author

1. GİRİŞ

Artan nüfusa paralel olarak, büyüyen hayvancılık sektöründe ortaya çıkan yüksek miktarlardaki hayvansal ve evsel atıklar, çevre için tehlike oluşturmaktadır [2]. Bu atıkların planlı bir şekilde kontrol altına alınmaya çalışılması, bilinçsizce tarım alanlarına veya çevreye atılması hem toprağın biyolojik yapısını tahrip etmekte hem de yaz aylarındaki aşırı sıcaklarda, istenmeyen koku ve sinek oluşumu sonucunda insan ve çevre sağlığını tehdit etmektedir.

Dünya enerji tüketiminin sadece %14'lük bir kısmının biyokütleden sağlandığı, ancak bu oranın gelişmekte olan ülkelerde %43'lere ulaştığı bilinmektedir. Bu yüzyılın ortalarında dünya nüfusunun %90'ının gelişmekte olan ülkelerde yaşadığı varsayılırsa, yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde biyokütle enerjisi önemli bir yer işgal edecektir [9]. Özellikle kırsal yerleşim bölgelerinde bol miktarda açığa çıkan bu artık organik maddelerin değerlendirilmesi açısından biyogaz ve organik gübre üretimi önem taşımaktadır [2].

Ülkemiz kırsal kesiminde hayvan gübresi ısıtma ve pişirme amacıyla yakılmaktadır. Hayvan gübresinin tarımsal üretimde kullanılması, yakılarak enerjiye dönüştürülmesinden daha ekonomiktir. Hayvan gübresi, yapay gübrelere göre daha üstün özelliklere sahiptir. Toprağa bitki besin maddelerini sağlamanın yanında toprağın yapısını da iyileştirmektedir [2].

Hayvan gübresinin yakılmasının önlenerek, tarım topraklarına kazandırılması, kırsal kesime bu enerjinin yerine ikame edeceği yeni bir enerjinin verilmesi ile mümkündür. Bu enerji, hayvan gübresinden elde edilebilecek olan biyogazdır [2].

Biyogaz bakterilerin, organik maddeleri oksijensiz ortamda atık biyolojik maddelerin fermantasyonu sonucu açığa çıkan, metan ve karbondioksit gazlarının karışımından meydana gelen yanıcı bir gazdır [3,17].

Biyogaz teknolojisi çiftçiler için çok ümit vericidir. Çünkü geçerliliği değerini arttırmaktadır. Önceden kullanılmayan atık materyaller şimdi enerji kaynağı olmaktadır [3]. Dünyanın pek çok ülkesinde çözüm olması bakımından değil sadece katkıda bulunması maksadıyla birçok yerleşim yerinde pilot ya da ferdi biyogaz tesisi yaygın bir şekilde kullanılmaktadır [10]. Biyogaz teknolojisi özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde sürekli gündemde kalan ve önemini artıran alternatif enerji kaynağıdır [12].

Dünyada yüzün üzerinde farklı tipte biyogaz tesisi olup, bunlar farklı koşullarda üretimde bulunmaktadır.

Değişik yapı çeşitlerinde, değişik organik materyalden ve bunlara bağlı olarak çok farklı üretim ortamlarında çalışan bu tesisler, yine kurulu buldukları ülkelerin iklim ve ekonomik koşullarına adapte edilmiş biyogaz üreteçleridir [12].

Biyogaz, kuyulardan çıkartılan doğal gaz ile tamamen benzerdir. Fakat doğal gaz yüksek kalorifik değere sahip etan, propan ve butan gibi çeşitli hidrokarbonları da kapsamaktadır [3]. Fakat biyogazın diğer enerji yakıtlarına nazaran belli değeri ve önemi vardır. Bunlar;

- Küresel ısınmaya sebep olan metan gazı, çiftlik hayvanları aracılığı ile atmosfere karışmaktadır. İşte bu gaz, insan kullanımına sokabilir, ayrıca mevcut çiftlik hayvanın atıklarını işleyerek, bir enerji kaynağı haline dönüştürebilir.
- Gübreler biyogaz üretmek amaçlı işlenerek, içlerinde bitkisel üretim için istenmeyen yabancı ot tohumları ve olası bitki hastalık ve zararlı etmenleri yok edilebilir.
- Gübrenin bitki besleyicilik değeri en az %15 oranında artarak, bitkisel üretimde kalite yükselir ve topraklar korunur.
- Üretilen gaz, bölgedeki çiftçilerin dışa bağımlılığını azaltarak, sürdürülebilir yaşam imkânı sunabilir [6].

2. BİYOGAZIN KULLANIM ALANLARI

Biyogazın doğal gaza alternatif bir gaz yakıt olarak kullanılabilmesi pek çok alan bulunmaktadır. Doğrudan yakma, aydınlatma ve ısıtmada kullanım, kimyasalların üretiminde kullanım, yakıt pili olarak kullanım, motor yakıtı olarak kullanım, türbin yakıtı olarak kullanım ile elektrik enerjisine ve mekanik enerjiye çevrilerek kullanımı bunlar arasında sayılabilir. Ayrıca biyogaz üretimi sonucu ortaya çıkan yan ürünler de çeşitli amaçlarla kullanılabilir [13].

2.1. Isıtmada Kullanım

Biyogazın yanma özelliği bileşiminde bulunan metan (CH₄) gazından ileri gelmektedir. Biyogaz, hava ile yaklaşık 1/7 oranında karıştığı zaman tam yanma gerçekleşmektedir. Isıtma amacıyla gaz yakıtlarla çalışan fırın ve ocaklardan yararlanılabileceği gibi termosifon ve şofbenlerde biyogazla çalıştırılarak kullanılabilir. Biyogaz, sıvılaştırılmış petrol gazı ile çalışan sobaların meme çaplarında basınç ayarlaması yapılarak kolaylıkla kullanılabilir. Biyogaz, sobalarda kullanıldığında bünyesinde bulunan hidrojen sülfür (H₂S) gazının yanmadan ortama yayılmasını önlemek üzere bir baca sistemi gerekli olmaktadır. Bu nedenle, daha sağlıklı bir ısınma için kalorifer sistemleri tercih edilmektedir [7].

2.2. Aydınlatmada Kullanım

Biyogaz, hem doğrudan yanma ile hem de elektrik enerjisine çevrilerek aydınlatmada kullanılabilir. Biyogazın doğrudan aydınlatmada kullanımında sıvılaştırılmış petrol gazları ile çalışan lambalardan yararlanılmaktadır. Bu sistemde aydınlatma alevini arttırmak üzere amyant gömlek ve cam fanus kullanılmaktadır. Cam fanus ışığı sabitleştirdiği gibi çıkan ısıyı geri vererek alevin daha fazla olmasını sağlamaktadır [7].

2.3. Motorlarda Kullanım

Biyogaz, benzinle çalışan motorlarda hiçbir katkı maddesine gerek kalmadan doğrudan kullanılabilir gibi içeriğindeki metan gazının saflaştırılmasıyla da kullanılabilir. Dizel motorlarda kullanılması durumunda belirli oranda (% 18-20) motorin ile karıştırılması gerekmektedir [7].

2.4. Yan Ürün Değerlendirme İmkânları

Biyogaz üretimi sonucu sıvı formda fermente organik gübre elde edilmektedir. Elde edilen gübre tarlaya sıvı olarak uygulanabilir, granül haline getirilebilir veya beton ve toprak havuzlarda doğal kurumaya bırakılabilir. Fermantasyon sonucu elde edilen organik gübrenin temel avantajı anaerobik fermantasyon sonucunda patojen mikroorganizmaların büyük bir bölümünün yok olmasıdır. Bu özellik kullanılacak olan organik gübrenin yaklaşık % 10 daha verimli olmasını sağlamaktadır [14].

3. BİYOGAZIN AVANTAJLARI

Biyogazın üretilmesi ve kullanılması doğrultusunda çeşitli avantajları mevcuttur. Bu avantajlar;

1. Biyogazın üretilmesi ve kullanılması ekonomik kazanç sağlamaktadır.
2. Gübre kullanımı iyileşerek, gaz üretiminden sonra elde edilen gübre daha kolay kullanılabilir gübre haline gelmektedir.
3. Sera gazlarını azaltmaktadır ki, metan gazı en kötü sera gazlarından birisidir. İşlem sonucunda açığa çıkan metan atmosfere yayılmaktadır. Oysa biyogaz tesislerinde elde edilen metan yakılmaktadır.
4. Ucuz ve çevreci atık çevrimi sağlamaktadır. Evlerde çıkan diğer evsel katı atıklar hayvan gübresiyle birlikte biyogaz üretiminde kullanılabilir.

toplamı 32.309.518 adet olup. Malatya'nın bu rakamlardaki payı % 0,77'dir. Çalışmada kanatlı hayvan

5. Daha sağlıklı, hijyenik yaşam alanlarının yaratılmasını sağlamaktadır.

6. Ülkemizde hayvancılığın gelişmesini teşvik edici unsur olmaktadır. Dolayısıyla suni gübreye bağımlılığı azaltarak, sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunmaktadır. Ayrıca ülkemizin dışarıya olan enerji bağımlılığını da azaltmaktadır [8].

4. MALATYA İLİ MEVCUT HAYVAN VERİLERİ

Biyokütle enerjisinin öneminden yola çıkılarak, 2011 yılında Malatya ilinin ilçelere göre mevcut olan büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvanlarının sayısı Tablo 1'de gösterilmiştir. Veriler Türkiye İstatistik Kurumu 2011 yılı istatistiklerinden alınmıştır.

Tablo 1'e göre büyükbaş hayvan sayıları bakımından Malatya Merkez, Akçadağ, Battalgazi, Arguvan ve Doğanşehir diğer ilçelerden belirgin olarak ayrılmakta ve ağırlık potansiyeli meydana getirmektedir. Küçükbaş hayvan sayılarında ise, Doğanşol ve Kale dışında her ilçede hemen hemen aynı potansiyel görülmektedir. Kanatlı hayvanlar grubunda ise Merkez, Akçadağ, Yeşilyurt, Yazıhan ve Arguvan ilçelerinin ağırlığı tam olarak hissedilmektedir.

Tablo 1. Malatya ilinin, ilçelere göre büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvanları sayısı

| Yerleşim Yerleri | Büyükbaş Hayvan Sayısı | Küçükbaş Hayvan Sayısı | Kanatlı Hayvan Sayısı |
|------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| Merkez | 32.076 | 17.206 | 366.994 |
| Akçadağ | 10.240 | 18.739 | 536.829 |
| Arapkir | 5.285 | 40.174 | 9.335 |
| Arguvan | 10.794 | 36.768 | 55.267 |
| Battalgazi | 12.130 | 2.610 | 8.050 |
| Darende | 6.392 | 32.935 | 6.190 |
| Doğanşehir | 10.588 | 25.177 | 3.165 |
| Doğanşol | 2.647 | 558 | 1.373 |
| Hekimhan | 7.264 | 12.304 | 1.780 |
| Kale | 1.688 | 168 | 5.931 |
| Kuluncak | 3.597 | 13.880 | 4.305 |
| Pötürge | 8.252 | 5.705 | 11.753 |
| Yazıhan | 8.877 | 20.474 | 367.108 |
| Yeşilyurt | 5.994 | 22.493 | 379.362 |
| Toplam | 125.824 | 249.191 | 1.757.442 |

Tablo 1'de görüldüğü gibi Malatya ilinde büyükbaş hayvan sayısı 125.824 adettir. Aynı yıl Türkiye genelinde mevcut büyükbaş hayvan sayısı 12.483.969 adet olup, bu rakamın % 1,00'i Malatya'da bulunmaktadır. Malatya'da küçükbaş hayvan sayısı ise 249.191 adettir. Türkiye'de küçükbaş hayvan sayısı olarak yumurta tavuğu, et tavuğu, hindi, kaz ve ördek sayıları baz alınmıştır. Malatya kanatlı hayvan sayısı

1.757.442'dir. Aynı yılda Türkiye'deki kanatlı hayvan sayısı 241.498.538'dir. Malatya'nın kanatlı hayvan sayısındaki üretim payı ise % 0,73'dür. Malatya'da

hayvansal üretim potansiyelinin Türkiye üretimindeki payının hesaplanan değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Malatya'da hayvansal üretim potansiyelinin Türkiye üretimindeki payı

| Hayvan Cinsi | Türkiye Potansiyeli | Malatya Potansiyeli | Üretimdeki Payı |
|--------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| Büyükbaş | 12.483.969 | 125.824 | % 1,00 |
| Küçükbaş | 32.309.518 | 249.191 | % 0,77 |
| Kanatlı | 241.498.538 | 1.757.442 | % 0,73 |

5. MALATYA İLİ MEVCUT HAYVANSAL ATIK POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI

Malatya merkez ve ilçelerde mevcut hayvan potansiyeline bağlı olarak büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan verileri bütün olarak değerlendirilmiştir. Büyükbaş hayvan için günde 10 kg, küçükbaş hayvan için günde 3 kg ve kanatlı hayvanlar için günde 0,08 kg atık oluştuğu varsayılarak, bu atıklardan oluşan gaz miktarı hacimsel olarak büyükbaş hayvanlar için 0,035 m³, küçükbaş hayvanlar için 0,050 m³ ve kanatlı hayvanlar 0,044 m³ alınmıştır [16]. Malatya merkez ve ilçelerde mevcut hayvan potansiyeline bağlı olarak biyogaz üretim potansiyeli hesaplanarak sonuçlar Tablo 3'de verilmiştir.

6. MALATYA İLİ MEVCUT HAYVANSAL ATIK POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI

Malatya merkez ve ilçelerde mevcut hayvan potansiyeline bağlı olarak büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan verileri bütün olarak değerlendirilmiştir. Büyükbaş hayvan için günde 10 kg, küçükbaş hayvan için günde 3 kg ve kanatlı hayvanlar için günde 0,08 kg atık oluştuğu varsayılarak, bu atıklardan oluşan gaz miktarı hacimsel olarak büyükbaş hayvanlar için 0,035 m³, küçükbaş hayvanlar için 0,050 m³ ve kanatlı hayvanlar 0,044 m³ alınmıştır [16]. Malatya merkez ve ilçelerde mevcut hayvan potansiyeline bağlı olarak biyogaz üretim potansiyeli hesaplanarak sonuçlar Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4'e göre; mevcut hayvan potansiyelinden biyogaz üretilecek olursa en yüksek ağırlık potansiyeline sahip toplam gaz verimleri; Merkez ilçede, 15.100 m³/gün, Arguvan ilçesinde ise 9.488 m³/gün olarak hesaplanmıştır. Doğanlı ve Kale dışında diğer ilçeler de ise gaz üretimleri hemen hemen aynı potansiyeli göstermektedir.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde önemli çevre sorunlarından birini oluşturan hayvansal atıkların biyogaz üretim tesislerinde

işlenerek, zararsız hale getirilmesi ve bu atıklardan enerji elde edilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi açısından biyogaz teknolojisini ön plana çıkarmaktadır. Ülkemizde değerlendirilebilecek organik atık potansiyeline sahip bu atıkların gerektiği gibi değerlendirilmesi halinde ekonomik açıdan büyük bir girdi sağlanması söz konusudur.

Organik atık potansiyelinin değerlendirilmesi halinde Malatya ilinin merkez ve ilçelerinde biyogaz tesisinin inşa edilmesi ile elde edilebilecek toplam gaz verimi ile bu sistemden faydalanacak kişi sayısı merkez ve ilçeler bazında hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 5'de gösterilmiştir.

Günlük yemek pişirme ihtiyacı 0,35 m³/kişi.gün ve günlük bir saat aydınlatma için kullanım 0,15 m³/saat.gün olarak bilindiğine göre bir ailenin beş kişiden oluştuğu ve günlük 8 saat aydınlatma amaçlı kullanıldığı düşünülürse toplam gaz ihtiyacı yaklaşık 3 m³/gün olarak alınabilir [15].

Tablo 5'de görüldüğü gibi toplam faydalanacak kişi sayısı 29.202'dir. Malatya İli ve ilçelerinde toplam biyogaz verimi ise 87.605 m³/gün'dür. Biyogazın optimum kullanılması ile faydalanacak nüfusun toplam içerisindeki oranı Merkez'de % 17,24, Arguvan'da % 10,83, Yazıhan'da ise % 8,53'tür. Bu oran Doğanlı ve Kale ilçelerinde çok düşük olmakla birlikte diğer ilçelerde toplam içerisindeki yüzde oranı birbirleriyle hemen hemen aynı potansiyele sahiptir.

Ülkemizin gayrisafı milli hâsılatı içerisinde büyük bir yer teşkil eden enerji sektörü ülke adına büyük bir sorun teşkil etmektedir. Bu nedenle enerji politikasında değişikliklere gidilerek, bu sorun ortadan kaldırılmalı ve ülkemizde mevcut enerji ham maddelerinden yola çıkılarak yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmelidir.

Her şeyi devletten beklememek adına küçük yerleşim bölgelerinde tarımla uğraşan ailelerin, en azından bir günlük enerji ihtiyacını karşılamak, ülkenin enerji ihtiyacını az da olsa gidermektedir. Bunun için biyogaz üretimine ağırlık verilmeli ve bu sektörde çalışmalar yapılarak, yeni teknolojiler geliştirilmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] S. Güner ve A. Albostan, “Türkiye'nin Enerji Politikası”.
- [2] Y. Ulusoy, H. Ünal ve K. Alibaş, “Biyogaz Üretimi Prosesi”, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- [3] N. Rajakovic and M. Knezevic, 2006. Biogas Energy Instead of Waste, Sixth International Symposium Nikola Tesla, Belgrad, SASA, Serbia.
- [4] J. Gülen ve H. Arslan, “Biogas”, Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, Davutpaşa, İstanbul (4/2005).
- [5] K. Alibaş, Y. Ulusoy ve Y. Tekin, “Biyogaz Üretimi”.
- [6] H. O. Erzincanlı, “Biyoteknolojik Enerji Kaynaklarının Ülkemizdeki Durumu”, Biyogaz ve Biyodizel. www.tarimsal.com
- [7] N. Bilgin, “Biyogaz Nedir?”, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara Araştırma Enstitüsü (2003).
- [8] M. Türker, “Anaerobik Biyoteknoloji: Türkiye ve Dünya'daki Eğilimler”
- [9] M. Demirtaş ve V. Gün, “Avrupa ve Türkiye’deki Biyokütle Enerjisi”, C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi, 49 (2007).
- [10] A. Akbulut ve A. Dikici, “Elazığ İlinin Biyogaz Potansiyeli ve Maliyet Analizi”, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları (2004).
- [11] C. Tuluk, “Çeşitli Substratların Anaerobik Şartlar Altında Metan ve Hidrojene Dönüşüm Potansiyellerinin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Adana (2007).
- [12] S. Sözer ve O. Yıldız, “Sığır Gübresi ve Peynir Altı Suyu Karışımlarından Biyogaz Üretimi Üzerine Bir Araştırma”, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(2), 179 (2006).
- [13] S. Turan, “Yenilenebilir Enerji Kaynakları”, KTO-Etüd Araştırma Servisi. www.kto.org.tr.
- [14] Biyogaz ve Biyogaz Üretimi Yan Ürünlerinin Kullanım Alanları, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü. www.eie.gov.tr.
- [15] Koçer N. N. ve Saatçi Y., “Elazığ'daki Hayvansal Atıkların Biyoenerji Potansiyeli”, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları (2007).
- [16] Kırımhan, S., 1981. Organik Atıklardan Biyogaz Üretimi, Atatürk Üniversitesi, Çevre Sorunları Araştırma Enstitüsü, Erzurum.
- [17] Cheremisirof, P. ve Marresi, A., 1998. Generation Of Methane in Sanitary Landfill, Energy From Solid Wastes. Chapter 14, 327–343.

Tablo 3. Malatya'da hayvansal atıklardan elde edilebilecek biyogaz potansiyeli

| Yerleşim Birimleri | Hayvan Cinsi | Hayvan Sayısı | Hayvan Başına Atık, kg | 1 kg Atıktan Oluşan Gaz, m ³ | 1 Günlük Atık, kg/gün | 1 Günlük Gaz Verimi, m ³ /gün | Toplam Gaz Verimi, m ³ /gün |
|--------------------|--------------|---------------|------------------------|---|-----------------------|--|--|
| Merkez | Büyükbaş | 32.076 | 10 | 0,035 | 320.760 | 11.227 | 15.100 |
| | Küçükbaş | 17.206 | 3 | 0,050 | 51.618 | 2.581 | |
| | Kanatlı | 366.994 | 0,08 | 0,044 | 29.360 | 1.292 | |
| Akçadağ | Büyükbaş | 10.240 | 10 | 0,035 | 102.400 | 3.584 | 8.285 |
| | Küçükbaş | 18.739 | 3 | 0,050 | 56.217 | 2.811 | |
| | Kanatlı | 536.829 | 0,08 | 0,044 | 42.946 | 1.890 | |
| Arapkir | Büyükbaş | 5.285 | 10 | 0,035 | 52.850 | 1.890 | 7.949 |
| | Küçükbaş | 40.174 | 3 | 0,050 | 120.522 | 6.026 | |
| | Kanatlı | 9.335 | 0,08 | 0,044 | 747 | 33 | |
| Arguvan | Büyükbaş | 10.794 | 10 | 0,035 | 107.940 | 3.778 | 9.488 |
| | Küçükbaş | 36.768 | 3 | 0,050 | 110.304 | 5.515 | |
| | Kanatlı | 55.267 | 0,08 | 0,044 | 4.421 | 195 | |
| Battalgazi | Büyükbaş | 12.130 | 10 | 0,035 | 121.300 | 4.246 | 4.666 |
| | Küçükbaş | 2.610 | 3 | 0,050 | 7.830 | 392 | |
| | Kanatlı | 8.050 | 0,08 | 0,044 | 644 | 28 | |
| Darende | Büyükbaş | 6.392 | 10 | 0,035 | 63.920 | 2.237 | 7.199 |
| | Küçükbaş | 32.935 | 3 | 0,050 | 98.805 | 4.940 | |
| | Kanatlı | 6.190 | 0,08 | 0,044 | 495 | 22 | |
| Doğanşehir | Büyükbaş | 10.588 | 10 | 0,035 | 105.880 | 3.706 | 7.494 |
| | Küçükbaş | 25.177 | 3 | 0,050 | 75.531 | 3.777 | |
| | Kanatlı | 3.165 | 0,08 | 0,044 | 253 | 11 | |
| Doğanyol | Büyükbaş | 2.647 | 10 | 0,035 | 26.470 | 926 | 1.015 |
| | Küçükbaş | 558 | 3 | 0,050 | 1.674 | 84 | |
| | Kanatlı | 1.373 | 0,08 | 0,044 | 110 | 5 | |
| Hekimhan | Büyükbaş | 7.264 | 10 | 0,035 | 72.640 | 2.542 | 4.394 |
| | Küçükbaş | 12.304 | 3 | 0,050 | 36.912 | 1.846 | |
| | Kanatlı | 1.780 | 0,08 | 0,044 | 142 | 6 | |
| Kale | Büyükbaş | 1.688 | 10 | 0,035 | 16.880 | 591 | 637 |
| | Küçükbaş | 168 | 3 | 0,050 | 504 | 25 | |
| | Kanatlı | 5.931 | 0,08 | 0,044 | 474 | 21 | |
| Kuluncak | Büyükbaş | 3.597 | 10 | 0,035 | 35.970 | 1.259 | 3.356 |
| | Küçükbaş | 13.880 | 3 | 0,050 | 41.640 | 2.082 | |
| | Kanatlı | 4.305 | 0,08 | 0,044 | 344 | 15 | |
| Pötürge | Büyükbaş | 8.252 | 10 | 0,035 | 82.520 | 2.888 | 3.785 |
| | Küçükbaş | 5.705 | 3 | 0,050 | 17.115 | 856 | |
| | Kanatlı | 11.753 | 0,08 | 0,044 | 940 | 41 | |
| Yazıhan | Büyükbaş | 8.877 | 10 | 0,035 | 88.770 | 3.107 | 7.470 |
| | Küçükbaş | 20.474 | 3 | 0,050 | 61.422 | 3.071 | |
| | Kanatlı | 367.108 | 0,08 | 0,044 | 29.369 | 1.292 | |
| Yeşilyurt | Büyükbaş | 5.994 | 10 | 0,035 | 59.940 | 2.098 | 6.807 |
| | Küçükbaş | 22.493 | 3 | 0,050 | 67.479 | 3.374 | |
| | Kanatlı | 379.362 | 0,08 | 0,044 | 30.349 | 1.335 | |

Tablo 4. Malatya'da hayvansal atıklardan elde edilebilecek biyogaz potansiyeli

| Yerleşim Birimleri | Hayvan Cinsi | Hayvan Sayısı | Hayvan Başına Atık, kg | 1 kg Atıktan Oluşan Gaz, m ³ | 1 Günlük Atık, kg/gün | 1 Günlük Gaz Verimi, m ³ /gün | Toplam Gaz Verimi, m ³ /gün |
|--------------------|--------------|---------------|------------------------|---|-----------------------|--|--|
| Merkez | Büyükbaş | 32.076 | 10 | 0,035 | 320.760 | 11.227 | 15.100 |
| | Küçükbaş | 17.206 | 3 | 0,050 | 51.618 | 2.581 | |
| | Kanatlı | 366.994 | 0,08 | 0,044 | 29.360 | 1.292 | |
| Akçadağ | Büyükbaş | 10.240 | 10 | 0,035 | 102.400 | 3.584 | 8.285 |
| | Küçükbaş | 18.739 | 3 | 0,050 | 56.217 | 2.811 | |
| | Kanatlı | 536.829 | 0,08 | 0,044 | 42.946 | 1.890 | |
| Arapkir | Büyükbaş | 5.285 | 10 | 0,035 | 52.850 | 1.890 | 7.949 |
| | Küçükbaş | 40.174 | 3 | 0,050 | 120.522 | 6.026 | |
| | Kanatlı | 9.335 | 0,08 | 0,044 | 747 | 33 | |
| Arguvan | Büyükbaş | 10.794 | 10 | 0,035 | 107.940 | 3.778 | 9.488 |
| | Küçükbaş | 36.768 | 3 | 0,050 | 110.304 | 5.515 | |
| | Kanatlı | 55.267 | 0,08 | 0,044 | 4.421 | 195 | |
| Battalgazi | Büyükbaş | 12.130 | 10 | 0,035 | 121.300 | 4.246 | 4.666 |
| | Küçükbaş | 2.610 | 3 | 0,050 | 7.830 | 392 | |
| | Kanatlı | 8.050 | 0,08 | 0,044 | 644 | 28 | |
| Darende | Büyükbaş | 6.392 | 10 | 0,035 | 63.920 | 2.237 | 7.199 |
| | Küçükbaş | 32.935 | 3 | 0,050 | 98.805 | 4.940 | |
| | Kanatlı | 6.190 | 0,08 | 0,044 | 495 | 22 | |
| Doğanşehir | Büyükbaş | 10.588 | 10 | 0,035 | 105.880 | 3.706 | 7.494 |
| | Küçükbaş | 25.177 | 3 | 0,050 | 75.531 | 3.777 | |
| | Kanatlı | 3.165 | 0,08 | 0,044 | 253 | 11 | |
| Doğanyol | Büyükbaş | 2.647 | 10 | 0,035 | 26.470 | 926 | 1.015 |
| | Küçükbaş | 558 | 3 | 0,050 | 1.674 | 84 | |
| | Kanatlı | 1.373 | 0,08 | 0,044 | 110 | 5 | |
| Hekimhan | Büyükbaş | 7.264 | 10 | 0,035 | 72.640 | 2.542 | 4.394 |
| | Küçükbaş | 12.304 | 3 | 0,050 | 36.912 | 1.846 | |
| | Kanatlı | 1.780 | 0,08 | 0,044 | 142 | 6 | |
| Kale | Büyükbaş | 1.688 | 10 | 0,035 | 16.880 | 591 | 637 |
| | Küçükbaş | 168 | 3 | 0,050 | 504 | 25 | |
| | Kanatlı | 5.931 | 0,08 | 0,044 | 474 | 21 | |
| Kuluncak | Büyükbaş | 3.597 | 10 | 0,035 | 35.970 | 1.259 | 3.356 |
| | Küçükbaş | 13.880 | 3 | 0,050 | 41.640 | 2.082 | |
| | Kanatlı | 4.305 | 0,08 | 0,044 | 344 | 15 | |
| Pötürge | Büyükbaş | 8.252 | 10 | 0,035 | 82.520 | 2.888 | 3.785 |
| | Küçükbaş | 5.705 | 3 | 0,050 | 17.115 | 856 | |
| | Kanatlı | 11.753 | 0,08 | 0,044 | 940 | 41 | |
| Yazıhan | Büyükbaş | 8.877 | 10 | 0,035 | 88.770 | 3.107 | 7.470 |
| | Küçükbaş | 20.474 | 3 | 0,050 | 61.422 | 3.071 | |
| | Kanatlı | 367.108 | 0,08 | 0,044 | 29.369 | 1.292 | |
| Yeşilyurt | Büyükbaş | 5.994 | 10 | 0,035 | 59.940 | 2.098 | 6.807 |
| | Küçükbaş | 22.493 | 3 | 0,050 | 67.479 | 3.374 | |
| | Kanatlı | 379.362 | 0,08 | 0,044 | 30.349 | 1.335 | |

Tablo 5. Malatya'da biyogazdan faydalanabilecek kişi sayısı ve yüzde oranları

| Yerleşim Birimleri | Toplam Gaz Verimi, m³/gün | Toplam Gaz İhtiyacı, m³/gün | Faydalanacak Kişi Sayısı | Toplam İçerisindeki Yüzde, % |
|---------------------------|---|---|---------------------------------|-------------------------------------|
| Merkez | 15.100 | 3 | 5.033 | 17,23 |
| Akçadağ | 8.285 | 3 | 2.762 | 9,45 |
| Arapkir | 7.949 | 3 | 2.650 | 9,07 |
| Arguvan | 9.488 | 3 | 3.163 | 10,82 |
| Battalgazi | 4.666 | 3 | 1.555 | 5,32 |
| Darende | 7.199 | 3 | 2.400 | 8,21 |
| Doğanşehir | 7.494 | 3 | 2.498 | 8,55 |
| Doğanyol | 1.015 | 3 | 338 | 1,16 |
| Hekimhan | 4.394 | 3 | 1.465 | 5,01 |
| Kale | 637 | 3 | 212 | 0,73 |
| Kuluncak | 3.356 | 3 | 1.119 | 3,83 |
| Pötürge | 3.785 | 3 | 1.262 | 4,32 |
| Yazıhan | 7.470 | 3 | 2.490 | 8,52 |
| Yeşilyurt | 6.807 | 3 | 2.269 | 7,78 |
| Toplam | 87.645 | - | 29.216 | 100,00 |