



İklim krizi baskısı altında ezilen Dünya, 2022 yılı içinde karşılaştığı küresel ekonomik modelin değişmesine bağlı oluşan siyasi dalgalanmalar ile yeni bir ekonomik şoka daha hazırlanıyor: Küresel Enerji Krizi! Yaklaşan kriz, enerjinin kendisini gün geçtikçe pahalı kılan bir emtia haline getirmektedir. Sırf bu nedenle kıt olan bu kaynağı verimli yönetmek zorunluluk haline gelmiştir. İklim krizi, gıda krizi, hava-toprak ve

su kirliliği ve enerji krizi derken KOJENERASYON kavramı bize enerjiyi tüketmenin farklı ve en verimli formlarda yöntemlerini sunmaktadır.

Çünkü enerjiyi her seferinde yeniden üretmek kaynakları hoyratça yok etmek olduğu gibi yarattığı atık emisyonları bakımından da sürdürülemez seviyededir. Yazımızın tam da bu noktasında atık yönetimi, gübre üretimi ve toprak organik karbonunu artırıcı çalışmalar ile KOJENERASYON teknolojilerinin kullanımı birbirlerine kuvvetle bağlıdır demek hepimizin dikkatini çeker sanırım. Keyifli okumalar dilerim... FAO -Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü 2019 yılında açıkladığı misyonunda, iklim değişikliği ile mücadele için organik atıkların geri kazanılarak toprak organik karbonunu arttırmak ve toprağın karbon yutağı olarak işlevini arttırmak gerektiğini vurgulamıştır. Bu sayede sanayi devriminden beri atmosfere yayılan sera gazı emisyonlarının toprak altında ve üstündeki biyokütle tarafından yutulabileceği bilinmektedir.

Yine aynı misyonun küresel çalışmasında yayınladığı dünya topraklarının organik karbon stok haritaları incelendiğinde toprak karbon kaynaklarının son 100 yıllık sanayi devrimi sonrası kütle kaybını ve atmosferdeki CH₄ metan ve CO₂ karbondioksit gazlarının hammaddesi olan C karbon elementinin döngüsünün nasıl bozulduğunu açık olarak göstermektedir. 1. www.soilgrids.org Kompost üretimi, günümüzde son ürün gübre ya da toprak düzenleyici organik materyallerin üretilmesi için kullanılan bir dizi metotlar olarak tanımlanabilir. Esas amaç organik atığı yeniden bitkiler ve toprak canlıları için yararlı hale getirmektir. Kullanılan teknikler ise aerobik ya da anaerobik koşullarda mikroorganizmalar yardımı ile kontrollü çürütme sürecini yönetmemizi sağlar.

Tarihin ilk kayıtlarında M.Ö. 3000'lerde bugünkü Çin topraklarında hayvansal atıkların toprak altına gömülerek iki sene kadar bekletildikten sonra gübreye dönüştürüldüğünü ve tarımda kullanıldığını görüyoruz. Sonraki tarihsel süreçte ise kullanılan yöntemlerde üretim süresini kısaltmak ve ürün kalitesini arttırmak üzerine farklı tekniklere yönelinmiştir. Günümüzde namlu yığın yöntemi ile üretilen geleneksel vahşi kompost bile geçmişin ileri teknolojisi olarak karşımıza çıkar. Çünkü aerobik kompost üretiminin hem üretim süresini kısalttığı hem de açığa çıkardığı ekzotermik enerji ile patojen mikroorganizmaları, yabancı ot ve böcek larvalarını atıktan uzaklaştırdığı tespit edilmiş, son ürün gübrenin kalitesi artırılmıştır.

Günümüzde, artan nüfus ile doğru orantılı atık üretim hızımızda yükselmektedir. Özellikle kentlerde ve sanayi bölgelerinde atığın üretim hızı ile geri kazanım süresini eşitlemek atık

yönetiminde kritik bir ihtiyaçtır. Bu minvalde atık yönetim sektörü oluşan bu zorunlu kompost üretim hızını arttırma ihtiyacına paralel yeni teknolojiler geliştirmiştir.

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki kompost üretimi esnasında kullanılan seçilmiş mikroorganizmalar ile harici ısı enerjisi, vahşi kompost üretimi esnasında açığa çıkan ekzotermik enerjiyi taklit edebilmekte ve organik atığın bozunum süresi ve hijyenizasyon etkinliğine pozitif katkı sağlamaktadır.

Günümüzde kullanılan kompost/gübre sistemlerinde katı yakıtlardan, doğal gaz, atık ısı enerjilerinden, yenilebilir enerji kaynaklarına kadar birçok farklı enerji kaynağı termal yağlar ya da sular kullanılarak taşınan ısı, gübre üretiminin farklı aşamalarında kullanılmaktadır. Yazımızın başında vurguladığımız üzere enerji maliyetleri yüksek olduğu için kullanımında verimlilik arttırmak için farklı bir bakış açısına ihtiyacımız var. Bilindiği üzere akışkanlar ısı iletiminde son derece yaygın kullanılan araçlardır. Ancak yoğunlukları ve kapalı devre çalışmaları nedeni ile bazı doğal limitleri bulunmaktadır.

Örneğin ısı iletiminde kullanılan sular deniz seviyesinde 100 oC'de kaynamaya başlar ve dolaşım hattında basınç ve genleşmeye neden olur. Termal yağlar ise ısındıkça ısı iletim katsayıları verimlilik kaybı yaşar. Su ve yağ ile çalışan kapalı sistemlerin bakım onarım maliyetleri de yüksek olup kullanıldıkça faydalı ömürlerini kaybeder ve sarf malzeme gibi yenilenmeleri gerekir

Özetle sıvılar ile enerjiyi iletmek istediğimizde ısıyı düşürmek zorunda kalırız. Oysa gazlar sıvıların aksine ısıyı çok daha verimli taşıyabilirler. Kompost gübre üretim süreçlerinde transfer edilen ısı enerjisi, ısı değiştirici ekipmanlar aracılığı ile sıvıya aktarıldıktan sonra üretim hattında yeniden katı atık üzerinden havaya transfer edilir. Özellikle atık ısıların geri kazanımı yapılan kojenerasyon tesislerinde, ısı enerjisinin önce havadan sıvıya sonra yeniden havaya transfer edilmesi ve bu aşamalarda oluşan soğurma kayıpları nedeni ile büyük verim kayıpları yaşanır. Bu durumda sorulması gereken soru kompost gübre tesislerinde ihtiyaç olunan enerji doğrudan havadan havaya transfer edilemez mi?

EFE Endüstri ve Ticaret A.Ş. ile PHONUS Ltd.'nin 2019 senesinde birlikte gerçekleştirdiği ARGE çalışmasında yukarıda bahsettiğimiz sorunun çözümü havadan havaya ısı transferi gerçekleştiren biyoreaktör makinelerinin üzerine bütünleşik ısı modülleri tasarlanarak sağlanmıştır. Yazımızın ana temasını oluşturan bu ısı modülleri biyoreaktör sisteminin ceket ısıtma kanalları ile de entegre çalışır.

Ortalama 1,5 MWh kapasiteli gaz motorlarının egzozlarında - 750 kWh enerji potansiyeli olan 400 °C ve - 15.000 m³/h kapasiteli bir gaz çıkışı serbestçe atmosfere yayılır. Geleneksel kojenerasyon uygulamalarında bu ısı su ya da yağ gibi akışkanlara transfer edildikten sonra kompost/gübre üretiminde kullanılmaktadır. Geliştirilen yenileşimci sistem egzoz ısısını özel bir ısı değiştirici yardımı ile doğrudan atmosferden emilen taze ve temiz havaya transfer eder.

Müteakiben ısıtılan bu temiz hava kompost biyoreaktörünün ceketinde gezdirilerek kompostun termal ısısını 70 °C kadar yükseltir. Ancak tasarımın özgün yanı olan açık uçlu iletim kanalları sayesinde üretim esnasında kompostun içine aktarılan sıcak temiz hava mikroorganizmalar için aerobik stabilizasyon da sağlar. Yine aynı sıcak hava atık içindeki su ile etkileşime geçerek gübre hammaddesinin oluşan su buharını reaktörden uzaklaştırmak için gereken pozitif basıncında kaynağıdır.

Bu sayede makinanın termal hijyenizasyon ile kurutma fonksiyonları aynı anda yönetilebilirken oluşan buharı uzaklaştırmak için ilave bir aspirasyon fanına da gerek kalmaz.

2019 yılında patent başvurusu yapılan bu yenilikçi tasarım hem ülkemizde hem de Dünya da kullanılan gübre üretim sistemleri arasında birçok ilki içinde barındırması bakımından da oldukça kıymetlidir.

İzmir Ödemiş ilçesinde faaliyet gösteren BİOSUN Entegre Katı Atık Yönetim Tesisi bu yenileşimci kojenerasyon teknolojisini dünyada ilk kez başarı ile uygulayan işletme olmuştur. Tesiste bulunan iki adet faal kompost biyoreaktörü yine aynı tesis içinde üretilen biyometanı elektrığe dönüştüren gaz motorlarının egzozlarına entegre edilmiştir. Yaklaşık 100 metreye kadar taşınabilen egzoz gazının biyoreaktör girişindeki ısı değeri ortalama 407 °C ölçülmektedir.

Reaktör içini kısa sürede 70 °C ısıtmaya yeten bu değer ısı modülü çıkışında ise halen ortalama 300 °C ısı değeri ile müteakip başka uygulamalar için enerjisini koruma devam etmektedir. Havadan havaya ısı transferi yöntemin en büyük avantajı egzoz çıkışında oluşan yüksek ısyı daha düşük bir ısı değerine indirgemeden doğrudan %70 nemli gübrelerin 24 saat içinde %85 kuruluğa hızlıca getirilmesine imkân tanınmasıdır. Isı aktarmada kullanılan atmosferik hava sayesinde sistemde termal sular ya da yağlar gibi sarf malzemelere ihtiyaç duyulmaz, çevreyi kirletmez, atık oluşturmaz.

Biyoreaktör üretimi sonunda kalan atık ısı enerjisi ise meyve-sebze kurutmada iklimlendirme uygulamalarına kadar birçok yenilikçi trijenerasyon uygulamasında kullanılma potansiyeline sahiptir ve değerlendirileceği günü beklemektedir.

Ödemiş BİOSUN Entegre Katı Atık Yönetim Tesisi Kompost Biyoreaktöre Egzoz Gazı Bağlantı Uygulaması