

Bir Organik Gübre Tesisine Ait Üretim Hattı Üniteleri

Mahmut POLAT

Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eskişehir
mahmutpolat63@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 28.04.2015 Kabul Tarihi (Accepted): 13.07.2015

Özet: Gelişmiş ülkelerde, organik tarım ve iyi tarım uygulamaları giderek yaygınlaşmaktadır. Bu noktada, bitkisel kökenli bitki besleme materyalinin üretilmesi uygulamaları; toprağın korunması, sürdürülebilirliğinin sağlanması ve insan sağlığı açısından önemlidir.

Türkiye’de özellikle son yıllarda tarımsal alanlarda, tarımsal atık kökenli materyallerin doğal gübre olarak kullanımı yaygın hale gelmektedir. Buradaki temel amaç, kimyasal gübre kullanımını ve kimyasal maddelerin çevreye vermiş oldukları zararları azaltmaktır.

Tarımsal atıklardan meydana gelen karışımlara kompost denilmektedir. Kompostun mikroorganizmalar tarafından belli bir zaman süresince çürütülmesi sonucu humusumsu bir yapıya sahip olan bir madde elde edilir. Bu madde işlenerek, bitki besleme maddesi olarak organik gübre şeklinde kullanılabilir. Bu süreçte kullanılan tarımsal mekanizasyon ve makineler büyük öneme sahiptir. Türkiye, dünyada ciddi bir gelişme kaydeden bu sürecin henüz başında bulunmaktadır.

Bu makaleye konu olan “Organik Gübre Üretim Tesisi” Projesi, Temmuz 2012 tarihinde Eskişehir KOSGEB Ar-Ge programı çerçevesinde inivasyon projesi olarak kabul edilerek desteklenmiş ve prototip üretim aşamasından sonra endüstriyel uygulamaya geçilmiştir.

Tesisin üretim kapasitesi yıllık 15.000 ton olup, hammadde olarak tarımsal kökenli bitki atıkları, büyükbaş hayvan ve tavuk gübresi kullanılmaktadır. Eskişehir İli, Mahmudiye İlçesi, Mesudiye Köyü mevkiinde kurulumu gerçekleşen tesis, Eylül 2013 tarihinde tamamen üretime geçmiştir.

Bu makalede, halen işletmede olan bu tesise ait üretim hattı üniteleri ve makineleri ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Öğütme makineleri, kurutma makineleri, peletleme makineleri, kompost, organik gübre, tarımsal atıklar, kompostlaşma işlemleri.

Production Line Units of Organic Fertilizer Plant

Abstract: Organic agriculture and good agricultural applications is becoming common increasingly in developed countries. At this point, applications producing of vegetable plant origin as a feed material is important to provide the sustainability of soil protection and human health.

Especially in recent years, use of the agricultural origin residues and wastes as a natural fertilizer materials in agricultural areas are common becoming in Turkey. The main objective is to reduce the damage of using the chemical fertilizers and chemicals on the environment.

The resulting mixture from agricultural residues or wastes is called compost. After refuting the compost by microorganisms during a certain time is to be obtained having a matter similar the soil. If this material is processed can be used as a feedstock organic fertilizer for the plant nutrients. Agricultural mechanization and machines that are used in this process is have great importance. Turkey is still at the beginning of this duration that provides a significant improvement over the world.

This project is supported by Eskişehir KOSGEB as an innovation programs project the framework of R&D considered in July 2012. After the industrial prototype applications production has started.

The annual production capacity of plant is 15000 tonnes. Agricultural residues, cattle and chicken manure materials are used for feedstock materials. After the set-up of plant production completely was started in Mesudiye Village located in Mahmudiye Town of Eskisehir Province in September 2013.

In this study, the production line units of plant is discussed.

Keywords: Grinding machines, drying machines, pelletizing machines, compost, organic fertilizer, agricultural residues, composting process.

GİRİŞ

Bitkisel atıkların değerlendirilmesi, çevre kirliliği, atmosferin kirlenmesi ve kısmen de olsa orman yangınlarının önlenmesi açısından önemlidir.

Kompostlaşma, nemli olan organik atıklarda doğal olarak bulunan ve kendiliğinden çoğalan mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirilir. Başlangıçta çoğunlukla bakteri olan bu mikroorganizmaların çoğalması sırasında ısı, karbondioksit ve su buharı açığa çıkar (Trautmann,1998).

Tarımsal alanlarda hasat sonrası tarlalarda kalan atıklar, tarlanın işlenmesi ve ekimi için yapılan mekanizasyon işlemlerine engel olduğu için büyük problem olmaktadır. Günümüzde çiftçiler tarafından bu problemin çözümü için bu atıkları yakmak, en kolay ve yaygın yol olarak seçilmektedir(Şekil 1.).

Şekil 1.'de görüldüğü gibi tarımsal atıkların yakılması, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini ve çevreyi de olumsuz olarak etkilemesi nedenleri ile onarılması güç olan çok vahim sonuçlara yol açabilmektedir.

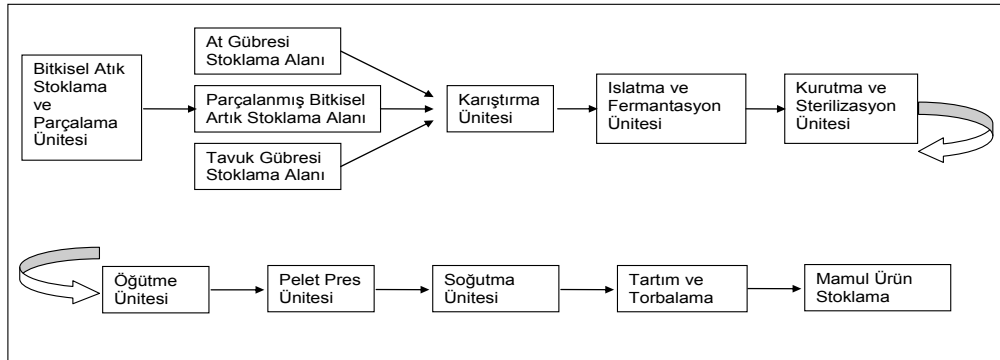
Eskişehir İlinin yıllık toplam tarımsal atık miktarı tahmini olarak, 1.371.393 ton dur. Bu tarımsal atıkların kompostlaştırılarak organik gübre haline getirilmesi ve tarımda bitki besleme maddesi olarak kullanılması önemlidir (Polat, 2012).

ÜRETİM HATTI ÜNİTELERİ

Tesis toplam 10 üniteden meydana gelmiştir (Şekil 2.)



Şekil 1. Tarımsal atıklar ve yakılarak yok edilmesi.



Şekil 2. Kompost hazırlama üniteleri iş akış şeması.



Şekil 3. Hammadde parçalama ünitesi.



Şekil 4. Üretim hattının birinci kısmında yer alan üniteler

Şekil 2.'deki şemada görüldüğü gibi tesis; bitkisel atık stoklama ve parçalama, karıştırma, ıslatma ve mayalanma, kurutma ve sterilizasyon, öğütme, peletleme (presleme), soğutma, tartım ve torbalama ve mamul ürün stoklama ünitelerinden meydana gelmiştir.

1. Hammadde Parçalama ve Karıştırma Ünitesi

Kompostun hammaddesini meydana getiren tarımsal atıklar, hasat sonrası tarlalardan temin edilmektedir. İyi bir kompostlaşma süreci için atıkların tane boyutunun küçük olması istenir (Trautmann, 1997).

Bunun için özellikle buğday, arpa, mısır, ayçiçeği ve ağaç gibi atıklardan meydana gelen hammaddenin mutlaka öğütülmesi gerekir (Composting Factsheet, 1996).

Bu işlem çiftçi şartlarında batöz ve tesiste ise atık parçalamama makinesi olarak kullanılan bir makine sayesinde gerçekleştirilmektedir (Şekil 3.).

Şekil 3.'te hammaddenin parçalanması için kullanılan mekanizasyon görülmektedir. Bu işlem için, hareketini traktörün kuyruk milinden alan özel tasarlanmış bir karıştırma makinesi kullanılmaktadır.

2. Kurutma Ünitesi

Kompostlaşma süreci sonunda dışarıdan gelen hammaddenin kurutulması gerekir. Hammadde kurutulmak üzere bir bantlı konveyör tarafından kurutma ünitesine iletilmektedir. Bantlı konveyörün iletim kapasitesi 24 m³/h, iletim hızı 4 m/s ve motor gücü 5 kW bant 15 m. uzunluğunda ve 0,5 m genişliktedir.

Kurutma ünitesinin görevi, nem oranı yüksek olan hammaddeyi sıcak hava akımı yardımı ile kurutmaktır.

Bu işlemdeki temel amaç; hammaddenin içerisinde bulunması muhtemel olan yabancı ot tohumlarının çimlenme kabiliyetlerini ve bakteri, mantar türü mikroorganizmaları yok etmektir. Sterilizasyonda da denilen bu işlem takribi 85°C sıcaklıkta yapılmaktadır.

Kurutma ünitesinde eleme alanı 9600 cm² olan kurutma elekleri üzerinde yayılan (yaklaşık 3,5 ton) malzemeye, ısı kaynağı kömürlü kazan olan aspiratör tarafından basınçlı sıcak hava verilmektedir. Isı kazanı, 290 kW kapasiteli, otomatik ateşlemeli, katı yakıtlı tip kazandır.

Üretim hattının birinci kısmında yer alan üniteler aşağıda verilmiştir (Şekil 4.).. Şekil 4.'te görüldüğü gibi, dışarıdan alınan hammadde bantlı konveyör tarafından kurutma ünitesine iletilmektedir.

3. Öğütme Ünitesi

Kurutma ünitesinde 1 saat zaman süresince kurutulan malzeme, Z tipi bantlı konveyör tarafından, öğütülmek üzere değirmen silosuna ve buradan da yatay bir helezon tarafından ikinci bir öğütücü değirmene iletilmektedir.

Öğütülen malzeme değirmen alt deposuna buradan da 6 m uzunluğunda olan kovalı elevatör ile presleme ünitesine verilmektedir.

4. Presleme Ünitesi

Bu ünite, öğütme ünitesinden gelen toz halindeki hammadde, 85 °C de su buharı ile karıştırılarak disk ve rulo yardımı ile mekanik olarak sıkıştırılıp 4x4 mm boyutunda granül olarak üretilmektedir.

Ünite; besleme, yumuşatma, pres, soğutma, eleme ve havalandırma siklonu bölümlerinden meydana gelmiştir.

Besleme bölümü pelet presini düzenli olarak besler. U şeklinde bükümlü, paslanmaz çelikten imal edilmiş gövdenin boyu 1270 mm, çapı ise 200 mm dir. Motor-redüktör 2,2 kw 150 d/d, zincir-dişli tahrikli, tahrik zinciri, tahrik dişlileri, zincir-dişli muhafazası kısımlarından oluşmuştur.

Peletlenecek olan karışım buhar ile yumuşatıldıktan sonra peletleme ünitesine gönderilir. Pelet presi, kaynaklı çelik konstrüksiyon ana gövde, kayış-kasnak transmisyonlu ve tek motorlu, V-kayış ile tahrikli, pnömatik boşaltma kapaklı, manuel ayarlı çift rulolu sistemdir. Ayrıca, ana şaftının aşırı zorlanmalarda zarar görmesini önleyen emniyet pimi ve emniyet anahtarı, kayışlar, kasnaklar ve muhafazaları, disk ve ruloların kolaylıkla indirilip kaldırılmasını sağlayan mekanik vinç sistemi mevcuttur.

Pelet soğutucuları, pelet presinden çıkan yüksek rutubetli ve sıcak peletlerin soğutulmasını ve kurutulmasını sağlar. Pelet soğutulmadığı takdirde, taşıdığı yüksek rutubetten dolayı keseklenme olur. Pelet soğutucusu, aspiratör siklonu, aspiratör fanı, davlumbaz, ana gövde ve boşaltma izgaralarından meydana gelmiştir.

Ters hava akımlı soğutma sistemi, kompost tozlarını havadan ayırarak geri dönüştürür ve çevrenin kirlenmesini önler. Hava debi ayar kapaklı davlumbaz, sensörlü şeffaf seviye kontrol pencere ve pelet toplama besleme hunisi, motor-redüktör, hava kilidi, ürün akışı düzenlerken hava kaçağı pelet dağıtıcısı sistemleri mevcuttur.

5. Eleme Ünitesi

Pelet elekleri, peletlenmiş granül haldeki gübrenin tozunu ayırarak tekrar pelet presi üst deposuna gönderir. Tozdan ayrıştırılmış pelet, mamul madde silosuna gönderilir. Kullanılan elek 3 kasetli ve 3 çıkışlı olarak, döner elek olarak imal edilmiştir. Pelet Eleği, merkezkaç vibrasyonlu, kayış-kasnak tahrikli, iki çıkışlı olarak çalışmaktadır.

Üretim hattının ikinci kısmında yer alan üniteler aşağıda verilmiştir (Şekil 5.).

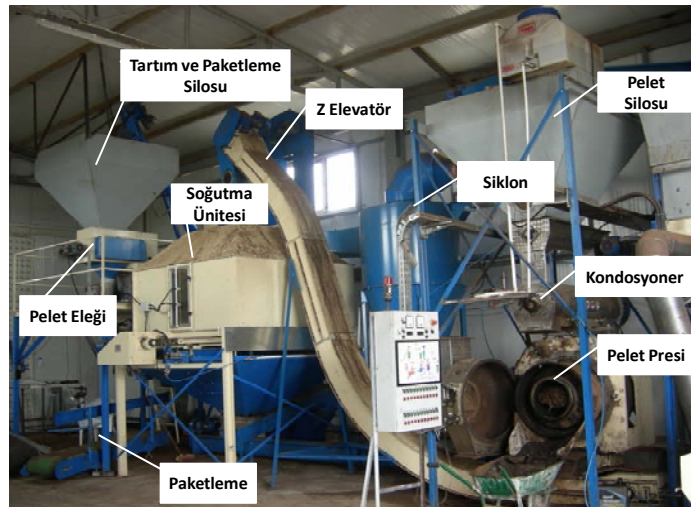
Şekil 7.'de görüldüğü gibi kurutma ünitesinde, kurutma elekleri üzerinde yayılan malzemeye ısı kaynağı kömürlü kazan olan aspiratör tarafından basınçlı sıcak hava verilmektedir.

6. Tartım ve Torbalama Ünitesi

Torbalama kantarları, granül olarak imal edilen organik gübrenin, 25 ya da 50 kg lık torbalarda paketlenmesi için hassas tartım yapan makinelerdir. (Şekil 6.).

Şekil 6.'da görülen ürün ambalaj ve torbalama ünitesinde kullanılan kantar, elektronik, tek kefeli, torbalanacak ürüne ve istenen toleransa göre 50 kg'lık paketlerde 15 ton/h ile 18 ton/h kapasiteli, +/- 50 gr. çuval başına düşen ortalama hata payına sahiptir.

Ünite, ayrıca, 1 adet hız kontrollü bantlı besleyici sistemi, 1 adet alt kapağı ile birlikte tartım bunker, 1 adet toz koruma bölümü, 1 takım regülötör bunkerlerinden torbalama ağız çıkışına kadar gerekli olan elektrik motorları ve pnömatik aksamlar mevcuttur.



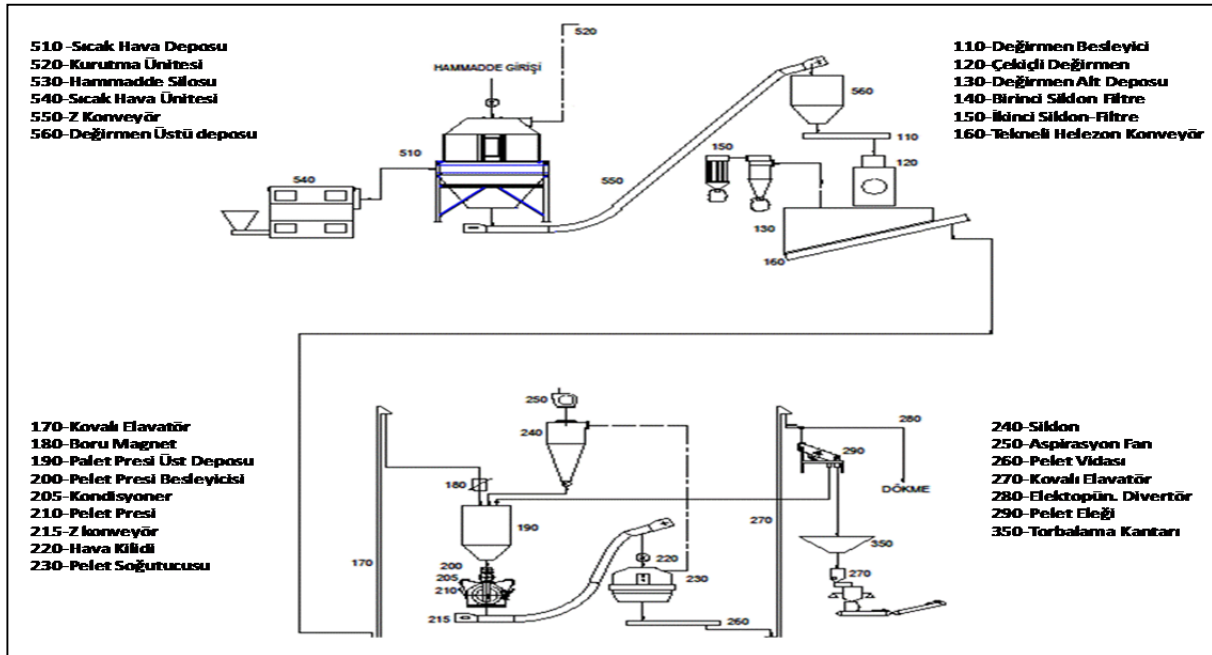
Şekil 5. Üretim hattının ikinci kısmında yer alan üniteler



Şekil 6. Ürün tartım, ambalaj ve stoklama üniteleri.

ÜRETİM HATTINDA YER ALAN MAKİNELERE AİT TEKNİK ÖZELLİKLER

Üretim hattında yer alan makinelere ait şema ve teknik özellikler aşağıda verilmiştir (Şekil 6. ve Tablo 1.).



Şekil 7. Tesis üretim akış şeması ve üretim hattı

Şekil 7.'dan görüldüğü gibi üretim hattının birinci kısmında kurutma ve öğütme işlemleri, ikinci kısmında ise, ürün peletleme veya presleme, soğutma, eleme ve ambalajlama işlemleri gerçekleştirilmektedir.

Tablo 1.'de görüldüğü gibi üretim hattında, ürünün kalitesine bağlı olarak özelliklere sahip birçok makine mevcuttur.

Tablo 1. Üretim hattında yer alan ünitelere ait bazı teknik özellikler.

Resim No:	Teknik Özellikler ve Açıklama
110	<p>Çekiçli Değirmen Besleyicisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Değirmen üst deposu altına uyarlanmış, otomatik(ana motor amperine bağlı) değirmen besleme kontrol panosu ile komple çalışmaktadır. Elektrik motoru 2,2 kW, 1420 d/d devirli.
120	<p>Çekiçli Değirmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kapasite 4-5 ton/h. Elektrik motoru 75 kW, 1500 d/d devirli, kapling bağlantılıdır. Elek alanı 9600 cm². Rotor, her iki yöne de dönebilme özelliğine sahip olup çekiç değişim periyodu kısaltmakta ve çekiçler dört köşesi de kullanılabilir. Eleklerin kolayca takılıp sökülmesini sağlayan elek kilitleme sistemi vardır. Sessiz çalışma özelliğine sahiptir(90-93 dBA). Rotor dış yaprakları 10 mm., iç yaprakları 6 mm. ST 37 sacdan imal edilmiştir. Çalışma halinde kapakları kilitleyen elektro-pnömatik tertibatı mevcuttur. Sistem, esnek takozlar üzerinde yekpare bir platform üzerine oturtulmuştur.
150	<p>Değirmen Toz Siklon-Filtresi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kapasite 500 m³/h. Elektrik motoru 7,5 kW, 2900 d/d devirli, kaplin akupledir. Basınç 250 mmSS.
160	<p>Değirmen Alt Besleme Hunisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vidalı tip, Elektrik motoru 0,75 kW, 1400 d/d devirli, kaplin akupledir.
170	<p>Kovalı Elevatör:</p> <ul style="list-style-type: none"> Elektrik motoru 1,1 kW, 900 d/d devirli, kaplin akupledir. Ayak, kafa ve ara borular ST 37 malzemeden imal edilmiştir. Toplam boy 6 m'dir.
180	<p>Boru Mıknatıs (Magnet):</p> <ul style="list-style-type: none"> Kapasite, 75 ton/h. Elektrik motoru 0,75 kW, 935 d/d devirli, kaplin akupledir. Çekirdek kısmı 304 kalite paslanmaz çelikten imal edilmiştir. Temizlik bakım kapaklıdır.
190	<p>Pelet Presi Besleme Deposu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Elektrik motoru 2,2 kW, 1400 d/d devirli, kaplin akupledir.
200	<p>Pelet Presi Besleyicisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Toplam boy 2,5 m.
205	<p>Yumuşatıcı:</p> <ul style="list-style-type: none"> Silindirik gövdeli, Elektrik motoru 7,5 kW, 2900 d/d devirli, kaplin akupledir. Kontrol bakım kapağı 304 kalite paslanmaz çelikten imal, boy 1500 mm, çap 360 mm. Dolu malzemeden ana şaft, açısı ayar edilebilir batörler, Kayış-kasnak tahrikli motora uygun motor sportu, tahrik kasnakları, tahrik kayışları, kayış-kasnak muhafazası vardır.

210	Pelet Presi: <ul style="list-style-type: none"> • Kapasite, 3 ton/h. • Elektrik motoru 75 kW, 1450 d/d devirli, kaplin akupledir. • Disk iç çapı 420 mm, • Peletleme alanı 1800 cm², • Disk içi hızı 4,50 m/sn, • Rulo çapı 206 mm, • Rulo genişliği 142 mm, • Çift rulolu kayış-kasnak transmisyonlu ve tek motorlu, • 12 adet 17'lik V-kayış ile tahrikli, • Pnömatik boşaltma kapaklı.
215	Zincirli, Eğimli Pelet Taşıyıcısı (Z Konveyör): <ul style="list-style-type: none"> • Toplam uzunluk 7.5 metre, • Elektrik motoru 7,5 kW, 1450 d/d devirli, kaplin akupledir.
220	Hava Kilidi: <ul style="list-style-type: none"> • Elektrik motoru 0,75 kW, 935 d/d devirli, kaplin akupledir.
230	Pelet Soğutucusu: <ul style="list-style-type: none"> • Soğutma hacmi 3.80 m³, • Elektrik motoru 4 kW, 2900 d/d devirli, kaplin akupledir. • Ters hava akımlı, • Üç ızgaralı, iki ızgarası hareketli, boşaltma hızı ayar edilebilir, • Hava debi ayar kanatlı. • Şeffaf kontrol penceresi, • 2 adet seviye kontrol sensörü vardır. • Toplama besleme hunisi mevcuttur.
240	Aspirasyon Siklonu: <ul style="list-style-type: none"> • Siklon gövdesi 2 mm. kalınlığında ST 37-2 çelikten imal edilmiştir. • Hava kilidi motor-redüktörlüdür.
250	Aspirasyon Fanı: <ul style="list-style-type: none"> • Kapasite 8.000 m³/h, • Elektrik motoru 4,5 kW, 1500 d/d devirli, kaplin akupledir. • Toplam basınç 225 mmSS, • Gövdesi temizleme kapaklı, • Kayış-kasnak tahriklidir.
260	Pelet Vidası: <ul style="list-style-type: none"> • Gövde 2 mm. ST37 çelikten imal edilmiştir. • Elektrik motoru 1,1 kW, 1500 d/d devirli, motor-redüktör kaplin akupledir. • Boy 3,50 m,
270	Kovalı Elevatör: <ul style="list-style-type: none"> • Elektrik motoru 1,5 kW, 1450 d/d devirli, motor-redüktör kaplin akupledir • Ayak-kafa-ara borular ST37 çelikten imal edilmiştir. • Toplam boy 6 m'dir.
280	Saptırıcı (Diverter): <ul style="list-style-type: none"> • Elektro-pnömatik , • Elektrik motoru 0,75 kW, 1100 d/d devirli, motor-redüktör kaplin akupledir. • 250/250, solenoid valf, • Limit siviçleri ve pnömatik silindiri vardır.

290	Pelet Eleği: <ul style="list-style-type: none">• Merkezkaç vibrasyonlu.• Elektrik motoru 0,75 kW, 1450 d/d devirli, motor-redüktör kaplin akupledir.• Vibrasyon şiddeti ağırlık arttırımı ya da azaltımı ile değiştirilebilir.• Kayış-kasnak tahrikli,• İki çıkışlı,• Tüm sistem lastik takozlar üzerinde monte edilmiştir.
350	Torbalama Kantarı: <ul style="list-style-type: none">• Terazi ve istif motorlar toplam 4,4 kW, 1420 d/d devirli,• Elektronik, tek kefeli,• Kapasite torbalanacak ürüne ve istenen toleransa göre 50 kg.'lık paketlerde 15 ton/saat ile 18 ton/saat arasında değişebilir,• +/- 50 gr. çuval başına düşen ortalama hata payı,• 1 adet sistem panosu,• 1 adet regülasyon bunkerli,• 1 adet hız kontrollü bantlı besleyici sistemi,• 1 adet alt kapağı ile birlikte tartım bunkerli,• 1 adet toz koruma bölümü,
510	Sıcak Hava Deposu: <ul style="list-style-type: none">• Elektrik motoru 0,75 kW, 1500 d/d devirli, motor-redüktör kaplin akupledir.
520	Hammadde Kurutucusu: <ul style="list-style-type: none">• Döner ızgaralı,• Elektrik motoru 7,5 kW, 1400 d/d devirli, motor-redüktör kaplin akupledir.• Kapasite 3 ton/h,• Ters hava akımlı,• Soğutma hacmi 3.80 m³,• Hidrolik kontrollü, döner ızgaralı (swivel),• Hızlı boşaltım sistemli,• Boşaltma hızı (encoder ile) ayar edilebilir.• Ayarlanabilir sabit deflektörlü,• Şeffaf kontrol pencereci,• 2 adet seviye kontrol sensörü mevcuttur.• Hidrolik merkez,• Elektrik kontrol panosu,• Hava tip kilidi vardır.
540	Sıcak Hava Ünitesi (Isı Kazanı): <ul style="list-style-type: none">• 290 kW kapasiteli,• Kazan besleme elektrik motoru 0,75 kW, 1400 d/d devirli,• Otomatik ateşlemeli katı yakıtlıdır.
550	Zincirli, Eğimli Hammadde Taşıyıcısı: <ul style="list-style-type: none">• Elektrik motoru 1,1 kW, 900 d/d devirli, motor-redüktör kaplin akupledir.• Uzunluğu, 7,5 m.
560	Değirmen Besleme Deposu ve Şasesi: <ul style="list-style-type: none">• Elektrik motoru 1,1 kW, 1500 d/d devirli, motor-redüktör kaplin akupledir.

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

- Bu proje, Eskişehir KOSGEB tarafından desteklenmiş olan bir AR-GE projesi olup tesis 2013 Yılında üretime başlamıştır.
- Tesis toplam 10 üniteden meydana gelmiştir.
- Sterilizasyonu yapılmış ve granül olarak üretilen organik gübrenin üretim hattında yer alan ünitelerin tümü özel olarak tasarlanmıştır.
- Üretim hattında yer alan bazı makinelerde aynı şekilde amaca uygun olarak tasarlanmış ve üretilmiştir.
- Tesiste en küçüğü 0,5 ve en büyüğü ise 75 kW olan muhtelif elektrik motorları kullanılmıştır.
- Tesisin yıllık üretim kapasitesi 15.000 tondur.
- Hammadde olarak bitkisel atık ve artıklar, küçük ve büyükbaş hayvan ve tavuk gübresi kullanılmaktadır.
- Hammaddenin parçalanması için, hareketini traktörün kuyruk milinden alan karıştırma

makinesi, özel olarak tasarlanmış, imal edilmiş ve başarılı bir şekilde kullanılmıştır.

- Hammaddenin içerisinde bulunması muhtemel olan yabancı ot tohumlarının çimlenme kabiliyetlerini ve bakteri, mantar türü mikroorganizmaları yok etmek için yine özel olarak tasarlanmış kurutma ünitesi kullanılmıştır. Bu ünite, nem oranı yüksek olan hammadde sıcak hava akımı yardımı ile kurutmakta ve sterilizasyonda da denilen bu işlem takribi 85°C sıcaklıkta yapılmaktadır.
- Presleme veya peletleme ünitesi aynı şekilde özel olarak tasarlanmış ve imal edilmiştir. Bu ünite, toz halindeki hammadde, 80 °C de su buharı ile karıştırılarak disk ve rulo yardımı ile mekanik olarak sıkıştırılmakta ve 4x4 mm boyutunda granül olarak ürün elde edilmektedir.
- Bu tür tesisler, organik gübre üreterek kimyasal gübre kullanımını azalttığından dolayı, çevre ve eko-sistemin korunması açısından çok önemlidir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Polat, M., 2012, "Prediction of Biomass Energy Potantial From Agricultural Residues of Eskişehir Region" , 6th International Ege Energy Symposium & Exhibition, June 28-30, İzmir, Türkiye.
- TÜİK, 2011, Yıllık Veriler.

- Trautmann, N., 1997, "Compost Physics", University of Cornell, USA.
- Composting Factsheet, 1996. "Ministry of Agriculture, Food and Fisheries", USA, 1996.
- Rynk, R., 1992, "On-Farm Composting Handbook", Northeast Regional Agricultural Engineering Service, Cooperative Extension, Ithaca, N.Y., NRAES-54. p. 80-83.