



T.C.
KOCAELİ VALİLİĞİ
GIDA TARIM VE HAYVANCILIK
İL MÜDÜRLÜĞÜ

VERMİKOMPOST (SOLUCAN GÜBRESİ) ÜRETİMİ



BİLGİ NOTU

İÇİNDEKİLER

- 1- Solucan Gübresi Nedir.**
- 2- Solucan Gübresinin Özellikleri**
- 3- Bitki Üretiminden sağladığı faydalar**
- 4- Temel Avantajları**
- 5- Üretim Süreci**
- 6- Üretiminde kullanılan sistemler**
- 7- Üretime dair genel resimler**
- 8- Solucan gübresi üretmek isteyen işletmelerin
onay işlemleri ve ilgili mevzuat**
- 9- İlimizdeki onaylı işletmeler**
- 10- Tahmini kurulum maliyeti**

SOLUCAN GÜBRESİ (VERMİ KOMPOST)

Vermikompost, çeşitli organik atıkların (hayvan dışkısı,sap ,saman,evsel meyve sebze atıkları,bahçe yaprak atıkları ,talaş ,atık kağıt vb.)bazı toprak solucanları tarafından sindirilmeleri sırasında kompostlaştırılması sonucu elde edilen ve tarımsal endüstride organik gübre ve toprak düzenleyici olarak kullanılan bir üründür



Genel anlamda binlerce solucan türü olmasına rağmen, sadece birkaç türü solucan gübresi üretiminde kullanılabilir. Bu tür solucanlar hemen her türlü sebze atıkları üzerinde gelişebilir ve günlük olarak kendi ağırlıkları kadar atık tüketebilirler. Eğer uygun koşulları sağlarsanız her 40 günde bir sayılarını ikiye katlayarak nüfusunu hızla arttıırırlar.

Olumlu koşullar altında, solucanlar çok çabuk çoğalırlar. Cinsel olgunluğa yaklaşık sekiz hafta içinde erişirler ve haftada bir çiftleşirler (kompost solucanlarının 4 yıl ve üzerinde yaşadıkları bilinmektedir). Optimum koşullarda sekiz solucan altı hafta içinde 1500 solucan yavrulayabilir.

Solucanlar temelde vejetaryendirler ve mutfak, bahçe veya tarladaki sebze artıklarıyla beslenirler. Plastik, cam veya metal gibi inorganik maddeleri yiyemezler.



SOLUCAN GÜBRESİNİN ÖZELLİKLERİ

Vermikompost sindirilmiş komposttan meydana gelen mükemmel bir toprak katkı maddesidir. Solucan dışkısı besin ve mikrobiyal açıdan daha zengindir ve bu nedenle yüksek değerli bir ürün olarak kabul edilir. Solucan gübresinin kimyasal analizi yapıldığında 15 cm kalınlığındaki iyi toprak katmanında bulunandan **5 kat daha fazla kullanılabilir azot, 7 kat daha fazla kullanılabilir potasyum ve 1,5 kat daha fazla kalsiyum içerdiği** tespit edilmiştir. Ek olarak, besin ömrünün diğer topraklarla karşılaştırıldığında 6 kat daha fazla uzun olduğu ve ayrıca fosforun solucanın sindirim sisteminden geçerken bitkinin alabileceği fosfor formuna dönüştüğü tespit edilmiştir.

Toprak özelliğinde meydana getirdiği değişiklikler toprağın hava ve su alımını iyileştirerek tohum filizlenme ve kök gelişimini tetikler. Vermikompost ortalama olarak 1,5% – 2,2% N, 1,8% – 2,2% P ve 1,0% – 1,5% K içermektedir. Organik karbon ise 9.15 ile 17.98 aralığında değişmektedir ve Sodyum (Na), Kalsiyum (Ca), Çinko (Zn), Sülfür (S), Magnezyum (Mg) ve Demir (Fe) gibi mikro besinler içerirler.

Vermikompost yüksek oranda humus içermektedir. Toprak parçacıklarının, hava geçişini mümkün kılan kanallar oluşturur ve su tutma kapasitesini artırır.. Solucanların varlığı sıkışmış toprağın yeniden biçimlenmesini ve suyun bu tür topraklara nüfuzunun 50%'den daha fazla artmasını mümkün kılar.

Amerika'da yapılan çalışmalar bir çiftlik arsasında bulunan 10.000 solucanın, tüm yıl boyunca 8 saatlik vardiyada çalışan üç çiftçinin arsaya uyguladıkları 10 ton hayvan gübresine eşdeğer gübre ürettiklerini göstermiştir.

Kompost uygulamasının toprak kaynaklı hastalıkların baskılanması ve toprak tuzluluğunun (EC) yok edilmesi gibi diğer tarımsal faydaları da vardır. Yapılan bir çalışmaya göre, toprağa kompost uygulanması sonucunda ortalama kök hastalığının domatesten 82%'den 18%'e ve kırmızıbiberde ise 98%'den 26%'ya düştüğü tespit edilmiştir.

Solucan gübresindeki faydalı mikroorganizmaların mikrobiyal faaliyetleri topraktaki veya diğer organik maddelerdekine göre 10 ile 20 kat daha fazladır. Solucanlar tarafından uyarılan faydalı toprak mikroplarının arasında “Azot bağlayıcı ve fosfat çözücü bakteri”, “aktinomisetler” ve “mikorizal mantarlar” da yer almaktadır. Solucan dışkısı bitkinin hemen alabileceği formda olan yavaş salınımlı besinler içerir ve içerdiği besinler solucanların salgıladığı mukus membranı ile kaplıdır. Böylece besin hızla yıkanıp gitmez, onun yerine

yavaş yavaş çözünür Solucan dışkısı topraktaki ağırlığının 2-3 katı daha fazla su tutabilmektedir. Bitkinin kök sistemini yakmaz. Aşırı sıcaklıklardan bitki köklerini izole eder, erozyon önler ve yabancı otları azaltabilir. 100% kokusuzdur ve geri dönüştürülmüş malzemeden oluşur. Solucan gübresi ayrıca geleneksel komposta göre, humus içeriğinden dolayı, çok daha fazla “yüksek gözeneklilik”, “havalandırma”, “drenaj” ve “su tutma kapasitesi”ne sahiptir.



BİTKİ ÜRETİMİNDE VERMİKOMPOSTUN SAĞLADIĞI FAYDALAR

Solucan dışkısı, peyzajcılık ve çiftçilik için olduğu kadar seralar veya ev bitkileri için hayal edilebilir en iyi saksı toprağıdır. En hassas bitkilerinizi bile yakmaz ve içeriğindeki tüm besinler suda çözülebilir formdadır ve bu da onu bitkiler için hemen alınabilir kılmaktadır. Solucan gübresi bir saksı toprağı olarak kullanıldığı gibi, ağaç, sebze, bodur ağaçlar (çalı) ve çiçekler için de bir ekim toprağı olarak kullanılabilir. Ayrıca malç olarak da kullanılabilir, sulandığında besin maddeleri yıkanarak doğrudan toprağı süzülür, bunların yanı sıra ;

- 1.Bitki Büyüme Düzenleyici etkisi sağlar**
- 2.Bitkilerde Biyolojik Direnç Geliştirme Yeteneğı sağlar**
- 3.Zararlı Saldırılarını Azaltma Yeteneğı sağlar.**
- 4.Bitki Hastalıklarını Baskılama Yeteneğı sağlar.**

VERMİKOMPOST'UN TEMEL AVANTAJLARI

1. Oluşan gübrenin her türlü tarım toprağını zenginleştirici ve verim artırıcı organik madde olarak kullanılabilmesi.
2. Üretilen kompost çıktısının aşırı erozyona maruz kalarak verimsiz hale gelmiş tarım arazilerinin, tekrar verimli hale gelmesi için kullanılabilmesi.
3. Organik artıklar/atıkların(şehir atıkları; hayvan gübreleri; hasat artıkları) bu amaçla değerlendirilerek geri kazanımı.
4. İnsanlar bu basit işlemleri evde uyguladıkları takdirde elde ettikleri gübreleri satabilmeleri veya kullanmaları böylece ülke ekonomisine bir fayda sağlamaları.
5. Evden çıkan atık miktarını azaltarak belediyelerin çöp toplama maliyetlerini yarıya indirme.
6. Belediyenin daha az sefer yapması sonucu hava kirliliğinin azalması ve sera gazları salınımının azaltılması.
7. Kompost ünitesinden çıkan sıvının gübre olarak kullanılması.
8. Orta boyuttaki bir kompost kabında haftada yaklaşık 2.5 kilogram organik gübre üretilmesi.

VERMİKOMPOSTUN ÜRETİM SÜRECİ NASILDIR ?

Solucan gübresi üretimi uygun bir üretim kabıyla başlar. Her türlü şeyden kompost kabı yapılabilir ancak ısı ve nem seviyesi açısından en iyisi ahşap kaplardır. Gerekli olan birkaç önemli unsur şunlardır:

- Derin olmayan ancak yüzeyi geniş bir kap (sığ ve geniş),
- Dipte hava delikleri olması ,
- Havalandırma için düşük kenarlar.

Eğer uygun bir kab olursa solucanlar dışarı çıkmazlar. Solucanlar mecbur kalmadıkça göç etmeyen türden canlılardır. Aynı zamanda ışıktan korkarlar. Eğer kab gün boyu açık tutulursa solucanlar kabın dibine doğru dalışa geçeceklerdir. Yeterli besinler ve konforlu yatakları varsa göç etmeleri için bir neden yoktur. Daha sonra hem karbon kaynağı olarak hem de doğal ortamlarına benzerlik oluşturmak için yatak hazırlanmalıdır. Yatak için en iyi malzemeler şeritler halinde doğranmış kağıt, karton ve kuru yapraklardır. Yatak hafif nemli

olmalı, su damlatacak kadar ıslak olmamalıdır. Solucanlar, ciltlerindeki nemlilikle nefes almaktadır. Bu nedenle, doğru oranda nem ve hava akımı kilit önem taşır. Yatağı en iyi biçimde nemlendirmenin yolu, ayrı bir kabı su ile doldurup doğranmış kağıtları bu kaba daldırmaktır. Bir süre sonra kağıtlar kabtan çıkarılmalı ve damlaması kesilene kadar beklenmelidir. Daha sonra solucanların öğütme işinde kullanmaları için kum ve yararlı bakterilerin sağlanması ve azot kaynağı olması amacıyla organik materyal (kompost, gübre, humusça zengin toprak... gibi.) eklenmelidir. Burada çok önemli olan bir husus karbon:azot oranıdır. İdeal karbon:azot oranı 25-30:1 olmalıdır. Solucanlar için kompost kabının sıcaklığı 15-30°C olmalıdır. Solucanlar sisteme dahil edilmeden önce hazırlanan ortam uygun ısı ve nem oluşumu için birkaç gün bekletilebilir.

Toprak solucanları hayvansal ve bitkisel kaynaklı organik maddelerle beslenmektedir. Kullanım yaygınlığı sırasına göre; sığır, tavuk, at, ördek, hindi, domuz ve tavşan dışkıları solucanlara besin olarak verilebilmektedir. Bunun dışında bitkisel üretim artıkları (hasat sonrası tarlada kalan artıklar) evsel atıklar, kağıt, talaş, sebze ve meyve kabukları v.b. gibi organik maddeler solucanların önemli besin kaynaklarını oluşturmaktadır.

Et ve süt ürünleri, yağ, tuz ve kemik bulunan organik atıklar ile inorganik maddeler solucanlara besin maddesi olarak verilmemelidir. Çünkü et ve süt ürünleri ile kemik parçaları solucanlar tarafından sindirilmesi çok zor olan maddelerdir

Şunu önemle belirtmek gerekir ki, maksimum kaliteye ancak solucan ve iklim de dahil olmak üzere toprak, bitkiler, mikroorganizma ve makroorganizmaların bölgeye özel doğru bir denge oluşturduğu doğal ekosistemlerde erişilebilir. Bununla beraber, bir solucan humusunun optimal olup olmadığını kolayca belirlemek henüz mümkün değildir ve böylece bunu anlamanın yolu ancak o gübrenin uygulanmasından geçmektedir.

Isıl işlemde geçen ve mikrobiyal yükü belli bir seviyeye düşen ve artık kompost adını alan solucan yemi, temiz bölüme alınır ve soğutulur. Soğutulan kompost solucanların bulunduğu tablalara alınarak işletmenin belirlediği süre boyunca solucanlarla beraber tutulurlar. Solucanlar tarafından yenilen kompost solucanların bağırsak sisteminden geçerken arınır toprak ve bitkiler için oldukça faydalı bir ürün halini alır. Süre sonunda elekten geçirilen ve paketlenen ürünler gerekli izinler alındıktan sonra piyasaya arz edilir.

Solucan gübresi direkt olarak kullanılabildiği gibi çay olarak da kullanılabilir. Solucan humusu “ayı”(solucan humusunun sulu özütü) bitki büyüme düzenleyicileri (rneđin, oksinler, gibberellinler, ve sitokininler) ile parazit kovucu, mantar öldürücü olan birçok aerobik mikroorganizmaları ve nematod öldürücü zellikleri (Edwards ve ark., 2007) içermektedir. Solucan humusu ayı su dolu 30 litrelik bir kaba, geçirgen bir torbada yer alan 7.5 kg solucan humusu konarak üretilir. ay elle karıştırarak veya akvaryum motoru ile havalandırarak bir veya iki gün sonra, süzme ve suda 1:10 oranında seyreltme sonrasında kullanıma hazır hale gelir. ay, istilaya (böcek vb) bağlı olarak bitkilere ve toprağa püskürtme şeklinde haftalık veya iki haftada bir aralıklarla uygulanır (Henares 2003).



VERMİKOMPOST ÜRETİMİNDE KULLANILAN SİSTEMLER

1 DAVUL SİSTEMİ



2. SEBZE TUTAMAĐI SİSTEMİ



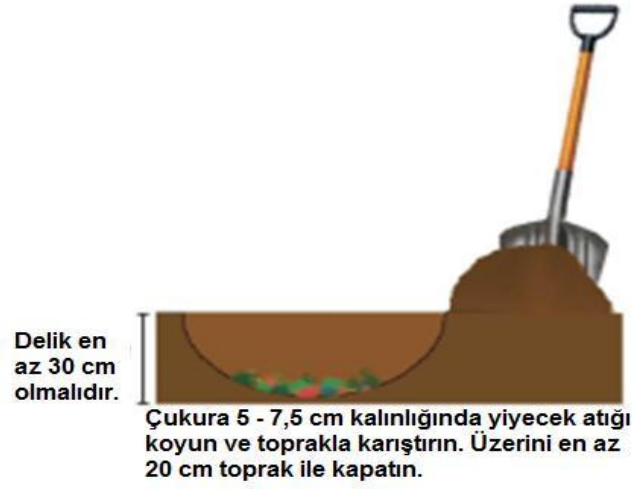
3.KÜÇÜK YATAKLAR



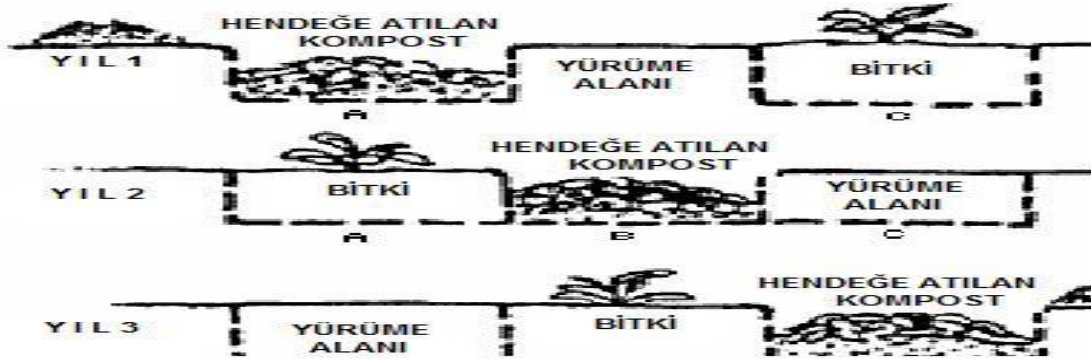
4.BÜYÜK YATAKLAR



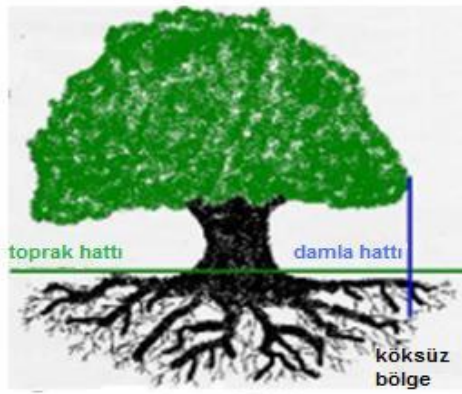
5.ÇUKUR/YATAK YÖNTEMİ



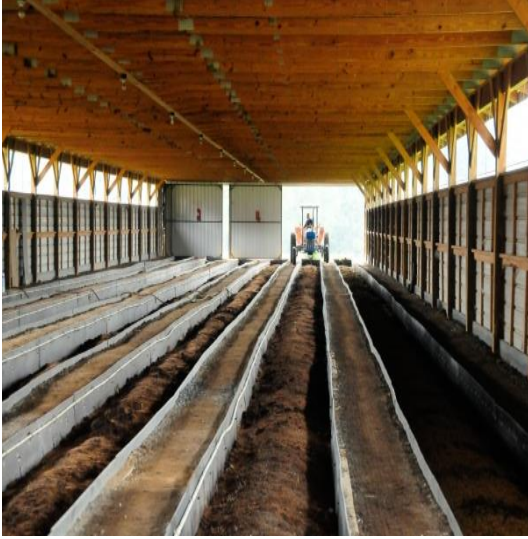
6. HENDEK/KANAL YÖNTEMİ



7. AĞAÇ TABANI YÖNTEMİ



ÜRETİME DAİR GENEL RESİMLER







SOLUCAN GÜBRESİ İŞLETMELERİNİN ONAY İŞLEMLERİ



Solucan gübresi hammaddesi olarak hayvansal yan ürün (Hayvan Gübresi) kullanan işletmeler 24.12.2011 tarihli ve 28152 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanan İnsan Tüketimi Amacıyla Kullanılmayan Hayvansal Yan Ürünler Yönetmeliği kapsamında onay olmak zorundadır.

İşletmeler aşağıdaki evraklarla İl Müdürlüğü, Hayvan Sağlığı ve Yetiştiriciliği Şube Müdürlüğüne başvururlar;

- a) Başvuru dilekçesi ve beyannamesi.
- b) Kapasite raporu(Sanayi Odasından veya Ticaret odasından) veya ekspertiz raporu, resmi kurumlarda kurum beyanı.
- c) İşletmenin teknik resim kurallarına göre çizilmiş; su giderleri, personel hareketleri, üretim akış şeması, makine yerleşim planı gibi bilgileri içeren en az A3 boyutunda yerleşim krokisi.

d) İşletmede oluşan katı/sıvı/gaz atıkların uzaklaştırma şekli ile sıklığı hakkında bilgi ile ÇED (Çevresel Etki Değerlendirmesi) raporu veya ÇED gereksiz yazısı.

e) İşleme prosesi ve iş akış şeması.

f) Tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları prensibine dayanarak hazırlanmış belge (HACCP-KKN)

Başvuru dosyası ilgili personelce incelendikten sonra yerinde denetim yapılır. Denetimde ilgili yönetmeliğin 19. Maddesine dayanılarak hazırlanan Hayvansal Yan Ürün Kullanan Biyogaz ve Kompost Tesislerinin Çalışma Usul ile Esaslarına İlişki Talimat'ın kompost tesisleri ile ilgili hususlar dikkate alınır.

Bu hususlar şunlardır;

- a) Hayvansal yan ürünlerin temin edildiği hayvancılık işletmeleri onaylı işletmeler mi?
- b) Hayvansal yan ürünler işletmeye üstü kapalı araçlarla, Hayvansal Yan ve Türev Ürünleri Yurt İçi Veteriner Sağlık Sertifikası ile mi getiriliyorlar?
- c) İşletmeye hayvansal yan ürün getiren araçlar işletme sınırlarına girerken ve çıkarken yıkama ve dezenfeksiyona tabi tutuluyorlar mı?
- d) Hayvansal yan ürünler işletmeye üstü kapalı araçlarla, Hayvansal Yan ve Türev Ürünleri Yurt İçi Veteriner Sağlık Sertifikası ile mi getiriliyorlar?
- e) İşletmeye hayvansal yan ürün getiren araçlar işletme sınırlarına girerken ve çıkarken yıkama ve dezenfeksiyona tabi tutuluyorlar mı?
- f) Ham madde deposundaki hayvansal yan ürünler üretime alınmadan önce, kayıt yapabilen, gerektiğinde rapor alınabilen ve kalibre edilmiş bir makinede ısıtılma işleminden (Ürün iç ısı minimum 70⁰ C'de minimum 1 saat) geçiriliyor mu?
- g) İşletme binasının tamamının duvar, çatı ve zemini yıkanabilir, dezenfekte edilebilir mi?
- h) İşletmeden çıkan son ürünlerin ürün sevk bilgileri var mı?
- i) İşletmede zararlılara ve haşerelere karşı önlemler alınmış mı ve mücadele yapılıyor mu?

Denetim sonucu uygun bulunan başvuru dosyaları Bakanlığımız Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Veteriner Sağlık Ürünleri ve Halk Sağlığı Daire Başkanlığına gönderilir. Daire Başkanlığımız tarafından incelenen dosya uygun bulunur ise işletmede tekrar bir denetim yapılır ve ısıtılma işlem makinesinden geçmiş üründen numune alınarak mikrobiyolojik analiz için Bakanlığımız tarafından yetkilendirilmiş bir Laboratuvara gönderilir. Analiz sonucu uygun gelen işletmelerin onay belgesi Bakanlığımız tarafından düzenlenerek işletmeye teslim edilmek üzere İl Müdürlüğümüze gönderilir.

İşletme onay belgesini alan kuruluşlar bundan sonraki adımda üretim yapmayı düşündüğü gübreye göre “üretim izni “ ve “ lisans ve tescil “ işlemlerini yaparak piyasaya mal arz edebilir.

Konuyla ilgili detaylı mevzuat 23 şubat 2018 tarihli ve 30341 sayılı resmi gazete de yayınlanan “ tarımda kullanılan organik ,mineral ve mikrobiyal kaynaklı gübrelere dair yönetmelik” ’ten incelenebilir.

Bakanlığımızdan izinli işletmeler:

Adı :Ekocan Tarım ve Hayvancılık
Adres :Kısalar Köyü Nebi Hocalar Sapağı No:88 İzmit/KOCAELİ
Kapasite :336 Ton/Yıl (Katı Gübre)

İzin aşamasındaki İşletmeler :

Adı :Meksol Tarım Danışmanlık Tic.
Adres :Rahmiye Mah. Görbüz Sok. No:8/B Kartepe/KOCAELİ

TAHMİNİ KURULUM MALİYETİ

Ortalama 10-20 ton/ay gübre üretecek bir işletmenin kurulum maliyeti;

Havuzlar + ısıt işlem kazanı + çadır veya bina
(30.000 ila 50.000 TL) + 50.000 TL + (30.000 ila 50.000 TL) = 110.000 ila 150.000 TL

Ürün satış Fiyatı: Piyasada 2,5,10,25 Kğ paketlerle Kğ fiyatı 3 ila 5 TL arasında arz edilmektedir.

Sonuç olarak ; Bitkisel üretimde vermikompost kullanımının artırılması toprakların sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yönelik pek çok eksikliği de tamamlayabilecektir. Vermikompost, yavaş salınımlı olması ve kullanıldığı toprakta sağladığı fiziksel, kimyasal ve biyolojik iyileşmeler sebebiyle son zamanların en gözde organik gübresidir.