



Kendimiz Yapalım

Prof. Dr. Vural Altın

Biyogaz Üretim Tesisi

Biyogaz çok amaçlı olarak kullanılabilen, görece temiz bir enerji kaynağıdır. Mikroorganizmalar tarafından biyolojik olarak parçalanabilen her türlü organik maddeden türetilir. Bu organik ham-madde; canlı hayvan atıkları, ekin fazlalıkları veya bitkisel yağ kalıntılarında, konutlardaki organik atık toplama bidonlarına kadar çok değişik kaynaklardan sağlanabilir. Fakat üretimi en yaygın olarak, konutlardan ve çiftliklerden kaynaklanan organik atıklardan yapılır. Hammaddesi ne olursa olsun, oluşumu aynı ve 'kontrollü havasız sindirim' sürecine dayalıdır. Sonuç olarak; atıklardaki kokuya yol açan uçucu asitler, yaklaşık %60 metan ve %40 karbondioksit ve az miktarda su buharı, hidrojen sülfid ve amonyaktan oluşan biyogaza dönüştürülür. Geriye kalan ve girdi miktarına hacimce eşit olan çıktı; sıvı halde ve düşük kokulu olup, besin maddeleri açısından hala zengindir. Bir hayvan çiftliğinde biyogaz eldesi için, ahırda, çıktıların gübre olarak değerlendirilmek üzere depolandığı çıktı deposu arasında bir 'sindirim tankı'nın inşası yeterlidir.

Tipik sindirme tankları; basık ve silo benzeri veya yeraltında inşa edilmiş, dikdörtgen veya silindirik şeklindeki beton yapılarıdır. Paslanmaz çelikten de yapılabilirler, ama bu seçenek daha pahalıdır. 20 günlük atık ve küçük bir miktar biyogazı depolayabilecek hacimde tasarlanırlar. Çünkü atıklar bekleme çukuru doğru yollarına devam ettirilmeden önce, yirmi gün kadar süreyle bu tankta bekletilir.

Atıklar ahırdan sindirme tankına nakli pompalama aracılığıyla yapılabilir. Ancak bu işlemin masrafından kaçınmak isteniyorsa, nakil hattı uygun bir şekilde eğimlendirilerek yerçekiminden yararlanılabilir. Nakil işlemini kolaylaştırmak için, atığın akıcılığını arttırmak, bunun için de atığı yaklaşık %20 oranında sulandırmak gerekir.

Örneğin; 600kg ağırlığındaki cins bir süt ineği, günde ortalama 60 litre veya 60 kg kadar atık üretir. Dolayısıyla, 50 süt ineği barındıran bir tesis için; günlük katı atık miktarı, inek başına 60 litreden, 50x60=3,000, seyreltme suyunun hacmi ise, günde hayvan başına yaklaşık 12 litreden, 50x12=600 litredir. Yani 20 günlük toplam malzeme hacmi, 20x(3,000+600)=72,000 litre veya 72 metreküpü bulur. Bu miktardaki atığı işleyecek olan silindirik şeklindeki bir tankın, yaklaşık bir metrelik bir yüksekliğinin de biyogaz depolamak amacıyla kullanılacak olduğu düşünülürse; 5m çapında

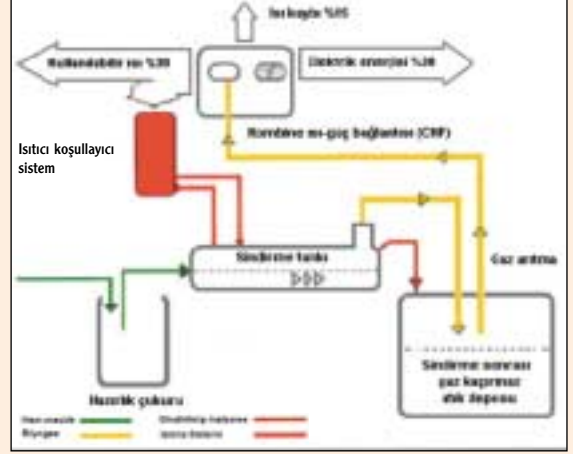
ve 5m yüksekliğinde olması yeterlidir.

Metan üreten bakterilerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için; ortamın oksijenden yoksun olması, asit düzeyinin ölçüsü olan pH değerinin 6-8 aralığında kalması ve sıcaklığının da 35°- 55°C arasında tutulması gerekir. Dolayısıyla tank içeriğinin ısıtılması lazımdır. Bu amaçla, örneğin tankın iç yüzeyine, içinde sıcak su dolaşan, paslanmaya karşı dayanıklı ısıtma boruları yerleştirilir ve gerekli ısı, üretilmekte olan biyogazdan sağlanabilir.

Biyogazı oluşturan karışım, sindirilmekte olan atık içerisinde kabarcıklar halinde yükselir ve tankın üst kısmında, giderek büyüyen bir balon şeklinde birikir. Bu arada atık içeriğindeki, hayvan tüyleri veya ince talaş gibi hafif yatak malzemeleri de keza yükselerek, yukarıda bir tabaka oluşturur. Müdahale edilmediği takdirde bu tabaka, zamanla sertleşip kabuklaşarak, gaz çıkışını engellemeye başlar. Dolayısıyla periyodik olarak kırılması, bunun için de atığın sürekli olarak karıştırılması gerekir. Bu karıştırma işlemi; ya ısıtıcı boruların uygun döşenmesi sonucu oluşan doğal taşınım, ya da yatay pervaneli mekanik bir karıştırıcının sağladığı zorlamayla başarılabilir.

Havasız sindiricinin düzenli çalışması için tanka, bakterilerin beslenmesini sağlayacak uygun niteliklere sahip, düzenli bir organik madde girişinin sağlanması lazımdır. Girdi malzemesi, tanktaki biyolojik yaşamı olumsuz etkileyebilecek, örneğin antibiyotik veya diğer ilaçlar gibi, 'mikrobiyolojik kısıtlayıcı' unsurları aşırı miktarlarda içermemelidir. Aksi halde, bu olumsuz girdilerin azaltılması veya atıkta ön ayrıştırma yapılması gerekir. Diğer yandan, havasız sindirimde hacim azalması yer almadığından, sindiriciden her gün, ilave edilen miktar kadar malzemenin çıkartılması gerekir.

Malzeme girişi, tankın dibine yakın yükseklikteki bir boru ağzından sağlanır. Bu ağzın, dibe fazla yakın olmaması gerekir. Çünkü çamurdaki sindirilemeyen, toz ve toprak gibi katı inorganik bileşenler, dibe çökerek birikir ve girişi zamanla tıkanabilir. Fakat zaten varsa eğer, mekanik karıştırıcı bu açıdan da faydalıdır ve çökmeyi zorlaştırır. Yine de, tankın periyodik olarak temizlenerek, bu biri-



Şekil 2: Bileşik ısı-güç üretimli bir atık işleme tesisi çizimi.

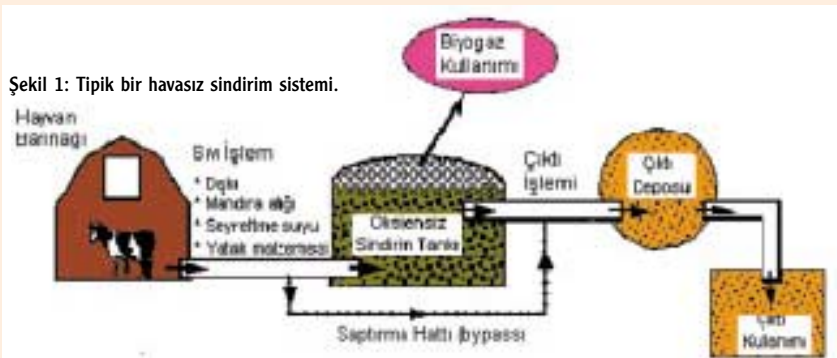
kimden arındırılması gerekir. Dipteki bir tahliye çıkışı bu işlemi kolaylaştırır. Öte yandan, girdi miktarının fazla gelmesi veya temizlik gibi diğer nedenlerle, tanka ilave atık girişinin istenmemesi halinde, girdinin tanka girmeksizin yoluna devam edebileceği bir 'saptırma hattı' da gereklidir. Tankın atık çıkışı ise; sindirilmiş malzeme daha ziyade yukarıda, biyogazla ara yüzeyin altına yakın konumlarda bulunacağından, bu ara yüzeyin denge konumunun biraz altından, dışarıya doğru tek yönlü vana çıkışlı bir boru hattı kanalıyla yapılır. Bu vananın, açıklığını o anki biyogaz talebine ayak uydurabilecek şekilde ayarlayabilmek becerisine sahip olması tercih edilir.

Tankın atık çıkışı saptırma hattıyla birleştikten sonra, keza gaz sızdırmaz olan bir sıvı atık deposuna ulaşır. Sindirilmiş sıvı atık burada bir süre bekletilip çöktürülerek, kullanıma hazır gübre haline getirilir. Dolayısıyla, son kullanım alanına veya deposuna gönderilebilir. Böylelikle Şekil 1'deki; havasız sindirimli ve biyogaz üretimli bir atık işleme tesisinin yapı elemanları, kabaca tamamlanmış olur.

Biyogaz Kullanımı:

Bir gaz kazanında yakıt olarak kullanmak, biyogazı değerlendirmenin ucuz ve verimli bir yöntemidir. Bunun için, gaz yakıtlı bir kazan ve ilgili tesisat yeterlidir. Üretilen ısı doğrudan; iç hacimlerin ısıtılmasında veya ılık su hazırlamada, sindirme tankının ısı gereksinimini karşılamada kullanılır. Öte yandan, biyogaz için patları bir motordan yakılarak, mekanik enerji elde edilebilir ve bu enerji, hidrolik veya hava pompalarının çalıştırılmasında kullanılabilir. Ayrıca, motor bir jeneratöre bağlanarak elektrik de üretilebilir. Sürekli işletimi başarabilmek için, motor girişindeki düzenleyici vana; biyogaz kullanımını, üretimiyle dengeleyecek şekilde ayarlanır. Biyogazın en fazla tercih edilen kullanım biçimi; Şekil 2'de çizimi verilen, bu türden, 'bileşik ısı-güç' (CHP) üretim tesisleri şeklindedir.

Böyle bir tesisin toplam enerji verimi %80-90 arasındadır. Çoğu sistem süt ineği başına, günde yaklaşık olarak 2kWs elektrik üretir. Bu, 50 ineklik çiftliğimiz için günde 100kWs veya yaklaşık 10kW'lık kurulu güç anlamına gelir. Elektrik, tesislerin güç ihtiyacını karşılamak için kullanılır ve fazlası varsa, güç şebekesine verilir.



Şekil 1: Tipik bir havasız sindirim sistemi.