



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



Antalya İli Sera Atıklarından Kompost ve Organik Gübre Üretim Tesisleri

Ön Fizibilite Raporu





**T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI**



Antalya İli Sera Atıklarından Kompost ve Organik Gübre Üretim Tesisİ

Ön Fizibilite Raporu



2020
E K İ M

RAPORUN KAPSAMI

Bu ön fizibilite raporu, bitkisel sera atıklarının değerlendirilerek kompost ve organik gübre üretilmesi amacıyla Antalya ilinde tesis kurulmasının uygunluğunu tespit etmek, yatırımcılarda yatırım fikri oluşturmak ve detaylı fizibilite çalışmalarına altlık oluşturmak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanmıştır.

HAKLAR BEYANI

Bu rapor, yalnızca ilgililere genel rehberlik etmesi amacıyla hazırlanmıştır. Raporda yer alan bilgi ve analizler raporun hazırlandığı zaman diliminde doğru ve güvenilir olduğuna inanılan kaynaklar ve bilgiler kullanarak, yatırımcıları yönlendirme ve bilgilendirme amaçlı olarak yazılmıştır. Rapordaki bilgilerin değerlendirilmesi ve kullanılması sorumluluğu, doğrudan veya dolaylı olarak, bu rapora dayanarak yatırım kararı veren ya da finansman sağlayan şahıs ve kurumlara aittir. Bu rapordaki bilgilere dayanarak bir eylemde bulunan, eylemde bulunmayan veya karar alan kimselere karşı Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları Batı Akdeniz Kalkınma Ajansına aittir. Raporda yer alan görseller ile bilgiler telif hakkına tabi olabileceğinden, her ne koşulda olursa olsun, bu rapor hizmet gördüğü çerçevenin dışında kullanılamaz. Bu nedenle; Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı'nın yazılı onayı olmadan raporun içeriği kısmen veya tamamen kopyalanamaz, elektronik, mekanik veya benzeri bir araçla herhangi bir şekilde basılamaz, çoğaltılamaz, fotokopi veya taksir edilemez, dağıtılamaz, kaynak gösterilmeden iktibas edilemez.

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	5
ANTALYA İLİ ORGANİK GÜBRE SEKTÖRÜ ÖN FİZİBİLİTE RAPORU	6
1. YATIRIMIN KÜNYESİ	6
2. EKONOMİK ANALİZ	8
2.1 Sektörün Tanımı	8
2.2 Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler.....	1
2.3 Sektörün Profili	3
2.4 Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep.....	7
2.5 Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini.....	11
2.6 Girdi Piyasası	15
2.7 Pazar ve Satış Analizi.....	18
3. TEKNİK ANALİZ	21
3.1 Kuruluş Yeri Seçimi	21
3.2 Üretim <i>Teknolojisi</i>	28
3.3 İnsan Kaynakları	38
4. FİNANSAL ANALİZ	42
4.1 Sabit Yatırım Tutarı.....	42
4.2 Yatırımın Geri Dönüş Süresi.....	44
5. ÇEVRESEL ve SOSYAL ETKİ ANALİZİ.....	45
KAYNAKÇA	48

GRAFİKLER

Grafik 1: Türkiye Topraklarının Organik Madde Durumu.....	8
Grafik 2: Dünya Kimyasal Gübre Üretimi İlk 5 Ülke, 2017	4
Grafik 3: Dünya Toplam Kimyasal Gübre Üretimi (2013-2017).....	5
Grafik 4: Dünyada Kimyasal Gübre Tüketimi İlk 5 Ülke, 2017	5
Grafik 5: Türkiye Kimyasal Gübre Üretim Tüketim Değerleri (2010-2019)	6
Grafik 6: Türkiye Kimyasal Gübre İthalat İhracat Değerleri (2015-2019).....	9
Grafik 7: Türkiye'nin En Fazla Organik Gübre İhraç Ettiği Ülkeler, 2019	10
Grafik 8: Türkiye'nin Organik Gübre İthalatında Ülkelerin Payları, 2019	10
Grafik 9: Yıllara Göre Ortalama Gübre Tüketimi (kg/ha)	12
Grafik 10: Türkiye Kimyasal Gübre Üretim Trendi (2013-2025)	12
Grafik 11: Türkiye Organik Gübre Üretim Trendi (2009-2025).....	13
Grafik 12: Organik Gübre Yurtiçi Talep Tahmini (2019-2025).....	13
Grafik 13: Antalya Örtü Altı Üretim Oranları, 2019	15
Grafik 14: Antalya Örtü Altı Üretim Miktarları (2015-2019).....	15
Grafik 15: Ülkelerin Elektrik Fiyatları, 2018	19
Grafik 16: Ülkelerin İş Gücü Fiyatları, 2019	19
Grafik 17: Antalya İlçeleri Sebze Üretim Miktarları, 2015.....	22
Grafik 18: Antalya İlçeleri Sera Artık Miktarları, 2015	23
Grafik 19: Avrupa Ülkelerinde Brüt Asgari Ücretler, 2020.....	40

ŞEKİLLER

Şekil 1: Toprağın Yapısı.....	8
Şekil 2: Yatırım Teşvik Belgesi Başvuru Adımları.....	2
Şekil 3: Gübre Çeşitleri	3
Şekil 4: Gübre Kullanımı-Verimlilik İlişkisi.....	3
Şekil 5: Antalya Örtü Altı Domates, Biber ve Patlıcan Artık Miktarının İlçelere Göre Dağılımı	23
Şekil 6: Sera Atıkları	24
Şekil 7: Kumluca Genel Görünüm - Seralar	24
Şekil 8: Organik Gübre Tesisi Kuruluş Yeri	25
Şekil 9: Alternatif Yatırım Yeri - Serik	26
Şekil 10: Alternatif Yatırım Yeri - Aksu	27
Şekil 11: Kompostlaştırma Süreci.....	28

Şekil 12: Kompost/Organik Gübre	29
Şekil 14: Granül Gübre	29
Şekil 13: Pelet Gübre	29
Şekil 15: Üretim Akış Şeması	31
Şekil 16: Atık Toplama ve Parçalama Alanı	32
Şekil 17: Organik Gübre Üretim Hattı	33
Şekil 18: Organik Gübre Üretim ve Paketleme Hattı Genel Görünüş	33
Şekil 19: Mini Yükleyici (Kepçe)	34
Şekil 20: Atık Parçalama Ünitesi	34
Şekil 21: Kompost Fermantasyon Ünitesi	35
Şekil 22: Reaktör Ölçülerini Gösteren Çizimler	36
Şekil 23: Çuval Tartım-Dolum-Kapama Hattı	36
Şekil 24: Forklift	37
Şekil 25: Statik Voltaj Regülatörü	37
Şekil 26: Jeneratör	37
Şekil 27: Transpalet	37
Şekil 28: Kompost Tesisine Yatırım Yaparken İzlenmesi Gereken Yasal Prosedürler	45

TABLolar

Tablo 1: Yatırıma İlişkin Kodlar	9
Tablo 2: Ürün İçerik Bilgileri ve Kriterleri	1
Tablo 3: Teşvik Unsurları	2
Tablo 4: Türkiye Organik Gübre Üretim ve Satış Değerleri (2016-2018)	7
Tablo 5: En Fazla Organik Gübre İthal Eden 5 Ülke (2019)	8
Tablo 6: En Fazla Organik Gübre İhraç Eden 5 Ülke (2019)	8
Tablo 7: Türkiye Organik Gübre İhracat Değerleri	9
Tablo 8: Türkiye Organik Gübre İthalat Değerleri	9
Tablo 9: Antalya'nın Kimyasal Gübre Dış Ticaret Değerleri (2015 – 2019)	11
Tablo 10: Dünya Kimyasal Gübre Üretim Tahminleri (2020-2022)	11
Tablo 11: Türkiye Bitkisel Üretim Miktarı ve Değişim	14
Tablo 12: Antalya Örtü Altı Domates, Biber ve Patlıcan Bitkisi Artık Miktarının İlçelere Göre Dağılımı, 2015	16
Tablo 13: Ham Maddelerde Olması İstenilen Özellikler	16
Tablo 14: Bitkisel Atıklara İlişkin Genel C, N, Nem Değerleri	17

Tablo 15: Domates Bitki Örneklerinin Analiz Sonuç Değerleri (kuru maddede %)	17
Tablo 16: Tesisin Yıllara Göre Kapasite Kullanım Oranları	20
Tablo 17: Ürün Satış Fiyatları	20
Tablo 18: Örtü Altı Alan Varlığı (Türkiye-Antalya)	21
Tablo 19: Yatırım Yeri Faktör Karşılaştırması	26
Tablo 20: Tesisin Kurulacağı Yere İlişkin Bilgiler	28
Tablo 21: Antalya İl Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu (2015-2019)	38
Tablo 22: TR61 Bölgesi Çalışma Çağındaki Nüfus İstatistikleri	38
Tablo 23: Antalya Genç Nüfus İstatistikleri (2015-2019)	38
Tablo 24: İşletmenin İnsan Kaynakları	39
Tablo 25: İşletmenin Personel Giderleri	40
Tablo 26: Ülkelerin Asgari Ücret Tutarları	41
Tablo 27: Makine Teçhizat Listesi ve Maliyetleri	42
Tablo 28: İnşaat Proje Maliyetleri	43
Tablo 29: Tesis İnşaat Maliyeti	43
Tablo 30: Atık Toplama ve Parçalama Alanı Maliyeti	43
Tablo 31: Toplam Sabit Yatırım Tutarı	44

KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
A.Ş.	Anonim Şirket
BATEM	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
C	Karbon
COMTRADE	BM Uluslararası Ticaret İstatistikleri
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
E-TUYS	Elektronik Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye sistemi
Eurostat	Avrupa İstatistik Ofisi
FAO	Birleşmiş Milletler Dünya Gıda ve Tarım Örgütü
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
GTİP	Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu
NACE	Avrupa Topluluğu Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması
K2O	Potasyum
KDV	Katma Değer Vergisi
KOSGEB	Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi
NH3	Amonyak
N	Azot
TAGEM	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
TOBB	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
YOİKK	Yatırım Ortamını İyileştirme Koordinasyon Kurulu

ANTALYA İLİ ORGANİK GÜBRE SEKTÖRÜ ÖN FİZİBİLİTE RAPORU

1. YATIRIMIN KÜNYESİ

Yatırım Konusu	Kompost Kaynaklı Organik Gübre Üretimi	
Üretilen Ürün/Hizmet	Toprağı ıslah edici ve verim artırıcı özelliğe sahip bitkisel kökenli organik gübre.	
Yatırım Yeri (İl – İlçe)	Antalya/Kumluca	
Tesisin Teknik Kapasitesi	Yıllık 11.680 ton ham madde işlenmesi öngörülmektedir. Çıktı olarak yaklaşık 1.752 ton/yıl kompost/organik gübre elde edilecektir.	
Sabit Yatırım Tutarı	961.000 dolar	
Yatırım Süresi	1 yıl	
Sektörün Kapasite Kullanım Oranı	% 60	
İstihdam Kapasitesi	8 kişi	
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	6 yıl	
İlgili NACE Kodu (Rev. 2)	20.15.01	
İlgili GTİP Numarası	310100	
Yatırımın Hedef Ülkesi	Türkiye, Hollanda, İtalya, Özbekistan	
Yatırımın Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Etkisi	Doğrudan Etki	Dolaylı Etki
	Amaç 2: Açlığa Son Amaç 12: Sorumlu Üretim ve Tüketim	Amaç 8: İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme
Diğer İlgili Hususlar	Yatırım konusu sera atıklarının ekonomiye kazandırılmasını içerdiği; atıkların toplanması ve bertaraf edilmesi de belediyelerin görev ve yetkisinde olduğu için yatırımın çevresel, hukuki ve ekonomik özellikleri gereği belediyelerin yatırım projesinin bir paydaşı olarak düşünülmesi gereklidir.	

ANTALYA İLİ SERA ATIKLARINDAN KOMPOST VE ORGANİK GÜBRE ÜRETİM TESİSİ

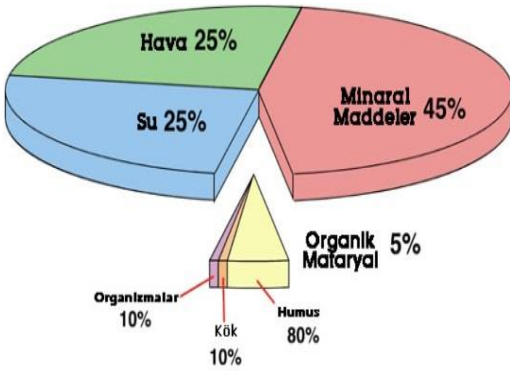
Subject of the Project	Compost/Organic Fertilizer Production	
Information about the Product/Service	Decayed organic material used as a fertilizer for growing plants.	
Investment Location (Province-District)	Antalya/Kumluca	
Technical Capacity of the Facility	1.752 ton/year	
Fixed Investment Cost (USD)	961.000 \$	
Investment Period	1 year	
Economic Capacity Utilization Rate of the Sector	%60	
Employment Capacity	8 people	
Payback Period of Investment	6 years	
NACE Code of the Product/Service (Rev.3)	20.15.01	
Harmonized Code (HS) of the Product/Service	310100	
Target Country of Investment	Turkey, Holland, Italy, Uzbekistan	
Impact of the Investment on Sustainable Development Goals	Direct Effect	Indirect Effect
	Goal 2: Zero Hunger Goal 12: Responsible Consumption and Production	Goal 8: Decent Work and Economic Growth
Other Related Issues	Municipalities should be considered as a partner of the investment project because of waste collection process.	

2. EKONOMİK ANALİZ

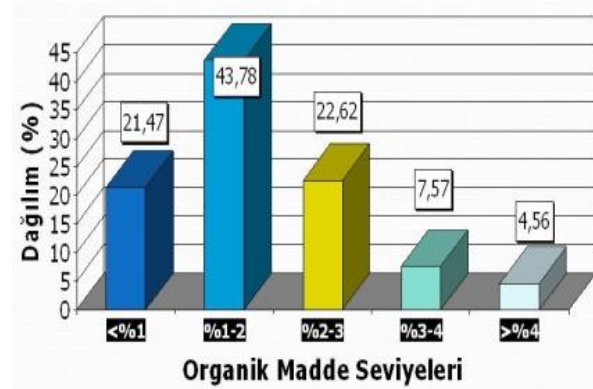
2.1 Sektörün Tanımı

Tarım için elverişli bir toprak %45 oranında mineral, %5 oranında organik madde, %25 boşluk ve %25 sudan oluşur. Organik madde, toprağın su tutma kapasitesini koruyarak bitki besin elementlerinin alınmasını sağlar. Bir başka deyişle bitki kök gelişmesini teşvik eden ve toprak pH seviyesini düzenleyici etkide bulunan organik madde toprak verimliliğini artırır; bu sayede gübre etkinliğini de artırmış olur. Tarımsal üretkenlik üzerindeki bu hayati rol aynı zamanda iklim dengesi ve sürdürülebilir tarım faaliyetleri açısından da önem taşımaktadır.

Şekil 1: Toprağın Yapısı



Grafik 1: Türkiye Topraklarının Organik Madde Durumu



Ülkemizde toprakların büyük çoğunluğu organik madde içeriği bakımından fakirdir. Bitkisel kökenli tarımsal atıkların kompost haline getirilerek tekrar tarım topraklarına ve doğaya kazandırılması hem topraklarda eksilen organik madde eksikliğini kapatmak hem de çevre sorunlarının önüne geçmek açısından önemlidir.¹ Kompostlaştırma, organik atıkların aerobik mikroorganizmalar tarafından ayrıştırılması ve bu işlem sonucunda toprak düzenleyici ve gübre değeri olan bir ürünün üretilmesi işlemidir.² Kompost, aerobik ve denetimli koşullar altında organik maddelerin kısmi humuslaştırılmasına ve mineralizasyonuna yönelik mikrobiyal süreçtir.³

Gübre, nüfusa bağlı olarak artan besin ihtiyacını karşılamak için birim alandan daha çok ve kaliteli ürün alınması amacı ile kullanılan bitkisel üretimin temel girdisidir. Gübre sektörü; gübre ve ara maddeleri üretimi ile gübre, ham madde ve ara maddeleri ithalatı ve ihracatı, gübre pazarlaması, gübre kullanımı ve eğitimi, idari ve teknik hizmetleri faaliyetlerini kapsamaktadır.

Çalışmanın konusunu oluşturan kompost üretimi literatürde bazı kaynaklar tarafından organik bir çeşit gübre olarak görülmekte; Tarım ve Orman Bakanlığı'nın mevzuatı da dâhil olmak üzere bazı kaynaklar tarafından ise toprak düzenleyici niteliği olan doğal ürün olarak tanımlanmaktadır. Kompost veya organik gübre imalatı için NACE kodları içerisinde bir sınıflandırma bulunmamaktadır. Elde edilecek ürün toprağa dayalı tarımsal üretimde verimi ve kaliteyi artırmaya yönelik kullanılacağından yatırımın konusu 20.15 NACE (Rev.2) kodlu kimyasal gübre ve azot bileşiklerinin imalatı kapsamında değerlendirilmiştir. **20.15.01** NACE (Rev2) Fosfatlı veya potasyumlu gübreler, iki (azot ve fosfor veya fosfor ve potasyum) veya üç

¹ Domates üretim atık ve artıklarından kompost eldesi, Murat Durmuş, Rıdvan Kızılkaya, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi 6(2) s. 95-100.

² Türkiye'de Kompost Üretim Teknolojileri ve Yasal Düzenlemeler, Osman Yıldız, Recep Külcü, Organomineral Gübre Çalıştayı Bildiriler, I. Basım, Mayıs 2018, İstanbul.

³ Belediyeler İçin Kompost Rehberi, Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği.

ANTALYA İLİ SERA ATIKLARINDAN KOMPOST VE ORGANİK GÜBRE ÜRETİM TESİSİ

besin maddesi (azot, fosfor ve potasyum) içeren gübreler, sodyum nitrat ile diğer kimyasal ve mineral gübrelerin imalatı yatırım konusu ürüne ait NACE kodudur. 310100009000 Hayvansal/bitkisel diğer gübreler yatırım konusu ürünün GTİP numarasıdır. Ürüne ait PRODTR kodu ise 20.15.80 bitkisel ve hayvansal gübrelerdir.

Tablo 1: Yatırıma İlişkin Kodlar

NACE (rev2)	20.15.01
PRODTR	20.15.80
GTİP	3101

Budama atıkları, biçilen çim atıkları, park ve bahçelerde dökülen ağaç yaprakları, sera üretim atıkları, meyve veya tohumları alınmış bitki sap ve artıkları, saman ve silaj atıkları “kompost” hale getirilebilecek atıklardır. Ülkemizde bitkisel üretimle birlikte yaklaşık 13 milyon ton organik atık açığa çıkmakta ve bunların büyük bölümü heba olmaktadır.

Kompost, topraklarda organik madde seviyelerinin yükseltilmesi, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin düzenlenmesi ve bitki besleme gibi amaçlarla tarımsal üretim, erozyonla mücadele ve peyzaj düzenlemeleri gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Kompost ve organik gübre niteliğindeki ürün piyasada hem nihai ürün olarak tarım üreticisine hem de ara ürün olarak gübre üreticisine satılabilir.

Tarımda Kullanılan Organik, Mineral ve Mikrobiyal Kaynaklı Gübrelere Dair Yönetmelik, organik gübre, kompost ve diğer benzeri ürünleri tanımlamakta, sınıflandırmakta ve standartlarını belirlemektedir. Bu yönetmeliğe göre;

Organik gübre: Bitki besin maddelerini bünyesinde organik bileşikler halinde bulunduran, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini düzelterek, bitki besin maddelerinin yararlılığını artırmak suretiyle alımını kolaylaştıran bitkisel ve/veya hayvansal kökenli atık ve/veya artıklardan elde edilen ürünleri ifade eder.

Kompost: Evsel kaynaklı organik atıkların aerobik ve anaerobik parçalanması sonucu elde edilen toprak düzenleyici kategorisinde yer alan bir üründür. İçinde cam, cüruf, metal, plastik, lastik deri gibi seçilebilir maddelerin toplamı ağırlığın %2'sini geçemez.

Ayrıca yönetmeliğin ekinde kompost ile organik gübrelerin karıştırılması ile elde edilen karışım toprak düzenleyici gübreler de farklı bir kategori olarak tanımlanmaktadır.

Tablo 2: Ürün İçerik Bilgileri ve Kriterleri

Ürün İsmi	Organik Ürünün Elde Ediliş Şekli ve Bileşenlerine Ait Bilgiler	Ürünün Ham Madde Muhtevası, Miktarı ve Bulunması Gereken Bitki Besin Maddesi İçeriği ve Diğer Kriterler	Ürüne Ait EC, pH vb. diğer bilgiler	Etiket Üzerinde Beyan Edilmesi Gereken Zorunlu İçerik
Katı Organik Gübre	Bitkisel ve/veya hayvansal kaynaklı materyallerin veya gübrelerin fiziksel ve/veya kimyasal ve/veya biyolojik işleme tabi tutulması sonucu elde edilen ürün	- Organik Madde en az %40 - Maksimum Nem: %20 - Toplam azot - Toplam fosfor pentaoksit (P_2O_5) - Suda çözünür potasyum oksit (K_2O) - Üründe kullanılan ham maddeler ve proses belirtilecektir. - C/N: 8-22 (hayvansal atık kullanılması halinde)	- pH - EC(dS/m) (Organik madde hayvansal atık kullanılması durumunda)	- Organik madde - Organik karbon - Toplam Azot (%1'i geçer ise) - Toplam fosfor pentaoksit (P_2O_5) (%1'i geçer ise) hayvansal atık kullanılması durumunda) - Suda çözünür potasyum oksit (K_2O) (%1'i geçer ise) beyan edilebilir. - Serbest aminoasitler %2-6 arasında ise beyan edilir. - Toplam humik asit + fülvik asit (%1'i geçer ise) (Hayvansal atık ve/veya artık kullanılması halinde) - C/N (Hayvansal atık kullanılması halinde)

Ürün İsmi	Organik Ürünün Elde Ediliş Şekli ve Bileşenlerine Ait Bilgiler	Ürünün Ham Madde Muhtevası, Miktarı ve Bulunması Gereken Bitki Besin Maddesi İçeriği ve Diğer Kriterler	Ürüne Ait EC, pH vb. diğer bilgiler	Etiket Üzerinde Beyan Gereken Edilmesi Zorunlu İçerik
Kompost	Evsel kaynaklı organik atıkların aerobik ve anaerobik parçalanması sonucu elde edilen toprak düzenleyici kategorisinde yer alan bir üründür. İçinde cam, cüruf, metal, plastik, lastik deri gibi seçilebilir maddelerin toplamı ağırlığın %2'sini geçemez.	- Organik Madde en az %35 - Maksimum Nem: %30 10 mm'lik elekten ürünün %90'ı geçecektir. - C/N: 8-22 Patojenler Toplam Bakteri: 1×10^3 kob/g veya kob/ml Plastik madde ya da diğer mevcut muhtemel geri dönüşümü olmayan madde parçacıklarının büyüklüğü 10mm'yi geçmeyecektir. Üründe kullanılan ham madde kaynağı belirtilecektir. Kuru maddedeki Arsenik miktarı 20 mg/kg'ı geçemez.	pH EC (dS/m) değeri en fazla: 10	Toplam Organik madde Maksimum nem - Toplam Azot (%1'i geçer ise) - Toplam fosfor pentaoksit (P_2O_5) (%1'i geçer ise) - Suda çözünür potasyum oksit (K_2O) (%1'i geçer ise) - C/N

ANTALYA İLİ SERA ATIKLARINDAN KOMPOST VE ORGANİK GÜBRE ÜRETİM TESİSİ

Ürün İsmi	Organik Ürünün Elde Ediliş Şekli ve Bileşenlerine Ait Bilgiler	Ürünün Ham Madde Muhtevası, Miktarı ve Bulunması Gereken Bitki Besin Maddesi İçeriği ve Diğer Kriterler	Ürüne Ait EC, pH vb. diğer bilgiler	Etiket Üzerinde Beyan Edilmesi Gereken Zorunlu İçerik
Karışım Toprak Düzenleyici Gübre	Organik toprak düzenleyici ürün/ürünlerle organik gübrelerin karışımı sonucu elde edilen ürün	• Organik Madde en az %10 • Maksimum nem: %20 • 5 mm'lik elekten ürünün %90'ı geçecektir. • Üründe kullanılan ham madde kaynağı belirtilecektir. • Pelet veya granül şekilde piyasaya arz edilebilir.	• pH	Toplam Organik madde Kullanılan ham maddeye bağlı olarak: Toplam humik asit + fülvik asit (%1'i geçer ise) • Suda çözünür potasyum oksit (K₂O) • Toplam azot • Toplam (P₂O₅) • Alginik asit • Giberallik asit

2.2 Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler

2.2.1 Yatırım Teşvik Sistemi

Yatırım teşvik sistemi ile yurt içinde gerçekleştirilen yatırımlar konularına ve yatırım yerine göre belirli şartlar dâhilinde vergi muafiyeti ve indirimleri aracılığıyla desteklenmektedir. Organik gübre yatırımları bölgesel teşvik kapsamında 4. bölge desteklerinden faydalanabilecek orta-yüksek teknoloji yatırımları arasındadır. Buna göre Antalya ilinde asgari 1 milyon TL tutarında yapılacak organik gübre yatırımı KDV istisnası ve gümrük vergisi muafiyetinden yararlanacaktır.

KDV İstisnası: Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında yurt içinden ve yurt dışından temin edilecek yatırım malı makine ve teçhizat ile belge kapsamındaki yazılım ve gayri maddi hak satış ve kiralamaları için katma değer vergisinin ödenmemesi şeklinde uygulanır.

Gümrük Vergisi Muafiyeti: Yurt dışından temin edilecek yatırım malı makine ve teçhizat için gümrük vergisinin ödenmemesi şeklinde uygulanır.

Yatırım Yeri: Yatırım Teşvik Belgesi düzenlenmiş stratejik yatırımlar, bölgesel ve öncelikli yatırımlar için Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca (Milli Emlak Genel Müdürlüğü) belirlenen usul ve esaslar çerçevesinde yatırım yeri tahsis edilebilir. Bu çerçevede yatırım için düşünülen kamu arazisi için yatırımcı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığına veya taşınmazın bulunduğu yerdeki Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüne (Emlak Müdürlükleri, Millî Emlak Müdürlükleri, Millî Emlak Şeflikleri) başvuru yapılabilir. Belirlenen taşınmazın yatırıma uygun olması halinde ilana çıkılır. Akabinde taşınmaz üzerinde şartları sağlayan yatırımcı lehine yetkili komisyon kararı ile irtifak hakkı tesis edilir.

SGK İşveren Hissesi Desteği: Yatırım Teşvik Belgesi kapsamındaki yatırımla sağlanan ilave istihdam için ödenmesi gereken sigorta primi işveren hissesinin belirli bir süre ve oranda Bakanlıkça karşılanmasıdır. Antalya'da yapılacak organik gübre yatırımı da Antalya Teşvik sisteminde 1. Bölgede olmasına rağmen, 4. Bölge destek süresi ve oranından faydalanır. Buna göre 6 yıl boyunca %25 oranında SGK işveren hissesi desteği sağlanır.

Vergi İndirimi: Gelir veya kurumlar vergisinin, yatırım için öngörülen katkı tutarına ulaşınca kadar indirimli olarak uygulanmasıdır. Antalya'da OSB dışında yapılacak organik gübre yatırımı kapsamında yatırıma katkı oranı %30, vergi indirim oranı ise %70 olarak öngörülmektedir. Buna göre yatırım kapsamında oluşan gelir vergisi veya kurumlar vergisi, yatırım tutarının %30'una ulaşana kadar %70 indirimli olarak uygulanır.

Faiz Desteği: Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında kullanılan en az bir yıl vadeli krediler için sağlanan bir finansman desteğidir. Teşvik belgesinde kayıtlı sabit yatırım tutarının %70'ine kadar kullanılan kredi için ödenecek faizin veya kâr payının belli bir kısmı destek konusu oluşturmaktadır. Antalya'da yapılacak organik gübre yatırımı için kullanılacak TL cinsi kredilerde 4 puan, döviz cinsi kredilerde 1 puan destekten faydalanılabilir.

Tablo 3: Teşvik Unsurları

Gümrük Vergisi Muafiyeti	Var
Katma Değer Vergisi İstisnası	Var
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği	6 yıl %25 Yatırıma Katkı Oranı
Vergi İndirimi	Vergi İndirim Oranı %70, Yatırıma Katkı Oranı %30
Yatırım Yeri Tahsis	Var
Faiz-Kâr Payı Desteği	TL 4 puan, Döviz 1 puan İndirimli, 1 Milyon 200 Bin TL'yi geçemez.

Teşvik Başvuru Süreci

Yeni yatırım teşvik belgesi düzenlenmesine ilişkin tüm müracaatlar ile yabancı yatırımcıların Türkiye’de kurdukları şirket ve şubeler tarafından Sanayi ve Teknoloji Bakanlığına yapılan bildirimler Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü tarafından yönetilen E-TUYS adlı web tabanlı uygulama aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Teşvik işlemlerinin elektronik ortamda yürütülmesi için öncelikle yetkilendirme başvurusu yapılması gereklidir. Dilekçe, Taahhütname ve Yetkilendirme Formu ile İmza Sirkülerinin posta yoluyla veya elden Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’na ulaştırılmasının ardından yetkilendirilen kişiye e-posta ile bildirim yapılır. Yetkilendirme işleminin yapılmasının ardından e-devlet üzerinden elektronik imza ile teşvik işlemleri yürütülebilir.

Şekil 2: Yatırım Teşvik Belgesi Başvuru Adımları**2.2.2 Diğer Destekler**

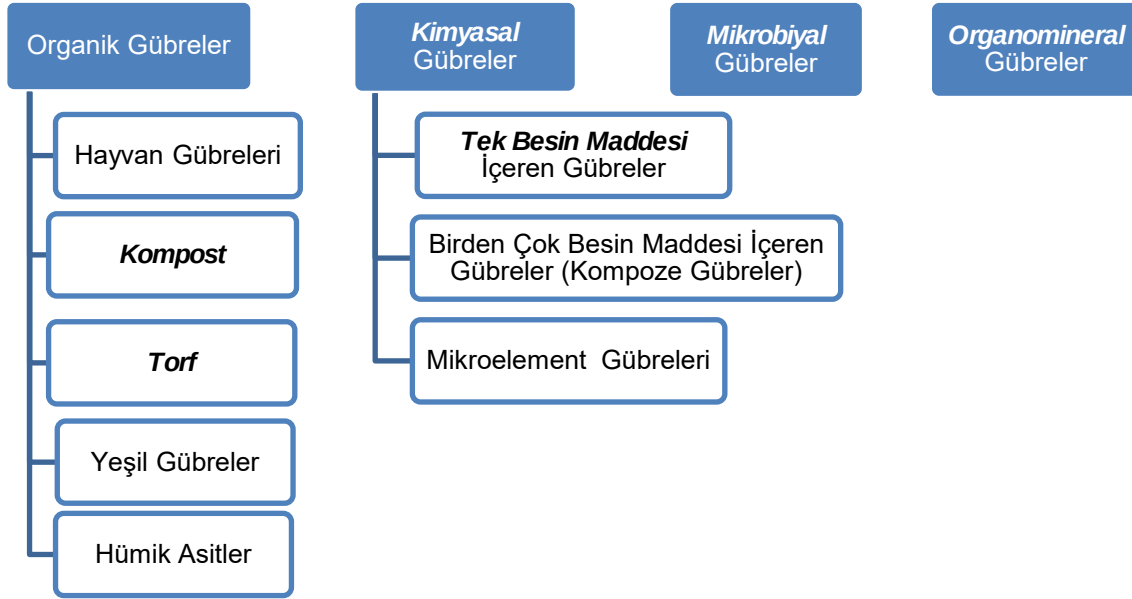
KOSGEB Destekleri: Yatırımın yararlanabileceği diğer bir destek KOSGEB Yeni Girişimci Programıdır. Bu programdan yararlanabilmek için işletme kurulmadan önce KOSGEB Girişimci Eğitimi’nin tamamlanarak sertifika alınması zorunludur. 20.15.01 NACE kodlu faaliyetler İleri Girişimci Destek Programı kapsamında

desteklenecek sektörler arasında belirlenmiştir. Buna göre işletme kuruluş desteği olarak 10 bin TL, makine, teçhizat ve yazılım desteği olarak %75 oranında 200 bin TL; mentörlük, danışmanlık ve işletme koçluğu desteği olarak 10 bin TL ve 5 bin TL sertifika desteğinin yanı sıra istihdam edilen personelin çalışma sürelerine göre hesaplanan miktarlarda performans desteğinden yararlanılmaktadır.

2.3 Sektörün Profili

Gübreler yapılarına göre organik, kimyasal, mikrobiyal ve organomineral gübreler olarak 4 sınıfta değerlendirilebilir.

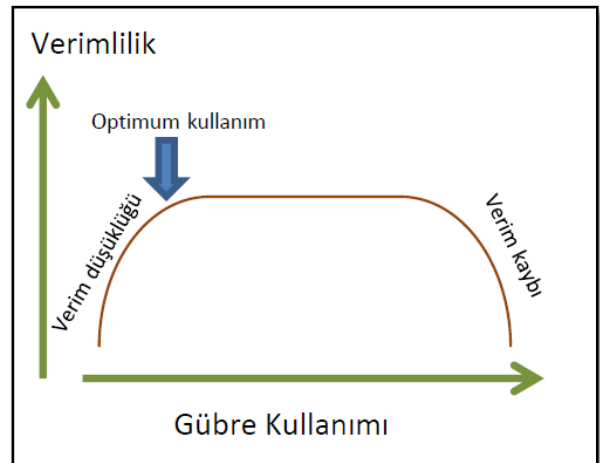
Şekil 3: Gübre Çeşitleri



Bir tarım alanında kullanılması gereken gübrelerin doğru şekilde belirlenebilmesi için toprağın analiz edilerek yetiştirilecek ürünün ihtiyacı olan bitki besin maddelerinin verilmesi gerekir. Toprağın yapısı, iklim özellikleri ve yetiştirilen ürüne göre farklı gübre çeşitleri bir arada uygulanabilir. Kompost ve organik gübreler toprağın su tutma, havalanma ve geçirgenlik gibi fiziksel özelliklerini düzenleyerek tarımsal üretimde verimi artırır. Ayrıca bitki besin maddelerinin toprakta tutulmalarını sağlayarak toprağın kimyasal özelliklerine de olumlu etki eder. Bu anlamda topraktaki organik madde içeriğini zenginleştiren bitkisel ve hayvansal kaynaklı gübreler genellikle toprak düzenleyici veya bir başka deyişle taban gübresi olarak kullanılmaktadır.

Kimyasal gübreler ise doğal tortulların kimyasal proseslerden geçirilmesi sonucu üretilen yani kimyasal dönüşüme uğramış bitki besin maddeleri içeren gübrelerdir. Kimyasal gübre, tarımsal üretimde verimlilik artışı sağlamak amacıyla mevsimsel olarak kullanılan bir tarım girdisidir. Kimyasal gübrenin ana ham maddeleri doğal gaz, fosfat kayası ve potas tuzu olup ara girdileri ise NH₃, nitrik asit, sülfürik asit ve fosforik asittir. En çok kullanılan kimyasal gübre çeşitleri azot, fosfor ve potasyumdan bir veya birkaçını içeren gübrelerdir.⁴

Şekil 4: Gübre Kullanımı-Verimlilik İlişkisi



⁴ Kimyasal Gübre ve Azot Bileşiklerinin İmalatı Sektörü Kaynak Verimliliği Rehberi, T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ankara, 2018.

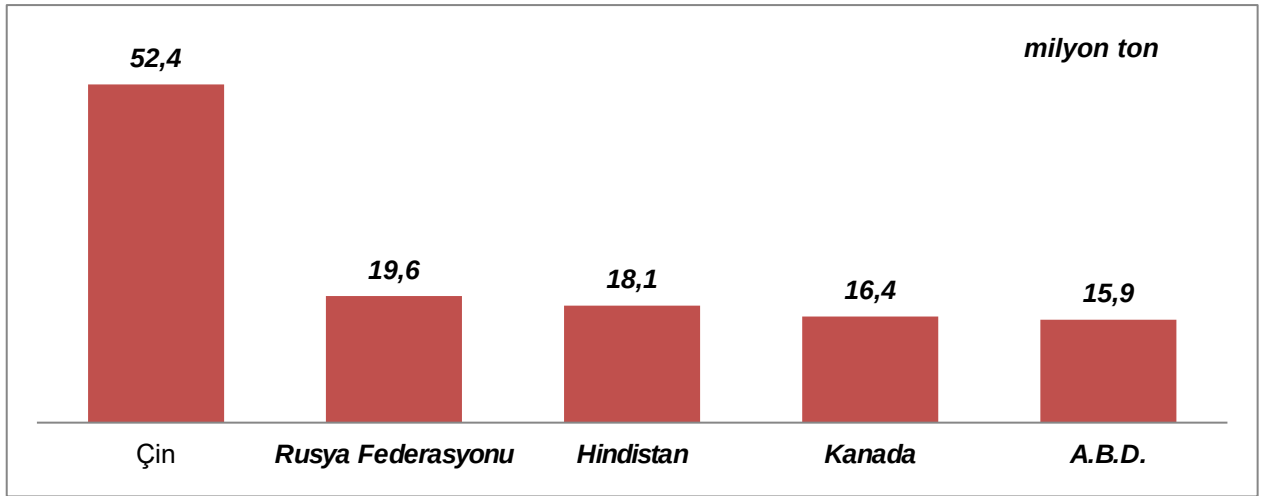
Yeryüzündeki doğal döngü, azot içeriği yüksek hayvanlar ve karbon açısından zengin bitkilerin toprağa karışarak toprağı zenginleştirmeleri ile yetişen bitkilerin hayvanlar ve insanlar tarafından tüketilmesi döngülerini içerir. Mikroorganizmalar karbonu enerji ve büyüme, azotu ise protein kaynağı ve üreme için kullanırlar.⁵ Organik gübrenin ham maddesi doğada yaygın olarak bulunan bitki ve hayvan atıklarıdır. Bu anlamda organik gübre sektörü, dünyanın belli bölgelerinde yoğunlaşan ham madde kaynaklarına dayalı kimyasal gübre sektöründen farklı bağlantılara sahiptir. Kompost üretimi, tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan artıkların tekrar bitkisel üretim için kullanılmasını sağlayan bu doğal döngü bağlantıları ile kaynak verimliliğini sağlayan döngüsel ekonomiye katkı sağlamaktadır.

2.3.1. Dünyada Sektörün Durumu

Gübre sektörüne ilişkin resmi veriler ve kayıtlarda kimyasal gübrelere ait verilere ulaşılabilirken organik gübrelere ilgili sağlıklı verilere ulaşamamaktadır. Kimyasal gübre üretimine bakıldığında, Çin, ABD Hindistan, Rusya ve Kanada gibi ülkelerin en önemli üretim kapasitesine sahip ülkeler olduğu görülmektedir. Dünya gübre üretimi, ham madde kaynaklarına ve talebe göre şekillenmektedir.⁶ Azotlu gübre üretiminin yarısından fazlası Çin, Hindistan ve ABD tarafından karşılanmaktadır. Fosfor üretiminde Çin liderken, potasyum üretiminde ise Kanada, Rusya ve Belarus en fazla üretim hacmine sahip ülkelerdir.

IFA (Uluslararası Gübre Birliği) verilerine göre 2017 yılında dünyada 204,8 milyon ton azot, fosfor, potasyum (N + P₂O₅ + K₂O) içerikli gübre üretilmiştir. Çin toplam 52,4 milyon ton NPK içerikli gübre üretimi ile liderken, Rusya, Hindistan, Kanada ve ABD onu izlemektedir.

Grafik 2: Dünya Kimyasal Gübre Üretimi İlk 5 Ülke, 2017

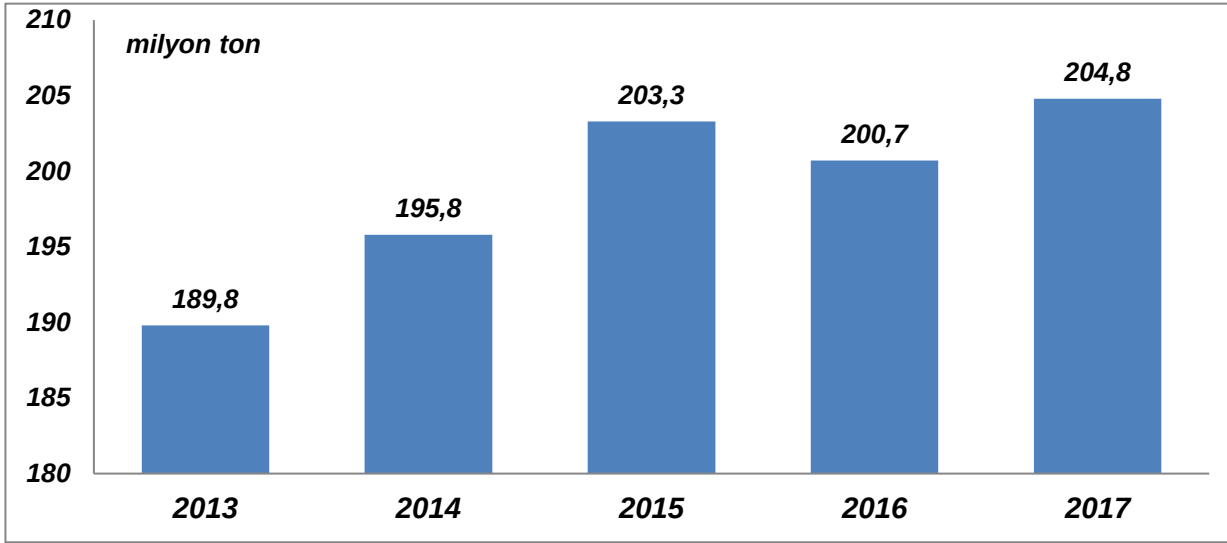


Kaynak: IFA, 2018

⁵ Hayvan Gübresinden ve Atıklardan Kompost Üretimi, Prof. Dr. Mustafa Öztürk, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara, 2017.

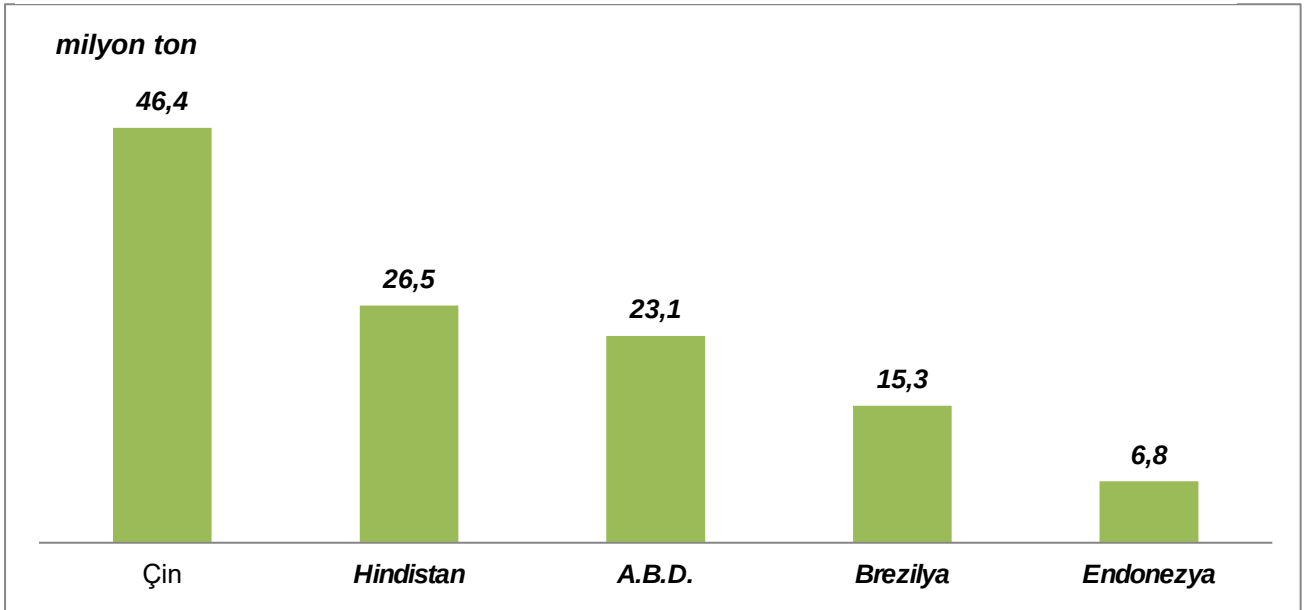
⁶ Gübre Sektör Politika Belgesi, TAGEM, Ankara, 2018.

Grafik 3: Dünya Toplam Kimyasal Gübre Üretimi (2013-2017)



Kaynak: IFA, 2018

Grafik 4: Dünyada Kimyasal Gübre Tüketimi İlk 5 Ülke, 2017



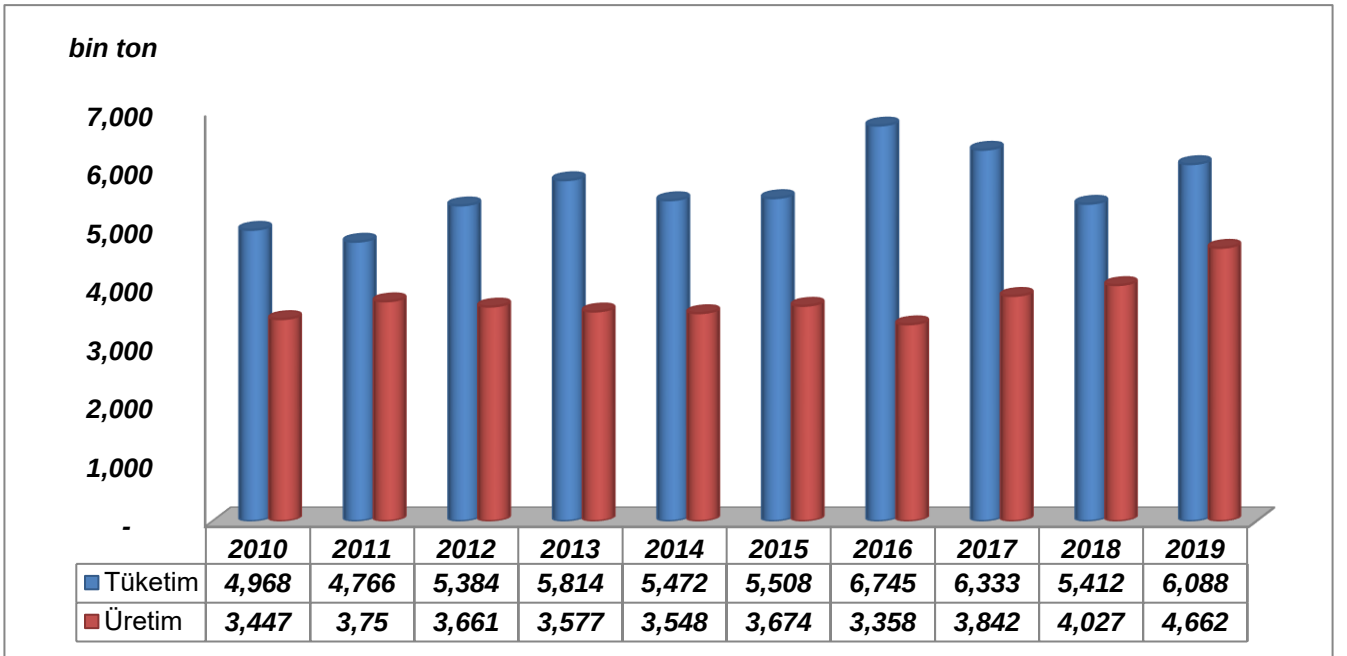
Kaynak: IFA, 2018

Global organik gübre pazarının yıllık ortalama 9.1 büyüme ile 2023 yılında 4.6 milyar dolara ulaşması beklenmektedir.⁷ Sektördeki en büyük firmalar Italtopolina S.p.A. (İtalya), Tata Chemicals Ltd. (Hindistan), Multiplex Group (Hindistan), Coromandel International Limited (Hindistan), Midwestern BioAg (ABD), Perfect Blend, LLC (ABD), ILSA S.p.A. (İtalya), ScottsMiracle-Gro Company (ABD), National Fertilizers Limited (Hindistan), SPIC Ltd(Hindistan), Sigma AgriScience, LLC (ABD), AG Global (Kanada), California Organic Fertilizers, Inc. (ABD), Biolchim S.p.A. (İtalya), ve Camson Bio Technologies Limited (Hindistan) şirketleridir.

2.3.2 Türkiye’de Sektörün Durumu

Türkiye’de ve dünyada kimyevi gübreler diğer gübre çeşitlerine göre çok daha fazla üretilmekte ve tüketilmektedir. Ülkemizde, gübre pazarının yaklaşık %90’ına 6-7 firmanın hâkim olduğu bir piyasa yapısı mevcuttur. Türkiye’nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu ISO-500 listesinde 5 adet kimyasal gübre üretim firması bulunmaktadır.⁸ Bu firmalar, Gübre Fabrikaları T.A.Ş., Toros Tarım San. ve Tic. A.Ş., İGSAŞ-İstanbul Gübre Sanayii A.Ş., BAGFAŞ Bandırma Gübre Fabrikaları A.Ş. ve Gemlik Gübre Sanayii A.Ş.’dir.

Grafik 5: Türkiye Kimyasal Gübre Üretim Tüketim Değerleri (2010-2019)



Kaynak: Tarım ve Orman Bakanlığı

Türkiye’de sektörün genel durumuna bakıldığında üretimin tüketimi karşılayamadığı dolayısıyla ihtiyacın ithalat yoluyla karşılandığı görülmektedir. Türkiye’de ham madde kaynakları bulunmadığından kimyasal gübre sektörü %90’ın üzerinde dışa bağımlıdır.⁹

Türkiye’de gübre üretimi alanında faaliyet gösteren 616 kayıtlı firma bulunmakta olup bu firmalarda toplam 26.843 kişi istihdam edilmektedir.¹⁰ TOBB’un verilerine göre ülkemizdeki 20.15.80 kodlu “Başka yerde sınıflandırılmamış hayvansal veya bitkisel gübreler” ürün grubunda gübre üretimi yapan 212 kayıtlı firma

⁷ Organic Fertilizers Market- Global Opportunity Analysis and Industry Forecast (2018- 2023).

⁸ http://www.iso500.org.tr/500-buyuk-sanayi-kurulusu/2019/?ara=&sektor_tipi=NACE&sektor_kodu=20&oda=&calisan_sayisi=&sermaye_yapisi= (Erişim tarihi: 16.07.2020)

⁹ Gübre Sektör Politika Belgesi, TAGEM, Ankara, 2018.

¹⁰ http://sanayi.tobb.org.tr/kitap_son2_nace.php?kodu=2015 (erişim tarihi:16.07.2020)

ANTALYA İLİ SERA ATIKLARINDAN KOMPOST VE ORGANİK GÜBRE ÜRETİM TESİSİ

bulunmaktadır. Bu firmalardan 13 tanesi Antalya'da faaliyet göstermektedir. Bu ürün grubunda faaliyette olan tüm firmaların üretim kapasitesi 3.781.983 ton olup Antalya'daki firmaların üretim kapasitesi 24.079 tondur.

Kapasite Kullanım Oranı: TÜİK verilerine göre 2016, 2017 ve 2018 yıllarında ortalama 71.000 ton organik gübre üretimi gerçekleşmiştir. Bu sayı 3.781.983 tonluk toplam organik gübre kapasitesi ile birlikte ele alındığında yaklaşık %2'lik bir oran bulunmaktadır ki bu kapasite kullanım oranının gerçeği yansıtmadığı düşünülmektedir. Kimyasal gübre sektöründe ise yaklaşık %60 oranında bir kapasite kullanım oranı gerçekleşmektedir.¹¹

Tablo 4: Türkiye Organik Gübre Üretim ve Satış Değerleri (2016-2018)

		2016	2017	2018
Hayvansal veya Bitkisel Gübreler	Girişim Sayısı	18	17	18
	Üretim Miktarı (Ton)	38.905	120.207	53.698
	Üretim Değeri (TL)	62.918 242	92.496.760	109.862.401
	Satış Miktarı (Ton)	35.291	108.633	57.813
	Satış Değeri (TL)	58.024 692	86.640.838	107.536.933

Kaynak: TÜİK

2.4 Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep

Trademap verilerine göre, gübre sektörü 2019 yılında toplam 57,5 milyar dolarlık ihracat yaratmıştır. 2017 ve 2018 yıllarında toplam %21 oranında büyüyen sektör, dünya ticaretinin yaklaşık %0,36'lık kısmına karşılık gelmektedir. 2019'da en fazla gübre ihraç eden ülkeler Rusya (8,40 milyar dolar), Çin (7,17 milyar dolar), Kanada (5,60 milyar dolar), Amerika Birleşik Devletleri (4,13 milyar dolar) ve Fas (2,91 milyar dolar) olmuştur. İthalatta Brezilya (9,14 milyar dolar) lider konumda iken, Hindistan (7,19 milyar \$), Amerika Birleşik Devletleri (7,03 milyar \$), Çin (3,54 milyar \$) ve Fransa (2,06 milyar \$) Brezilya'yı takip etmiştir. 2018'de devletler gübre için ortalama %3,09 tarife uygulamıştır. Gübre için en yüksek ithalat tarifeleri olan ülkeler Cezayir (%11,8), Bulgaristan (%8,53), Özbekistan (%8,08), Romanya (%7,88) ve Zimbabve'dir (%7,13).¹²

¹¹ Gübre Sektörü- Küresel Bakış, Halkyatırım.

¹² <https://oec.world/en/profile/hs92/fertilizers#top>

Tablo 5: En Fazla Organik Gübre İthal Eden 5 Ülke (2019)

Ülkeler	İthalat Değeri (bin \$)	İthalat Miktarı(ton)
ABD	\$71.649	72.783
Fransa	\$61.426	764.482
Hollanda	\$54.129	329.765
İtalya	\$47.597	106.498
Vietnam	\$47.270	264.737

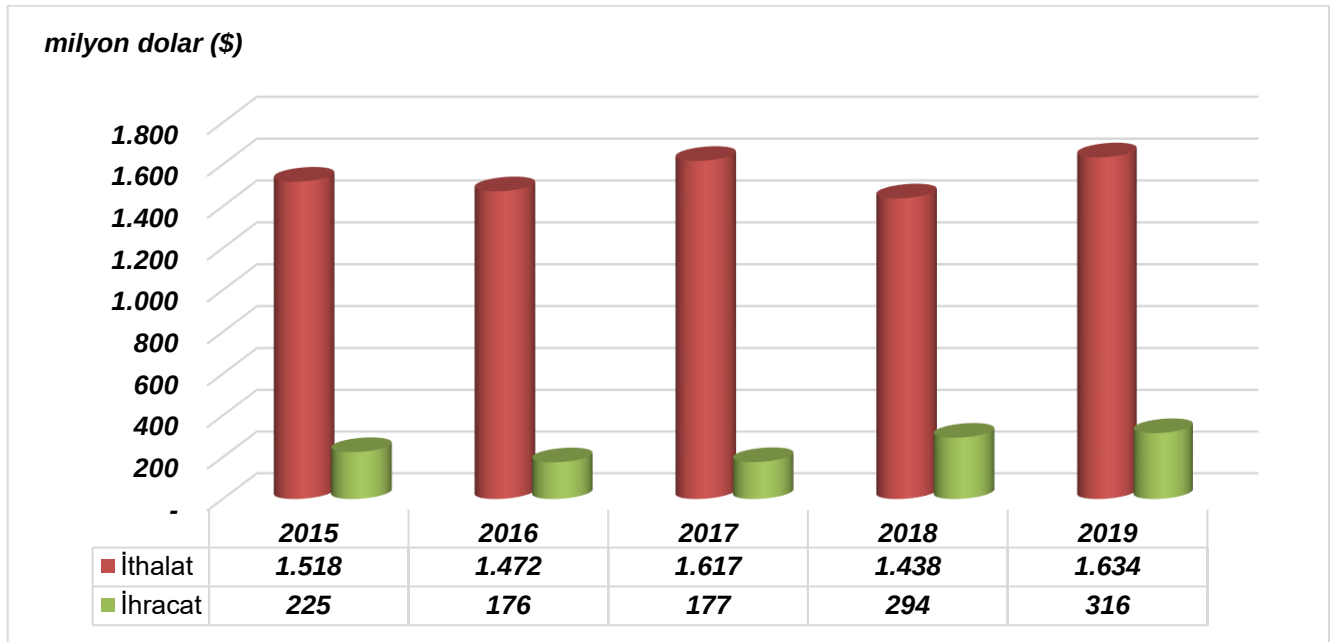
Kaynak: BM, COMTRADE

2019 yılında organik gübre ithalatı için en fazla para harcayan ülke ABD olmuştur. ABD, miktar olarak Fransa, Hollanda, İtalya gibi ülkelerden daha az organik gübre ithal etmesine karşın tonu için ortalama 984 dolar ödeyerek 71,6 milyon dolarlık ithalat değerine ulaşmıştır. Ülkeler arasındaki çok farklı ortalama ürün alış fiyatlarının piyasadaki ürün çeşitliliği, kalite farkları ve navlun bedellerine dayandığı düşünülmektedir. Organik gübre ticaretinde önde gelen ülkelere bakıldığında, bu ülkelerin tarımsal üretim ve tarımsal ürün ihracatında da iyi durumda olduğu görülmektedir. Dolayısıyla organik gübre ile tarımsal faaliyetler arasındaki ilişki gıda, tarım ve gübre sektörleri arasındaki tamamlayıcılığı sağlayarak ekonomik büyümeye katkı yapmaktadır.

Tablo 6: En Fazla Organik Gübre İhraç Eden 5 Ülke (2019)

Ülkeler	İhracat Değeri (bin \$)	İhracat Miktarı (ton)
Hollanda	\$195.287	940.349
İtalya	\$119.767	156.305
Belçika	\$108.207	1.517.264
İspanya	\$41.701	92.363
ABD	\$41.258	216.066

Kaynak: BM, COMTRADE

Grafik 6: Türkiye Kimyasal Gübre İthalat İhracat Değerleri (2015-2019)

Kaynak: TÜİK

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi Türkiye gübrede dışa bağımlı durumdadır. Bunun en önemli sebebi kimya gübre sektörü için gerekli olan doğalgaz ve fosfat kayası gibi ham maddelerin yoksunluğudur. Organik kaynakların kullanımına dayalı gübre üretiminin bu dışa bağımlılığı azaltarak dış ticaret dengesi için Türkiye'ye olumlu katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Tablo 7: Türkiye Organik Gübre İhracat Değerleri

	İhracat Değeri (bin \$)	İhracat Miktarı (ton)
2019	4.453	9.007
2018	4.159	10.519
2017	3.850	7.734
2016	2.734	4.274
2015	1.938	3.460

Kaynak: BM, COMTRADE

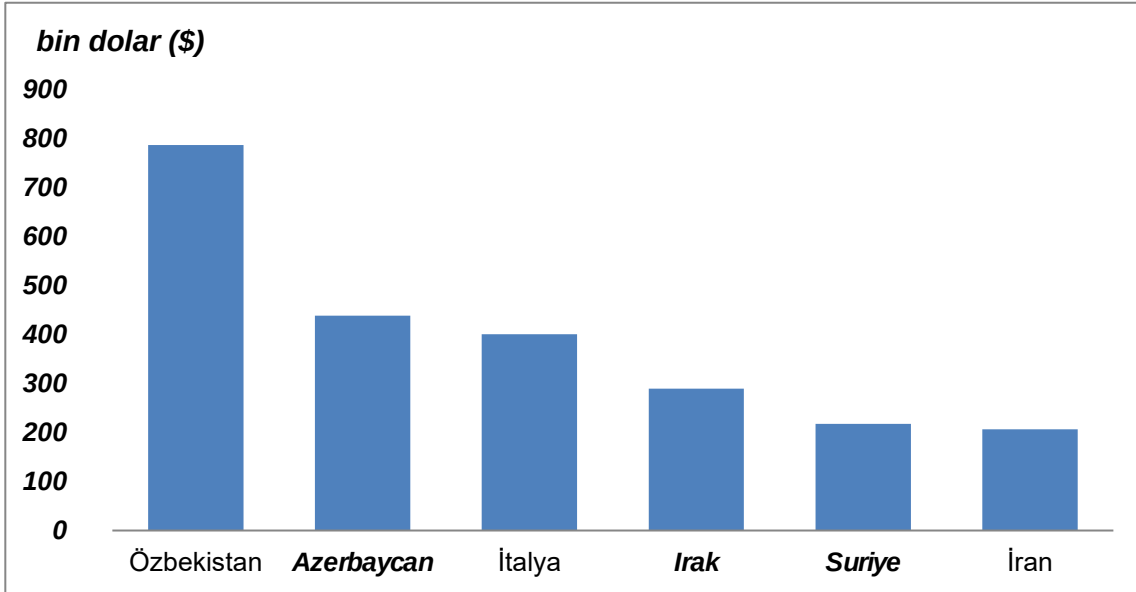
Tablo 8: Türkiye Organik Gübre İthalat Değerleri

	İthalat Değeri (bin \$)	İthalat Miktarı (ton)
2019	8.277	7.381
2018	7.377	5.710
2017	6.643	4.938
2016	5.741	3.815
2015	5.857	5.745

Kaynak: BM, COMTRADE

Türkiye 2019 yılında organik gübre ihracatında ton başına ortalama 495 dolar gelir elde etmiştir. İthalatta ise ton başına ortalama yaklaşık 1.120 dolarlık fiyat ortaya çıkmıştır.

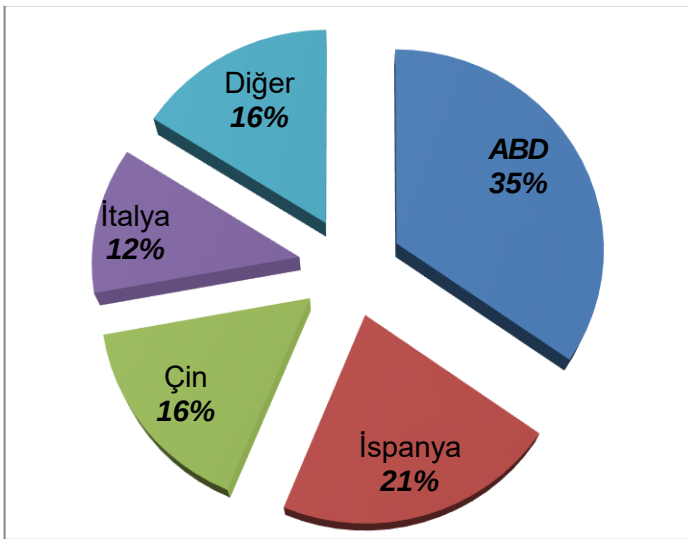
Grafik 7: Türkiye'nin En Fazla Organik Gübre İhraç Ettiği Ülkeler, 2019



Kaynak: Trademap

Yukarıdaki tabloda 2019 yılında Türkiye'nin en fazla organik gübre ihracatı gerçekleştirdiği ülkeler ve ihracat değerleri görülmektedir. 2019 yılında Türkiye'den gerçekleşen bitkisel veya hayvansal gübre ihracatı içerisinde Özbekistan, 788 bin dolar ile %17,7'lik paya sahip olup birinci sıradadır. Özbekistan'a gerçekleşen ihracatta ortalama satış bedeli ton başına 3.230 dolar olurken, Irak'a gerçekleşen ihracat ortalama ürün fiyatı 299 dolar olmuştur.¹³ Fiyatlar arasındaki değişkenliğin ürünler arasındaki içerik ve katma değer farkından ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Grafik 8: Türkiye'nin Organik Gübre İthalatında Ülkelerin Payları, 2019



Yandaki tablo 3101 GTİP kodlu hayvansal veya bitkisel gübre ithalatını göstermektedir. Türkiye'nin 2019 yılında yapmış olduğu 8,2 milyon dolar değerindeki organik gübre ithalatında, ABD 2.688 ton ve \$2,87 milyon dolar değer ile ilk sırada yer almıştır. ABD'yi İspanya ve Çin takip etmektedir.

Kaynak: BM, COMTRADE

¹³ Trademap, 2019 verileri.

Tablo 9: Antalya'nın Kimyasal Gübre Dış Ticaret Değerleri (2015 – 2019)

Yıl	İhracat (Dolar)	İthalat Dolar
2015	13.474.455	79.946.438
2016	15.223.390	72.001.453
2017	21.630.347	82.808.955
2018	18.775.228	65.853.559
2019	20.765.785	86.132.834

Kaynak: TÜİK

$$\begin{aligned}
\text{Yurtiçi Talep (2019)} &= \text{Stok (mevcutsa)} + \text{Üretim Miktarı} + \text{İthalat Miktarı} - \text{İhracat Miktarı} \\
&= 0 + 4.662.000 \text{ (ton)} + 5.258.870 \text{ (ton)} - 1.406.939 \text{ (ton)} \\
&= 8.513.931 \text{ ton kimyasal gübre yurtiçi talebi}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Yurtiçi Talep (2019)} &= \text{Stok (mevcutsa)} + \text{Üretim Miktarı} + \text{İthalat Miktarı} - \text{İhracat Miktarı} \\
&= 0 + 97.222 \text{ (ton)} + 7,381 \text{ (ton)} - 9,007 \text{ (ton)} \\
&= 95.596 \text{ ton organik gübre yurtiçi talebi}
\end{aligned}$$

Türkiye'nin organik gübre için 2019 yılı yurtiçi talebi hesaplanırken, 2019 yılı organik gübre üretim miktarı verisi bulunmadığından önceki yılların üretim verilerine dayalı trend analizi ile bulunan 2019 yılı üretim verisi kullanılmıştır.

2.5 Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini

Birleşmiş Milletler Dünya Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) verilerine göre 2019 yılında dünyada gübre için azot, fosfor ve potasyum üretimi yaklaşık olarak 210 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bu değerlerin içerisinde azot 122,5 milyon ton ile en büyük değere sahipken, fosfor 42,3 milyon ton, potasyum ise 45,3 milyon tonluk üretim miktarına sahiptir. Gübre kullanımı amaçlı toplam N-P-K (Azot, fosfor, potasyum) üretim miktarının 2022 yılında 214,7 milyon tona ulaşması tahmin edilmektedir.¹⁴

Aşağıdaki tabloda Birleşmiş Milletler Dünya Gıda ve Tarım Örgütü'nün üç yıllık gübre kullanımı için azot, fosfor ve potasyum üretim öngörüsü verilmiştir. Bu öngörüler FAO tarafından düzenlenen '2018 Gübre Sektörü Uzman Grup Toplantısı'ndaki görüşlere dayanmaktadır.

Tablo 10: Dünya Kimyasal Gübre Üretim Tahminleri (2020-2022)

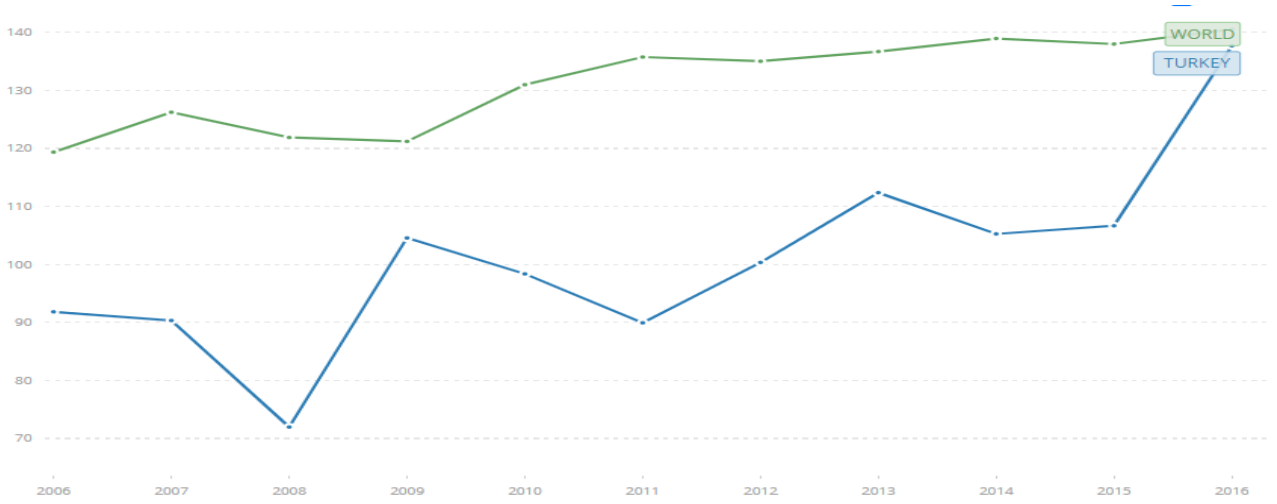
Bin ton	2020	2021	2022
Azot	120.923	121.445	122.559

¹⁴ FAO. 2019. World fertilizer trends and outlook to 2022, Rome.

Fosfor	43.229	44.038	44.332
Potas	46.640	47.427	47.834
Toplam	210.792	212.910	214.725

Aşağıdaki tabloda Türkiye’de ve dünyada kimyasal gübre kullanım miktarlarının yıllara göre değişimi görülmektedir. 2016 yılında Türkiye’de ekilebilir arazilerde hektar başına ortalama 137,7 kg gübre kullanılırken bu miktar dünyada 140,5 kg olmuştur.

Grafik 9: Yıllara Göre Ortalama Gübre Tüketimi (kg/ha)

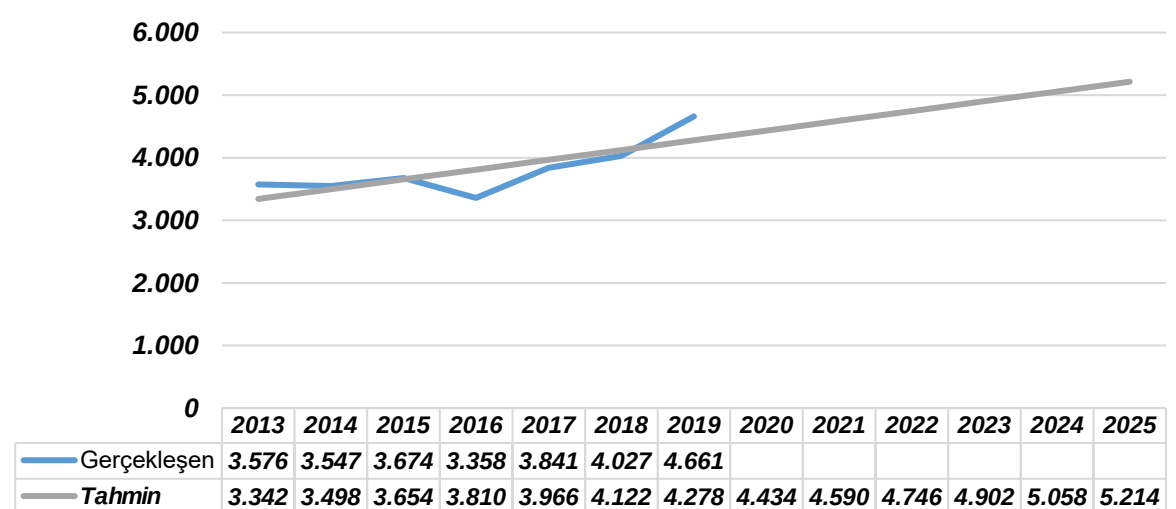


Kaynak: Dünya Bankası

Gübrede %18 olan KDV 10 Şubat 2016 tarihli Resmî Gazete’de yayımlanan düzenleme ile kaldırılmıştır. Çiftçilere toprak analizine dayalı gübre kullanım bilinci kazandırmak, ülkemizde bitkisel üretimi artırmak, verim ve kaliteyi yükseltmek ve toprak verimliliğini sürdürmek amacıyla 2005 yılından itibaren Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından gübre ve toprak analizi desteği verilmeye başlanmıştır.

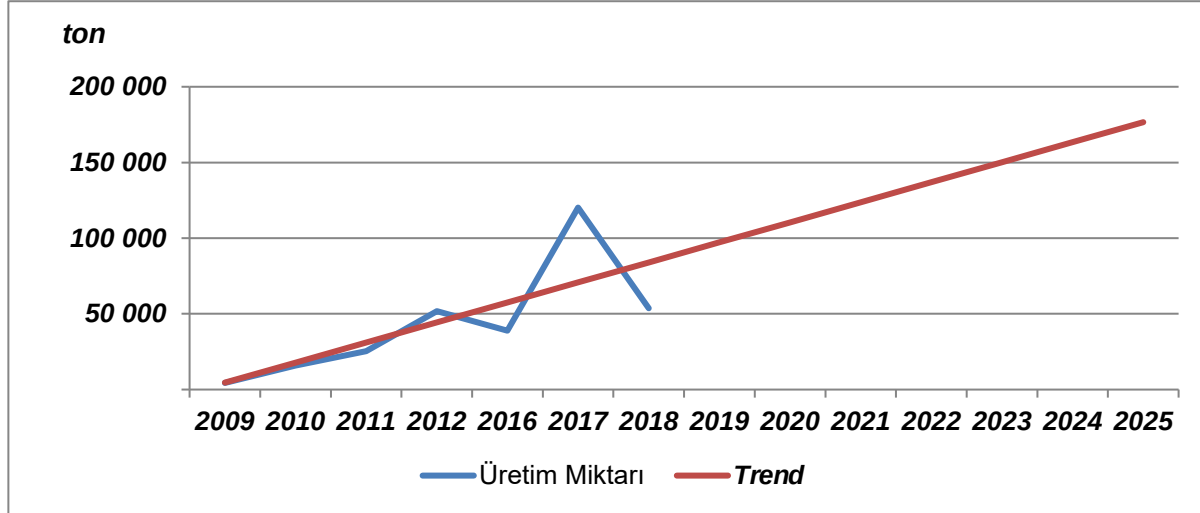
Gübre destekleme ödemeleri ile çiftçilerin gübre maliyetlerinin yaklaşık %15’i karşılanmaktadır. Toprak analiz desteği, en az 50 dekar arazide, her 50 dekar başına 40 TL olarak uygulanmaktadır. Gübre desteğinden yararlanılabilmesi için toprak analizi zorunludur. Çiftçi kayıt sistemine dâhil olan üreticiler ürün çeşidine göre dekar başına 4 veya 8 TL’lik gübre desteğinden faydalanabilmektedir. Bu gübre desteğine ek olarak katı organik veya organomineral gübre için dekar başına 10 TL destek ödemesi yapılmaktadır. Bu desteklerin üretici nezdinde benimsenmesi ile organik gübre ve toprak düzenleyici kullanımının önümüzdeki yıllarda artacağı tahmin edilmektedir.

Grafik 10: Türkiye Kimyasal Gübre Üretim Trendi (2013-2025)



Yukarıdaki grafikte Türkiye’de 2020 yılına kadar gerçekleşen gübre üretim miktarları ve regresyon analizi ile 2025 yılına kadar gerçekleşmesi öngörülen üretim miktarları verilmiştir.

Grafik 11: Türkiye Organik Gübre Üretim Trendi (2009-2025)

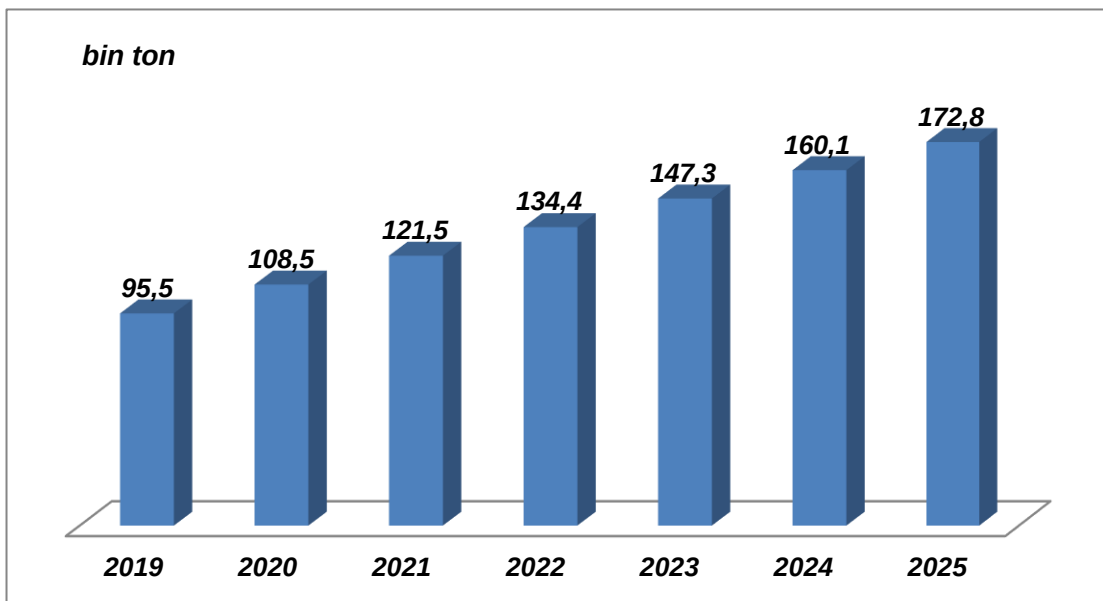


Yukarıdaki grafikte TÜİK verilerine göre Türkiye’de yıllara göre organik gübre üretim miktarları ve bu verilerden yola çıkarak yapılan trend analizi ile önümüzdeki yıllara ilişkin tahminler göstermektedir. Bazı yıllara ilişkin veriler olmadığından, mevcut veriler kullanılarak analiz yapılmıştır.

Yurtiçi Talep Tahmini

$$\begin{aligned}
 \text{Yurtiçi Talep (2019)} &= \text{Stok (mevcutsa)} + \text{Üretim Miktarı} + \text{İthalat Miktarı} - \text{İhracat Miktarı} \\
 &= 0 + 97.222 \text{ (ton)} + 7.381 \text{ (ton)} - 9.007 \text{ (ton)} \\
 &= 95.596 \text{ ton organik gübre yurtiçi talebi}
 \end{aligned}$$

Grafik 12: Organik Gübre Yurtiçi Talep Tahmini (2019-2025)



Yukarıdaki grafik TÜİK yurtiçi organik gübre üretim verileri ile Birleşmiş Milletler Uluslararası Ticaret İstatistikleri (COMTRADE)’den elde edilen Türkiye’ye ait organik gübre ihracat ve ithalat verileri kullanılarak hazırlanmıştır. Organik gübre üretim verilerine uygulanan regresyon analizi ile bulunan üretim tahmini değerleri ile ithalat için öngörülen değer toplanmış ve ihracat için öngörülen değer çıkarılmıştır. İthalat ve ihracatın yıllık %15 artacağı kabul edilmiştir.

Son yıllarda sürdürülebilir çevre politikalarının önemi giderek artmaktadır. Ülkemizde de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2017 yılında, oluşan atıkları kontrol altına almak ve gelecek nesillere daha temiz ve yaşanabilir bir dünya bırakmak için “Sıfır Atık” projesini hayata geçirmiştir. “Sıfır Atık”; kaynakların verimli kullanılması ile birlikte israfın önlenmesini, atık oluşumunun önlenmesi veya azaltılması ile birlikte atık olduğu durumda kaynağında ayrı toplanarak geri kazanımının sağlanmasını kapsayan bir atık yönetim felsefesidir. Sıfır Atık Projesinin, 2023 yılına kadar aşamalı olarak tüm Türkiye’de hayata geçirilmesi hedeflenmektedir. Çevre koruma bilincinin kurumsal ve bireysel olarak yerleşmesini amaçlayan projenin hem atıkların toplanması ve işlenmesi süreçlerine katkı sağlama anlamında hem de organik gübre tüketimini ve sürdürülebilir tarım uygulamalarının yaygınlaşması anlamında fizibilite konusu yatırıma katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Türkiye ekonomisi dış ticaret açığı vermektedir. Dış ticaret açığını azaltacak sektörlerin desteklenmesine yönelik politikalar son yıllarda hız kazanmıştır. Bu bağlamda fizibilitenin konusu ürünü oluşturan organik gübrenin, Türkiye’nin kimyasal gübre ithalatını azaltacak ikame bir ürün olarak desteklenmeye devam edeceği değerlendirilmektedir.

Türkiye nüfusunun önümüzdeki beş yıl için yıllık ortalama %11,6 artış hızı ile 2025 yılında yaklaşık 89 milyon olacağı tahmin edilmektedir. Nüfusun yanı sıra Türkiye’de tarımsal üretimde de artış görülmektedir. Aşağıdaki tabloda farklı ürün gruplarındaki üretim miktarları verilmektedir. Nüfus ve tarımsal üretime paralel olarak gübre ihtiyacının da önümüzdeki yıllarda artacağı öngörülmektedir.

Tablo 11: Türkiye Bitkisel Üretim Miktarı ve Değişim

Ürün Grubu	(Ton)			Değişim (2002-2019)	Değişim (2018-2019)
	Yıllar				
	2002	2018	2019	(%)	(%)
Tarla Bitkileri	58.124.519	62.935.629	63.835.101	9,8	1,4
Meyveler	13.273.350	20.494.028	20.578.453	55,0	0,4
Sebzeler	25.823.567	30.032.827	31.089.644	20,4	3,5
Çay ve Baharat Bitkileri	884.700	1.784.876	1.756.679	98,6	-1,6
TOPLAM	98.106.136	115.247.360	117.259.877	19,5	1,7

Kaynak: TÜİK

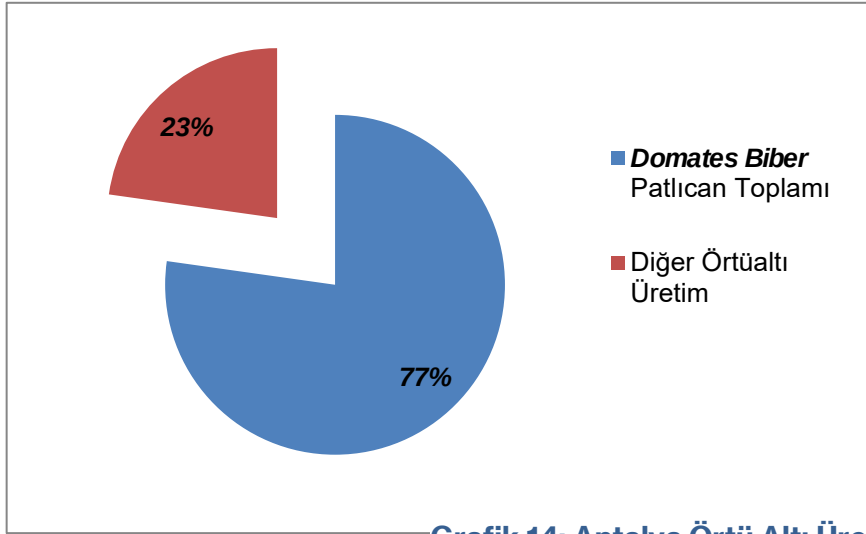
2.6 Girdi Piyasası

Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre Türkiye’de 2019 yılında 31 milyon ton sebze üretilmiştir. Bu üretimin 23,2 milyon tonu açıkta, 7,8 milyon tonu örtü altında üretilmiştir. Toplam örtü altı varlığı 790 bin dekara ulaşmıştır. Türkiye örtü altı varlığı bakımından dünyada dördüncü, Avrupa’da ise İspanya’nın ardından ikinci sırada yer almaktadır. Örtü altı sebze üretiminde Antalya %48’lik payla (3,8 milyon ton) birinci sıradadır.

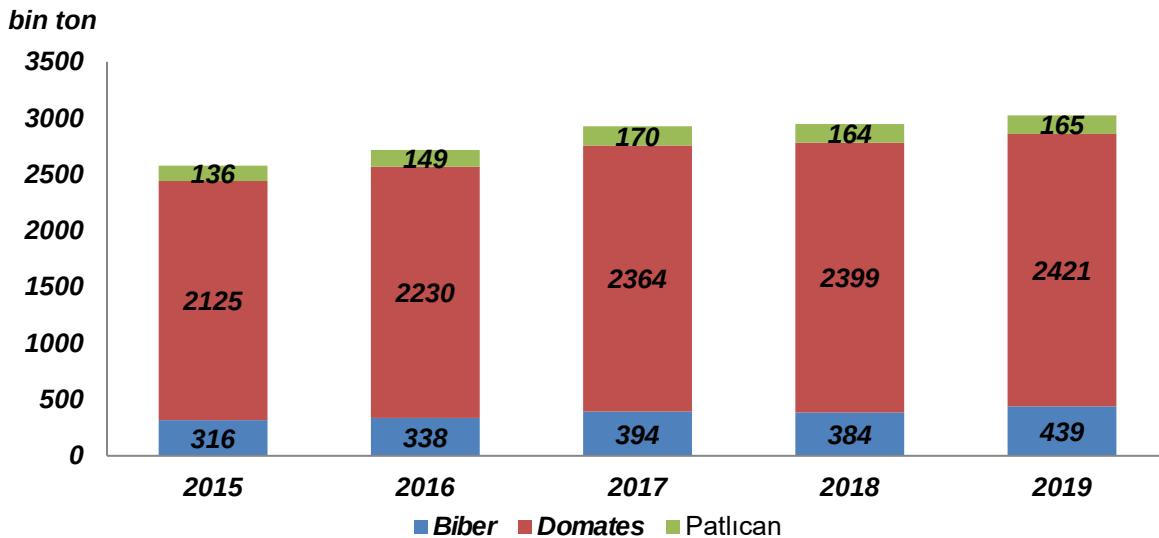
Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü verilerine göre toplam sebze üretim miktarlarına bakıldığında, Serik yıllık üretim 803 bin ton ile ilçeler arasında birinci sıradadır. Serik’in ardından Kumluca (687 bin ton), Aksu (533 bin ton), Gazipaşa (425 bin ton) ve Elmalı (369 bin ton) gelmektedir.

Grafik 13: Antalya Örtü Altı Üretim Oranları, 2019

Yandaki grafik 2019 yılı içerisinde Antalya’da üretilen toplam 3,8 milyon ton örtü altı sebze ve meyve miktarı içerisindeki domates, biber ve patlıcan toplamının oranını göstermektedir.



Grafik 14: Antalya Örtü Altı Üretim Miktarları (2015-2019)



Kaynak: TÜİK

Yatırım konusu organik gübre

üretiminde temel ham madde olarak Antalya ilinde seracılık faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan bitkisel artıklar kullanılacaktır. Bu bitkisel atıklar içerisinde de özellikle üretim miktarı fazla olan domates, biber ve patlıcan atıklarının kullanılması planlanmaktadır.

Tablo 12: Antalya Örtü Altı Domates, Biber ve Patlıcan Bitkisi Artık Miktarının İlçelere Göre Dağılımı, 2015

	Domates	Biber	Patlıcan	TOPLAM
	Artık Miktarı	Artık Miktarı	Artık Miktarı	Artık Miktarı
İlçe Adı	(Ton)	(Ton)	(Ton)	(Ton)
Aksaki	2	1		3
Alanva	6670	655	1440	8766
Elmalı	7052	112	-	7164
Finike	7261	374	838	8472
Gazipaşa	7518	200	921	8639
Gündoğmuş	-	-	-	-
İbradı	-	-	-	-
Kale	10199	6638	39	16877
Kas	16786	2698	31	19514
Kemer	85	9	3	97
Korkuteli	2358	328	30	2715
Kumluca	23451	9851	3056	36357
Manavgat	2346	701	26	3073
Merkez	49247	2376	2946	54569
Serik	32321	3408	559	36287
TOPLAM	165 294	27 351	9 888	202 533

Yukarıdaki tabloda 2015 yılına ait bitkisel üretim verileri kullanılarak hesaplanan artık miktarları verilmektedir. ¹⁵ 2019 yılında Antalya'da üretilen örtü altı domates miktarı 2015'e göre %15, biber %46 ve patlıcan %37 artış göstermiştir. Buna göre 2015 yılı artık miktarları 2019 yılı üretim miktarları ile birlikte ele alındığında, 2019 yılı artık miktarlarının şu şekilde oluşacağı hesaplanmıştır:

Domates: 190 bin ton, Biber: 40 bin ton, Patlıcan:13.500 ton

Kompostlamaya etki eden önemli parametrelerden bazıları, oksijen ve havalandırma; besi maddeleri (C:N oranı); nem, kütle yapısı, pH; sıcaklık ve süredir. Üretimde kullanılacak sera atıklarının nem oranı, pH seviyesi veya karbon azot içeriği; atığın yaş veya kuru olmasına, üründe kullanılan gübre çeşit ve miktarına göre farklılık gösterecektir.

Tablo 13: Ham Maddelerde Olması İstenilen Özellikler

Özellik	Makul aralık	Tavsiye edilen aralık
C: N oram	20:1-40:1	25:1-30:1
Nem İçeriği	%40-65	%50-60
PH	5,5-9	6,8-8,5
Yoğunluk	<640 kg/m ³	-

Kompostlama için kullanılacak ham maddenin analiz edilerek yukarıda bahsedilen parametreler bakımından değerlerin belirlenmesi gereklidir. Bitkisel atıklara ilişkin genel olarak fikir verebilecek değer aralıkları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

¹⁵ Antalya'da seracılık biyokütle artıklarının potansiyelinin haritalanması ve enerji üretim amacıyla değerlendirilmesi, Cengiz KARACA, Mediterranean Agricultural Sciences, Nisan 2017.

Tablo 14: Bitkisel Atıklara İlişkin Genel C, N, Nem Değerleri

	Karbon (C) % (Kuru ağırlık)	Azot (N) % (Kuru ağırlık)	C/N oranı	Nem muhtevası
Bitki yaprakları	75	1,5	50	40-60
Bitkisel atıklar	24	1,5	16	40-60

Yoğunluk; maddenin ağırlığını, hacmine bölerek hesaplanır. Kompostlama işleminde kullanılan ham maddenin yoğunluğunun bilinmesi, reaktörde kullanılacak toplam atık miktarının ağırlığının ve hacminin öngörülmesi açısından önemlidir. Sera atıklarının yığın ham yoğunluğunun 350-400 kg/m³ olması öngörülmektedir. Kurutma ve parçalama işlemleri ile bu oran artırılabilir.

2001 yılında Antalya'nın Kumluca ilçesinde yapılan bir araştırmada domates seralarından alınan kök, gövde ve yaprak örnekleri incelenmiştir. Aşağıdaki tabloda domates artıklarının bitki besin değeri bakımından analiz sonuçlarını veren araştırmacılar atıkların kompostlaştırılarak organik gübreye dönüştürülmesinin önemine vurgu yapmışlardır.¹⁶

Tablo 15: Domates Bitki Örneklerinin Analiz Sonuç Değerleri (kuru maddede %)

Analizler	BİTKİ ORGANLARI											
	GÖVDE			YAPRAK			MEYVE			KÖK		
	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
N (%)	2,51	3,72	3,19	3,75	5,19	4,59	3,70	4,51	4,08	2,93	3,73	3,29
P (%)	0,10	0,32	0,18	0,18	0,34	0,26	0,23	0,36	0,30	0,10	0,25	0,15
K (%)	2,06	3,75	3,25	0,78	2,32	1,20	2,85	3,88	3,34	1,26	1,96	1,65
Ca (%)	1,57	4,32	2,60	5,19	6,38	5,65	0,27	0,68	0,38	1,12	1,68	1,51
Mg (%)	0,71	1,21	0,97	1,00	2,40	1,65	0,20	0,38	0,28	0,30	1,35	0,78
Fe (ppm)	17,3	90,6	35,87	26,2	200,4	120,3	20,0	70,6	45,4	516,8	873,2	721,9
Mn(ppm)	39,4	97,6	69,47	203,0	393,4	302,7	13,0	33,0	21,4	41,0	153,4	94,6
Zn (ppm)	21,0	127,4	56,3	25,2	57,6	38,4	9,4	19,8	12,0	33,4	87,6	54,2

¹⁶ Sönmez, S., Kaplan, M., Orman, Ş. ve Sönmez, İ. 2002. Antalya-Kumluca Yöresi domates seralarında hasat sonrası bitkisel atıklarla kaldırılan besin maddeleri miktarları ve bu atıkların değerlendirilmesi ile ilgili öneriler. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(1): 19-25.

Cu(ppm)	11,4	95,0	32,7	12,4	156,2	85,7	4,8	16,4	10,7	10,2	22,0	15,6
---------	------	------	------	------	-------	------	-----	------	------	------	------	------

Atıkların Toplanması ve Bertarafı

2872 sayılı Çevre Kanunu'na göre, “Büyükşehir belediyeleri ve belediyeler evsel katı atık bertaraf tesislerini kurmak, kurdurmak, işletmek veya işletmekle yükümlüdürler. Bu hizmetten yararlanan ve/veya yararlanacaklar, sorumlu yönetimlerin yapacağı yatırım, işletme, bakım, onarım ve ıslah harcamalarına katılmakla yükümlüdür. Bu hizmetten yararlananlardan, belediye meclisince belirlenecek tarife göre katı atık toplama, taşıma ve bertaraf ücreti alınır.”

5393 sayılı Belediye Kanunu 15. maddesine göre; belediyeler katı atıkların toplanması, taşınması, ayrıştırılması, geri kazanımı, ortadan kaldırılması ve depolanması ile ilgili bütün hizmetleri yapmak ve yaptırmakla yetkili kılınmıştır.

Fizibilite konusu kompost üretim sürecinde, Kumluca yoğunluklu olmak üzere Antalya'da seralardan çıkan bitkisel artıklar ham madde olarak kullanılacaktır. Mevcut durumda sera atıkları belediyelerin belirlediği alanlarda vahşi depolama yöntemiyle toplanmakta veya gelişigüzel doğaya atılarak ya da yakılarak bertaraf edilmektedir. Bu ham maddelerin düzenli olarak üretim tesisine getirilmesi, toplanması ve taşınması ile ilgili olarak belediye ile protokol yapılması gereklidir. Sera atıkları için herhangi bir bedel ödenmemesi öngörülmektedir. Bununla birlikte yapılacak protokole göre taşıma maliyetleri işletme ve belediye tarafından paylaşılabilir. Böylece hem sera atıklarının yol açtığı çevre sorunlarının önüne geçilecek hem de atıklar ekonomik değere dönüştürülmüş olacaktır.

Fermantasyon sürecinde ham maddeye göre belirlenen miktarda enzim, reaktör içerisinde kullanılacaktır. Fermantasyon bakterilerinden elde edilen kompost enzimi, reaktör üreticisi tarafından sağlanmaktadır. Enzim fiyatı kg başına 5\$ + KDV'dir. Her ton sera atığı girdisi için yaklaşık 1 kg enzim kullanılması öngörülmektedir.

2.7 Pazar ve Satış Analizi

Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün verilerine göre Antalya'da 360 bin hektar (3,6 milyon dönüm) tarım alanında 138 bin çiftçi aile üretim yapmaktadır. Toplam 286 bin dekar alanda örtü altı üretim yapılmakta olup, bu alan Türkiye'nin örtü altı üretim alanının %36'sına tekabül etmektedir. Antalya'daki tarımsal faaliyetler en fazla bitkisel üretim alanında yoğunlaşmaktadır. 2019 yılında Antalya'da toplam 17,1 milyar TL değerinde tarımsal üretim gerçekleşmiştir. Bu değer içinde bitkisel üretim 14 milyar TL olup Antalya, bitkisel üretim değeri itibari ile Türkiye'de birinci sıradadır.

Bitkisel üretim içerisinde, yaş meyve sebze en önemli ürün grubunu oluşturmaktadır. 2019 yılında Antalya'da 6,1 milyon ton yaş meyve sebze üretilmiştir. Üretilen başlıca ürünler domates, hıyar, karpuz, biber, mantar, patlıcan, portakal, muz, nar ve avokadodur. Türkiye'de üretilen avokadonun %81'i, muzun %33'ü, portakalın %28'i Antalya'da üretilmektedir. 2019 yılında Antalya'dan gerçekleştirilen 1 milyar 350 milyon dolar değerindeki ihracat içerisinde, 404,6 milyon dolar ile ilk sırada yaş meyve sebze gelmektedir.

Tarımsal üretim kapasitesi Türkiye'nin en önemli illerinden biri olan Antalya hem organik atık ham madde potansiyeli açısından hem de satış için pazara yakınlık anlamında rekabet üstünlüğüne sahiptir. Yatırım yeri olarak seçilen Kumluca, yıllık 687 bin ton sebze üretimi ile en fazla kapasiteye sahip ikinci ilçedir.

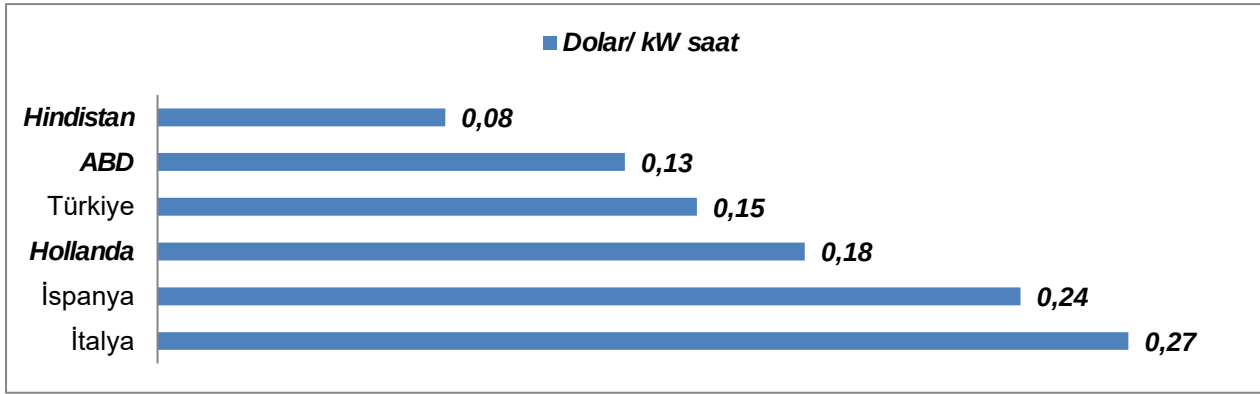
Günümüzde yatırımların çoğu özel sektör girişimleri ile öncelikle satış ve kâr odaklı olarak gerçekleşmektedir. Bu durum zaman zaman çevre kirliliği veya haksız rekabet gibi olumsuz dışsallıklara sebep olmaktadır. Ekonomik faaliyetlerin birbirleriyle ve çevreyle uyumunu sağlayacak sürdürülebilir

ANTALYA İLİ SERA ATIKLARINDAN KOMPOST VE ORGANİK GÜBRE ÜRETİM TESİSİ

yatırımların yapılması için kamu, özel sektör ve yerel yönetim aktörlerinin iş birliği oldukça önemlidir. Bu kapsamda fizibilite konusu yatırımın etkin bir yerel yönetim ve özel sektör iş birliği ve planı içerisinde uygulanması örnek teşkil edecektir. Ayrıca söz konusu yatırımın bir diğer ayağı da bu fizibilite çalışması veya diğer destek mekanizmaları ile Kalkınma Ajansı olacak ve böylece iş birliği güçlenmiş olacaktır. Çiftçilerin toprak analizi yaptırmaları ve organik gübre kullanımına teşvik eden farkındalık çalışmaları ile proje desteklenebilecektir. Sıfır Atık Projesi tanıtım imkânları ile de organik gübre ve sürdürülebilir tarım için ulusal çapta etki yaratma şansı doğacaktır.

Organik gübre üretiminde öne çıkan ülkeler İtalya, ABD, Hindistan, Hollanda, İspanya gibi ülkelerin tarım ve hayvancılıkta da önemli üretim kapasitesine sahip olduğu görülmektedir. Organik gübre sektöründe üretim yapan ülkeler genellikle kendi üretim faaliyetlerinden ortaya çıkan atıkları ham madde olarak kullanmaktadır. Dolayısıyla ham madde maliyetleri veya ham maddeye ulaşım anlamında uluslararası bir rekabetten söz etmek mümkün değildir. Ancak ülkelerin kendi döngüsel ekonomik sistemlerini ne kadar iyi kurguladıkları önem arz etmektedir.

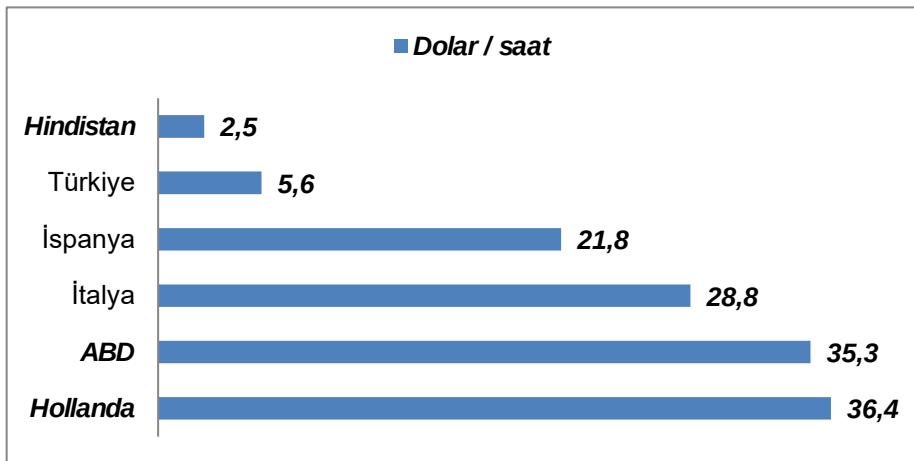
Grafik 15: Ülkelerin Elektrik Fiyatları, 2018



Ham madde atık dışındaki en önemli girdi maliyetleri enerji ve iş gücüdür.

Yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere Türkiye’de elektriğin fiyatı, Hindistan ve ABD’den daha pahalı; AB ülkelerinden ise daha ucuzdur.

Grafik 16: Ülkelerin İş Gücü Fiyatları, 2019



Yandaki tabloya göre Türkiye iş gücü maliyeti bakımından Hindistan hariç diğer ülkelere göre daha avantajlı durumdadır.

Kaynak: Eurostat, US Bureau of Labor Statistics

Tesiste üretilecek organik gübre miktarı, kullanılacak atığın yoğunluğuna ve nem oranına bağlıdır.

- 1) Atığın; 400 kg/m³ yoğunluğunda %15 kuru madde ve %85 nemde olduğu durumda, 44 bin litrelik toplam hacimli iki reaktör kesikli olarak doldur boşalt sistemi ile toplam 40 ton sera atığı ile beslenecek ve yaklaşık 36 saat içerisinde 2 reaktörden 7,2 ton ürün edilebilir. Ancak bu durumda atık su ortaya çıkacak ve bunun bertarafı için sistem gerekli olacaktır.

Atık yığının yoğunluğuna karşılık gelen ham yoğunluğu parçalama ve kuruma ile artabilir.

- 2) Atık yığını yoğunluğunun 500 kg/m³, kuru madde oranının %20 ve nem oranının %80 olduğu durumda işlem süresi 30 saat civarı olup 2 reaktörden elde edilecek toplam çıktı 5,3 ton olacaktır.
- 3) Atık yığın yoğunluğunun 600 kg/m³, kuru madde %30, nem %70 olması durumunda işlem süresi 24 saat, 2 reaktörden toplam çıktı 9 ton olacaktır.

2. ve 3. durumlarda atık su ortaya çıkmayacağı öngörülmektedir.

Tesise gelecek sera atığının 400-600 kg/m³ yoğunlukta, %15-30 kuru madde; %70-85 nem oranında olacağı öngörülmektedir. Gelen atıklar işletme döneminde yapılan hesaplamalara göre kuruma, bekletme, parçalama gibi işlemlerle yönetilecektir. Reaktörlerde tek seferde 35-40 ton, yılda yaklaşık 11.680 ton sera atığı işlenecektir.

Ortalama işlem süresinin 30 saat, çıkan ürün miktarının 6 ton olması öngörülmektedir. Buna göre 24 saatte ortalama 4,8 ton ürün, yılda 1.752 ton kompost/organik gübre üretilmiş olacaktır.

İşletmeye geçtikten sonra tesisin kurulu kapasitesi 1.752 ton/yıl olacaktır.

Tablo 16: Tesisin Yıllara Göre Kapasite Kullanım Oranları

	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	4. Yıl	5. Yıl
Kapasite Kullanım Oranı	%85	%88	%91	%91	%91
Hedeflenen Üretim Miktarı (ton)	1.500	1.550	1.600	1.600	1.600
Hedeflenen Satış Miktarı (ton)	1.400	1.550	1.650	1.600	1.600

Tablo 17: Ürün Satış Fiyatları

	Ürün Satış Fiyatı (TL)	Ürün Satış Fiyatı (\$)
25 kg paket	45 TL	6,42
50 kg paket	85 TL	12,1
1 ton	1.500 TL	214,2

Ürünlerin, 2020 yılı piyasa koşullarında yukarıdaki fiyatlardan peşin olarak satılması öngörülmektedir. Gübrede KDV sıfır olduğu için satışta herhangi bir maliyet doğmamaktadır. Ürünün paketler halinde gübre dağıtıcılığı yapan bayiler aracılığıyla satışa sunulması mümkündür. Ayrıca organomineral gübre veya organik gübre üretiminde ara mal olarak kullanılmak üzere gübre üreticisi firmalara kamyon veya römorkla toptan fiyatı üzerinden satış gerçekleştirilebilir. Büyük alanlarda tarımsal üretim yapan çiftçilere de doğrudan satış gerçekleştirilebilir.

ANTALYA İLİ SERA ATIKLARINDAN KOMPOST VE ORGANİK GÜBRE ÜRETİM TESİSİ

İlk etapta ürünün Antalya ve çevresine satışa sunulması, ardından oluşacak talebe bağlı olarak yurt içinde diğer bölgelere satış ve ihracat olanakları değerlendirilecektir. Antalya'da 360 bin hektar tarım alanında ortalama 137,7 kg, yılda yaklaşık toplam 50 bin ton kimyasal gübre kullanılmaktadır. Yatırımla birlikte üretilmesi planlanan 1.500 ton organik gübrenin, kimyasal gübreyi tamamlayıcı ve destekleyici bir ürün mahiyetinde kullanılarak tarımsal verimliliği artırması beklenmektedir.

3. TEKNİK ANALİZ

3.1 Kuruluş Yeri Seçimi

TÜİK'in açıkladığı 2018 yılı GSYH hesaplamalarına göre Antalya iller bazında sıralamada 113.764.000.000 TL üretim değeri ile altıncı sırada yer almaktadır. Antalya ekonomisinin omurgasını tarım ve turizm sektörleri oluşturmaktadır. Tarımda alternatif üretim teknikleri ve modern teknoloji kullanılarak ülkemizin ve dünya insanının beslenmesine katkıda bulunan Antalya; Tarım ve Orman İl Müdürlüğü verilerine göre il bazında bitkisel üretim değeri sıralamasında 2018 yılı itibarıyla 13.987.128.000 TL ile birinci sırada yer almaktadır. Bu nedenle Antalya Türkiye tarımının lokomotifi olarak değerlendirilmektedir.

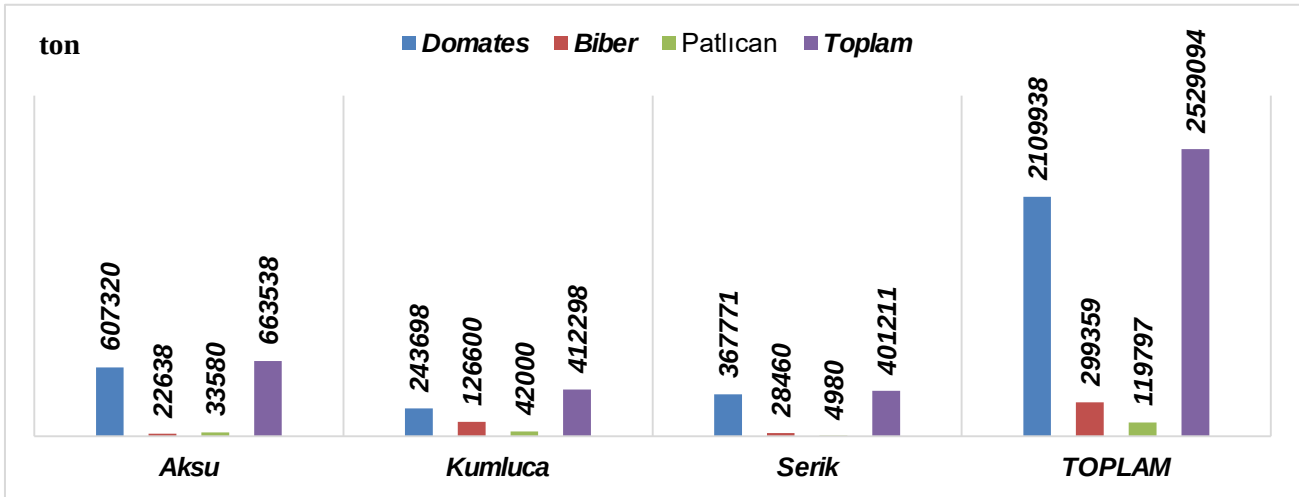
Antalya, ülkemizde örtü altı yetiştiriciliğinin de hem miktar hem de oransal olarak en fazla yapıldığı ildir. Antalya'da 2019 yılı verilerine göre Türkiye'deki toplam 789.604 dekar örtü altı tarım alanının %36,3'üne tekabül eden 286.522 dekarlık örtü altı alanda tarımsal üretim yapılmaktadır. Bu durumu ile Antalya ili, Türkiye cam sera alanının %80,9'una ve plastik sera alanının ise %52,6'sına sahiptir.¹⁷ Öte yandan Antalya'da mevcut üretim alanlarının modernizasyonuna devam edilmekte ve modern üretim teknolojileriyle donatılmış yeni örtü altı üretim alanları tesis edilmektedir.

Tablo 18: Örtü Altı Alan Varlığı (Türkiye-Antalya)

Örtü Altı Alan	Toplam Alan (Dekar)	Cam Sera (Dekar)	Plastik Sera (Dekar)	Yüksek Tünel (Dekar)	Alçak Tünel (Dekar)
Türkiye	789.604	75.495	378.671	111.038	224.400
Antalya	286.522	61.062	199.182	13.348	12.931
Antalya/Türkiye (%)	36,3	80,9	52,6	12,0	5,8

Kaynak: Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü

¹⁷ Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü

Grafik 17: Antalya İlçeleri Sebze Üretim Miktarları, 2015

Kaynak: TÜİK

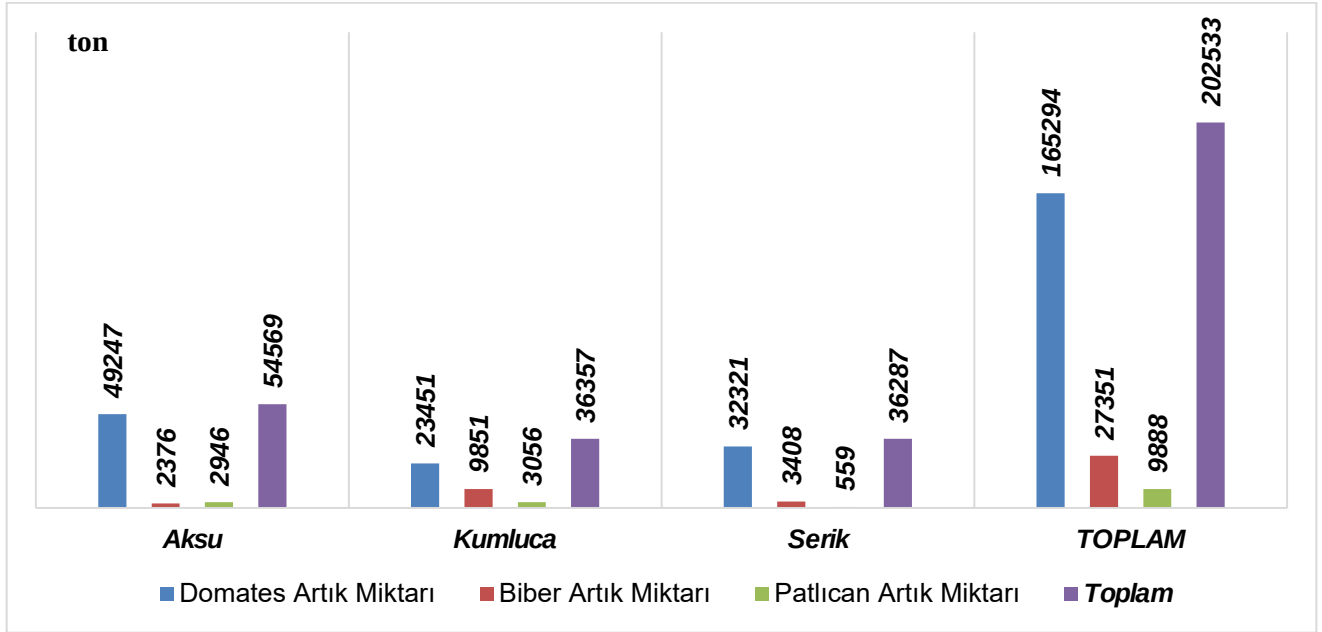
2019 yılında Antalya’da toplam 6.164.834 ton yaş meyve-sebze üretilmiştir. Üretilen yaş sebzelerin en büyük kısmı 3.764.883 ton ile örtü altı üretim alanlarından sağlanmaktadır. Kumluca ilçesi, 2019 yılı verilerine göre 687.506 ton sebze üretimi ile Antalya ilinde en fazla sebzenin üretildiği ikinci ilçedir. Fizibiliteye konu organik gübre üretim tesisinde ham madde olarak sebze (domates, biber ve patlıcan vb.) atıklarının değerlendirilmesi düşünülmektedir.

2017 yılında yapılan akademik bir çalışmada; Antalya’da örtü altında domates, biber ve patlıcan yetiştiriciliği sonucunda oluşan bitkisel biyokütle artık miktarları hesaplanmış; atıkların taşıdığı enerji potansiyeli ilçelere göre haritalanmış ve bu potansiyelin enerji üretim amacıyla kullanılabilirliği incelenmiştir. Bu çalışmada Antalya’da örtü altında yetiştirilen domates, biber ve patlıcan bitkilerinden yıllık kuru bazda 202 bin ton biyokütle artığı elde edildiği hesaplanmıştır.¹⁸ Antalya’da toplamda en fazla artığın 165,3 bin ton ile domates bitkisi üretiminden kaynaklandığı, bunu 27,35 bin ton artık miktarı ile biber üretiminin ve yaklaşık 10 bin ton artık miktarı ile patlıcan üretiminin takip ettiği anlaşılmıştır. Bu üç bitkinin örtü altı üretiminde oluşturdıkları bitkisel artık miktarı çok ciddi boyuttadır.

Adı geçen çalışmada artık miktarlarının görsel olarak sunulduğu aşağıdaki haritaya bakıldığında; ilçeler bazında en fazla artığın Antalya Merkez ilçelerinde olduğu, bunu Kumluca ve Serik ilçelerinin izlediği görülmektedir. Antalya ilinin örtü altı yetiştiriciliğindeki (domates, biber ve patlıcan bitkilerinden kaynaklı) toplam artık miktarının %18’i, Kumluca ilçesinde oluşmaktadır. Yatırım için seçilen Kumluca ilçesindeki bu üç ürüne ilişkin toplam bitkisel artık miktarı 36.357 ton olup aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

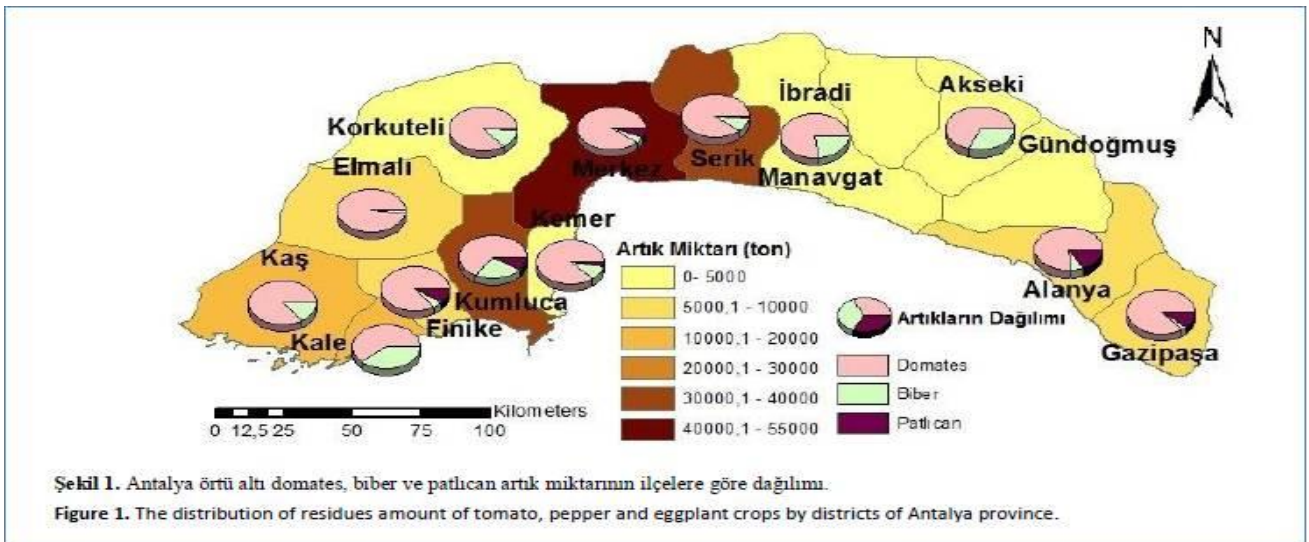
- Domates artık miktarı: 23.451 ton
- Biber artık miktarı: 9.851 ton
- Patlıcan artık miktarı: 3.056 ton

¹⁸ Cengiz KARACA, “Antalya’da Seracılık Biyokütle Artıklarının Potansiyelinin Haritalanması ve Enerji Üretim Amacıyla Değerlendirilmesi”, Mediterranean Agricultural Sciences Dergisi, Cilt:30, Sayı:1, Yıl: Nisan/2017, e-ISSN 2528-9675, sf.: 21-25.

Grafik 18: Antalya İlçeleri Sera Artık Miktarları, 2015

Kaynak: TÜİK, 2015

Böylesine büyük bir tarımsal artık potansiyelinin geri kazanımıyla birlikte, çevresel boyutu bir yana; ekonomisi büyük ölçüde tarıma dayalı olan Kumluca ilçesine büyük katkı sağlanması mümkündür. Ülkemizin tarımsal girdi ithalatında büyük paya sahip olan kimyasal gübreye alternatif olarak organik gübrenin ilçede üretilmesiyle birlikte, tarım sektöründe ve bağlantılı tüm sektörlerde rekabet avantajı oluşacağı açıktır.

Sekil 5: Antalya Örtü Altı Domates, Biber ve Patlıcan Artık Miktarının İlçelere Göre Dağılımı

Kaynak: Antalya'da Seracılık Biyokütle Artıklarının Potansiyelinin Haritalanması ve Enerji Üretim Amacıyla Değerlendirilmesi

Son yıllarda sera bitki atıkları önemli bir çevre sorunu yaratmaktadır. Bitkilerin söküldüğü aylarda (Ocak-Şubat ve Mayıs-Haziran) oluşan yüzlerce ton bitkisel atık bir süre sonra yakılmaktadır. Hem görüntü hem

de çevre kirliliğine sebep olan bu sera bitki atıklarının organik madde olarak toprağa geri dönüşümü yoluyla ile yaşanan sorunların önüne geçilmesi mümkün olacaktır.¹⁹ Bu kapsamda sera bitki atıklarının kompostlaştırılması en uygun çözüm olarak gözükmemektedir. Antalya ilçelerinin sera sebze üretim ve artık miktarlarına bakıldığında Kumluca ilçesinde kurulacak kompost tesis ile Antalya'nın sera atık sorununun çözümüne önemli bir katkı sağlanabilir. Kurulacak tesisin Kumluca ve hinterlandında çevre kirliliği oluşturan sera atıklarının düzensiz depolanmasını önlemesi, ekolojik ve ekonomik olarak ülke ekonomisine katkıda bulunması beklenmektedir.

Zira organik maddeler ve mikroorganizmalar içeriğinde taşıdıkları epidemiyolojik alan hastalıklarından dolayı uygun olmayan katı atık yöntemleriyle depolandığında; atık sahaları ve yakınlarındaki yerleşim alanlarında yaşayan insanlar bakımından büyük sağlık tehditleri oluşturmaktadır. Ayrıca tarımsal alanlarda hasat sonrası kalan atıklar, söz konusu alanların ekilmesi ve işlenmesine yönelik mekanizasyon işlemlerine engel oluşturmaktadır.²⁰ Kumlucalı çiftçiler açısından sera atıklarının bertaraf edilmesi meselesi ciddi bir problem oluşturmaktadır. Sera koşullarında yoğun biyokütle birikimi, sera içerisinde hastalık ve zararlı yayılımı gibi problemlere neden olabilmektedir.²¹ Bu atıklardan bir kısmı ya yakılarak yok edilme yoluna gidilip çevre kirliliğine yol açmakta ya da bahçe kenarlarına gelişigüzel atılmaktadır. Kumluca Belediyesi, 2006 yılından bu yana sera atıklarını tek merkezde toplama uygulamasına geçmiştir. Ancak Belediye tarafından ilçe genelinde yapılan kontrollerde, sera atıklarını açık alanlara döken kişiler hakkında, zaman zaman cezai işlem uygulanmak durumunda kalındığı bilinmektedir.²²



Kumluca İlçesi, Antalya Körfezi ile Fethiye Körfezi arasında Teke Yarımadası adı verilen Akdeniz'e doğru uzanan çıkıntı üzerinde kurulu olup merkeze yaklaşık 95 km mesafede bulunmaktadır. Güneyde Akdeniz, doğuda Kemer, kuzeyde Korkuteli, batıda Elmalı ve Finike ilçeleri ile komşudur.

Coğrafi konum itibarıyla ilçenin ülkenin güneyinde bulunması, dolayısıyla güneş ışınlarını Türkiye geneli itibarıyla daha dik açı ile alması, örtü altı sebzeciliği için hayati önem taşımaktadır. İlçe, kuzeybatı, kuzey ve kuzeydoğusundan plato, tepe ve dağlarla kuşatılmaktadır. Böylelikle, özellikle kış mevsiminde etkili olan kuzey sektörlü rüzgârların soğuk etkisine nispeten kapalıdır. Ayrıca, Alakır Vadisinin kuzey – güney yönünde uzanması, denizin iklim üzerindeki yumuşatıcı

Şekil 7: Kumluca Genel Görünüm - Seralar



¹⁹ Sönmez, S., Kaplan, M., Orman, Ş. ve Sönmez, İ. 2002. Antalya-Kumluca Yöresi domates seralarında hasat sonrası bitkisel atıklarla kaldırılan besin maddeleri miktarları ve bu atıkların değerlendirilmesi ile ilgili öneriler. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(1): 19-25.

²⁰ Mahmut POLAT, "Bir Organik Gübre Tesisine Ait Üretim Hattı Üniteleri", *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 2015,11(3),275-283, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/445798>

²¹ Çerçioğlu, M. 2019. Sürdürülebilir Atık Yönetiminde Sera Atıklarının Kompost Olarak Değerlendirilmesi. *Bursa Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Dergi.*, 33 (1), 167-177.

²² <https://www.hurriyet.com.tr/kumluca-da-sera-atiklarini-gelisi-guzel-dokenlere-ceza-37089296>

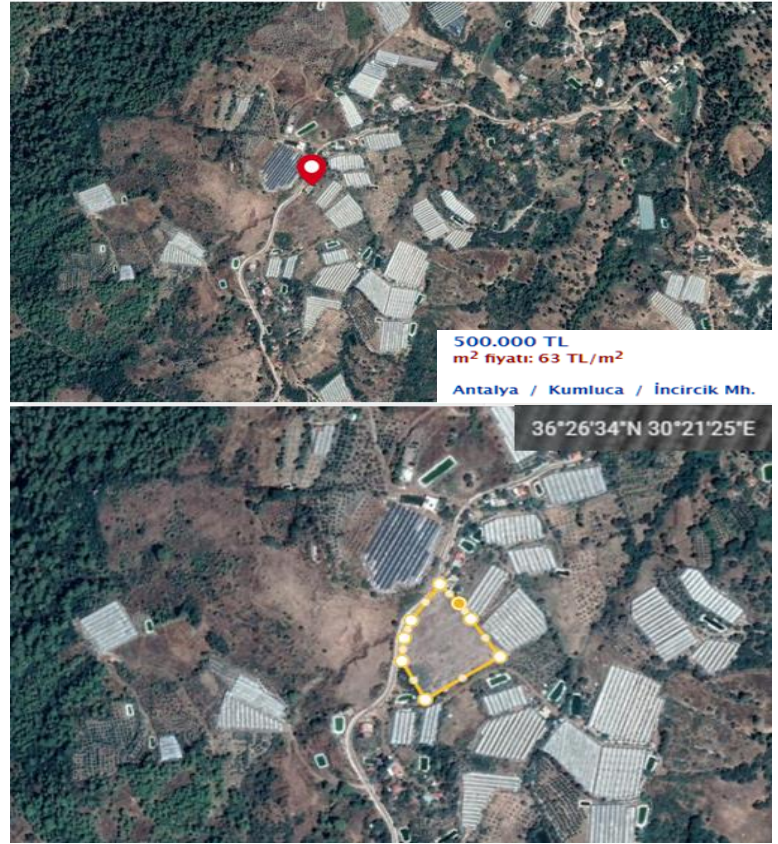
etkilerinin iç kesimlere doğru sokulmasını sağlamıştır.

Yer şekillerinin kendisine sağladığı koşullarla oluşan mikro klima sonucunda turfanda sebze ve meyve üretiminde Antalya ölçeğinde olduğu kadar Kumluca, Türkiye’de de önemli bir paya sahiptir. İlçe’nin tarım coğrafyasında doğal ortamın sağladığı avantajlar, modern teknoloji ile bütünleştirilmiştir. Ulaşılan maksimum kalite şu anda, İlçe’nin en büyük ekonomik potansiyelini oluşturmaktadır.

Tarımda olduğu kadar turizmde de oldukça gelişmiş durumda olan Kumluca, yaklaşık 30 km’lik bir sahil şeridine sahip olup Adrasan Koyu, Karaöz Koyu ve Olympos Koyu gibi turizmin yoğun olduğu bölgelere de ev sahipliği yapmaktadır. 31 Aralık 2019 tarihi itibarıyla yapılan adrese dayalı nüfus sayımına göre Kumluca’nın nüfusu 70 bin 423 kişiye yükselmiştir. Nüfusun 35 bin 665’i erkek, 34 bin 758’inin ise kadınlardan oluşmaktadır.

Şekil 8: Organik Gübre Tesisi Kuruluş Yeri

Seracılık yapılan alanlar incelendiğinde, Kumluca’da Antalya merkez ilçeleri ve Serik ilçesine göre daha sık bir alanda seracılık yapıldığı gözlenmektedir. Kumluca ilçe merkezinin güney ve güneybatısında sahile kadar olan yaklaşık 30 km² bir alanda yoğun bir şekilde seracılık yapılmaktadır. Antalya Merkez’de ise seracılık alanları daha geniş bir alana yayılmış ve havaalanının etrafında yoğun olmak üzere, kuzeyde Kurşunlu ve Güloluk’a kadar uzanan yaklaşık 250 km²’lik bir alana dağılmış durumdadır. Serik ilçesinde ise örtü altı yetiştiricilik alanları daha dağınıktır. Serik ilçe merkezinin güneyinde Karadayı’da (5.5 km²) ve batısında Cumalı’da (3 km²) seracılık alanları biraz daha sık olsa da doğuda ve kuzeyde çok geniş bir alanda seralar seyrek olarak dağılmıştır. Seraların dağınık olarak konumlanması, artıkların toplanması hususunda lojistik olarak güçlükler yaratabilmektedir.



Tüm bu sayılan sebeplerden ötürü tesisin, Antalya ilinde seracılık faaliyetlerinin ve sebze üretiminin yoğun olarak yapıldığı Kumluca ilçesinde kurulması öngörülmektedir. Kumluca ilçesindeki sera varlığının fazlalığı, yüksek miktarda tarımsal artık çıkması, seraların dağınık olmaması ve işlenecek ham maddeye coğrafi yakınlığından ötürü yatırım yeri olarak Kumluca ilçesi seçilmiştir.

Yatırım yeri seçiminde pazara ve ham maddeye yakınlık kadar arsa uygunluğu, genişliği ve maliyeti de önem arz etmiştir. Kumluca, Aksu ve Serik ilçelerinde su, elektrik ve doğalgaz gibi tesis için önem arz eden hususlara erişimin neredeyse eşit şartlarda olduğu ve hepsinde de doğalgaz hariç bu imkânlarla erişimin mümkün olduğu tespit edilmiştir.

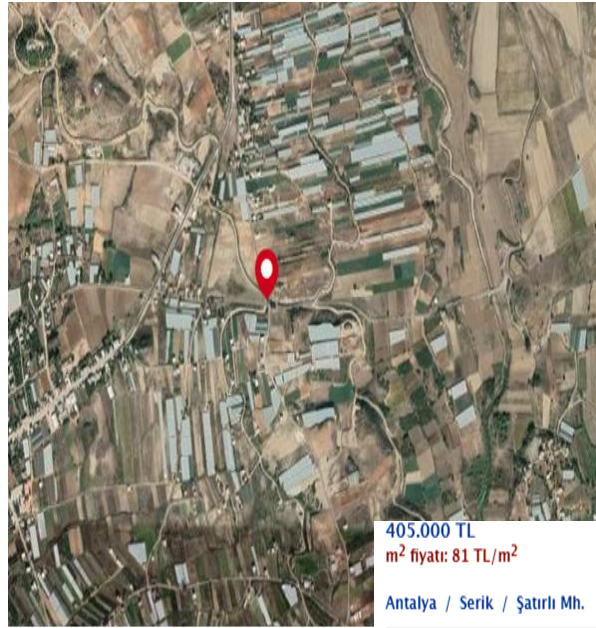
Üretime esas teşkil eden kompost reaktörünün çalışma prensibi, doğalgaz elektrik veya kömür elektrik enerji esasına dayalı faaliyet göstermektedir. Muhtemel yatırım arazilerinde henüz doğalgaz olmadığı için kurulum kömür elektrik olarak gerçekleştirilecektir. Dolayısıyla enerjiye ulaşım hususunda sadece elektrik dikkate alınmıştır.

Aşağıdaki tabloda karşılaştırılan faktörler sonucu yatırımın Kumluca'da gerçekleştirilmesine karar verilmiştir.

Tablo 19: Yatırım Yeri Faktör Karşılaştırması

FAKTÖRLER	Faktör Ağırlığı	Kumluca -8 Dönüm-		Aksu -8 Dönüm-		Serik -5 Dönüm-	
		Yer Puanı	Faktör Puanı	Yer Puanı	Faktör Puanı	Yer Puanı	Faktör Puanı
1. Pazara yakınlık	6	8	48	7	42	7	42
2. Ham maddeye yakınlık	9	9	81	6	54	8	72
3. Taşıma ve ulaştırma imkânları	4	7	28	6	24	8	32
4. Enerji, yakıt ve su temini	9	7	63	7	63	7	63
5. İş gücü temini imkânları	5	7	35	6	30	5	25
6. Yönetici ve teknik eleman temini	8	6	48	5	40	5	40
7. Sosyal ve kültürel çevre	2	8	16	7	14	6	12
8. Devlet teşvikleri	5	9	45	9	45	9	45
9. Atıkların arıtılması	4	5	20	5	20	5	20
Sekil 9: Alternatif Yatırım Yeri - Serik							
10. Arsa ve inşaat maliyeti	9	8	72	8	72	9	81
11. İklim koşulları ve yer sarsıntıları	2	3	6	5	10	4	8
12. Diğer faktörler	1	3	3	2	2	2	2
Toplam			465		416		442

Şekil 10: Alternatif Yatırım Yeri - Aksu



km



Kumluca ilçesinde Akdeniz Üniversitesi'ne bağlı olarak 1997 yılından beri faaliyet gösteren Meslek Yüksekokulu; Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Muhasebe ve Vergi Bölümü ile Yönetim ve Organizasyon Bölümlerinden her yıl mezun vermektedir. Sayılan sebeplerden ötürü, personel temini konusunda herhangi bir sıkıntı yaşanacağı öngörülmemektedir.

Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü bünyesinde Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdürlüğü; bitki sağlığının korunması için çiftçiler ve özel sektöre yapılan çalışmalara yardımcı olmak, takip ve kontrol etmek amacıyla faaliyet göstermektedir. Müdürlük, toprak-bitki analiz laboratuvar hizmetleri, tarımsal mekanizasyon ve teknik destek hizmetleri, bitki besleme ile ilgili hizmetleri sunmaktadır.

1933 yılından beri Antalya İl merkezinde faaliyet gösteren Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne (BATEM) bağlı Toprak Verimliliği ve Bitki Besleme Biriminde: bitki besin maddeleri ile toprak düzenleyicilerin toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bitkinin beslenme durumuna etkileri, organik atıkların değerlendirilmesi ve çevreye olan etkileri, uygun gübreleme teknikleri, toprak bitki su organik materyal ve gübre analizleri vb. konularda araştırma ve eğitim çalışmaları yapılmaktadır.

Ayrıca 1983 yılından bu yana Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi bünyesinde, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü faaliyet göstermektedir. Lisans, yüksek lisans ve doktora düzeyinde eğitim-öğretim yapılan bölümden; bitki besleme, gübreler ve gübreleme, toprak verimliliği, organik tarım, topraksız kültürde gübreleme, toprak kimyası, toprak etüt ve haritalama, arazi kullanım planlaması, toprak fiziği, toprak-su koruma ve toprak biyolojisi dallarında çalışmalar yürütülmektedir. Bölüm kadrosunda kompost ve organik gübre üretimi konusunda araştırma çalışmaları yürüten nitelikli akademik personel mevcuttur. İlâveten bu kadrolarca özel sektöre yönelik muhtelif danışmanlık hizmetleri de sunulmaktadır.

Tesisin kurulması planlanan araziye ilişkin bilgiler, aşağıdaki gibidir:²³

²³ <https://parselsorgu.tkgm.gov.tr/#ara/cografi/36.443035080258895/30.35730600357056>

Tablo 20: Tesisin Kurulacağı Yere İlişkin Bilgiler

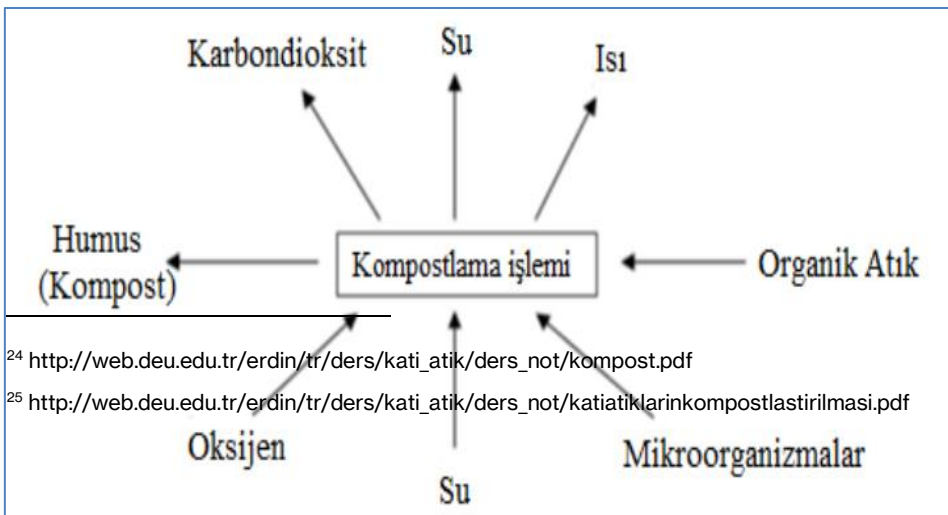
İlçe	Kumluca
Mahalle	İncircik Mahallesi
Ada	101
Parsel	249
Büyükölük	8.000 m ²
Nitelik	Tarla
Arazinin Durumu	Satılık
Fiyat	500.000 TL
Metrekare Fiyatı	63 TL/m ²
Tercih Sebebi	Faktör Analizi ve ham maddeye yakınlık,
Fiziksel Altyapı Özellikleri	Yol, elektrik

Tesisin kurulması planlanan ve imar durumu tarla statüsünde olan 8 dönümlük arazi, Kumluca ilçesi sınırlarında ve ilçe merkezine 14 km uzaklıktaki İncircik Mahallesinde; seralara yakın bir mevkide yer almaktadır. Araziye ulaşım imkânı mevcut olup, bunun dışında herhangi bir fiziksel altyapı çalışması bulunmamaktadır. Tesisin kurulması planlanan arazi, şahıs mülkiyetinde olup 500 bin TL fiyatta satılıktır.

3.2 Üretim Teknolojisi

Kompostlama, mikrobiyolojik faaliyetler ile kızışmaya tabi tutulan katı atıkların içindeki organik maddelerin termofilik koşullarda biyolojik olarak bozuşturulmasını ve stabilizasyonunu sağlayan bir katı atık bertaraf yöntemidir.²⁴ Organik atıkların havalı şartlarda mikrobiyal parçalanmaya tabi tutularak bitki besin elementleri ihtiva eden, organik madde bakımından zengin, sağlık yönünden zararsız olan, humus görünümünde stabil haldeki son ürününe kompost adı verilir.²⁵

Sekil 11: Kompostlaştırma Süreci



Genel olarak organik gübre üretimi; tamamen tabii bir kimyasal süreç, bir fermentasyon ve mayalanma olayı olup, amaç bakterilerin üremesi için uygun ortamın sağlanmasıdır. Mayalama ve fermentasyon işlemleri tamamlandıktan sonra elde edilen gübre, humusumsu ve kurumuş çay görünümünde olmaktadır.

Üretim sonrası elde edilecek kuru çaya benzeyen **Şekil 12: Kompost/Organik Gübre**

kompostun pelet, toz veya küçük granül formuna getirilerek katkılı organik veya organomineral gübre olarak paketlenip satışa sunulması, uzun vadede ilave yatırım yapılmak suretiyle değerlendirilebilecek bir opsiyondur. Ancak bu yatırım kapsamında üretim prosesi sonucunda elde edilen nihai ürünün, 25-50 kg'lık çuvalarda veya dökme olarak üzerine herhangi bir ilave işlem yapılmadan satılması düşünülmemektedir. Preslenmiş, peletlenmiş veya granül haline getirilmiş gübrelerin, daha küçük gramajlarda ve genellikle peyzaj alanlarında kullanılmak üzere perakende satışı yapılmaktadır.



Şekil 14: Pelet Gübre



Kompostlaştırma sistemleri, temel olarak açık ve kapalı sistemler olarak ayrılmaktadır. Açık sistemlerde kompostlaştırma işlemi, namlu halinde hazırlanmış yığınarda gerçekleştirilmektedir. İşlem süresince aerob mikroorganizmaların ihtiyacı olan oksijen, statik sistemlerde fanlar tarafından hava üflenerek, karıştırmalı yığın sistemlerinde ise yığın karıştırıcılarla periyodik karıştırma yapılarak sağlanmaktadır. Kapalı sistemlerde işlem, ortam şartlarından izole edilmiş hacimler içerisinde gerçekleştirilmektedir. Uygulamada yaygın olarak kullanılan kompostlaştırma sistemleri, aşağıda sayılmaktadır:

Açık Sistemler:

- Karıştırmalı yığın (Windrow)
- Statik yığın (Doğal havalandırma),
- Statik yığın (Zorlamalı havalandırma),

Kapalı Sistemler:

- Konteynır sistemleri,
- Tünel tipi sistemler,
- Dönen tambur tipi (Biyoreaktör) olarak sıralanabilir.

Şekil 13: Granül Gübre



Konteyner tipi sistemlerde bir veya birden fazla konteyner içerisinde işlem gerçekleştirilmektedir. Sistemlerde karıştırma yapılmamakta, fanlar yardımıyla havalandırma işlemi uygulanmaktadır. Sistemlerin modüler yapısı ve taşınabilir olması önemli bir avantaj sağlamaktadır.

Tünel tipi sistemler, ülkemizde mantar kompostu üretiminde tercih edilmektedir. Bunun temel nedeni, gelişmiş bir havalandırma kontrol sistemine sahip olmalarıdır. Sistemlerde hava geri dönüşüm uygulamaları yapılarak, hem yığın içerisinde sıcaklık dağılımının tekdüzeliği sağlanmakta hem de mantar

kompostu için önemli olan yüksek sıcaklıklarda pastörizasyon etkisi arttırılmaktadır. Bazı sistemlerde havalandırmayla birlikte karıştırma uygulaması da gerçekleştirilmektedir.

Dönen tambur tipi sistemler ise kompostlaştırma işleminde aktif aşamayı hızlandırma özellikleriyle bilinmektedir. Bu sistemlerde aktif aşama 24 saate kadar düşürülmektedir. Bu sistemde hem havalandırma hem de tamburun döndürülmesi yoluyla karıştırma işlemi birlikte uygulanmaktadır.

Kapalı sistemlerde işlem başarısı ve pastörizasyon etkisi oldukça yüksek olmakla beraber, diğer üretim tekniklerine göre yatırım ve işletme maliyetlerinin yüksek olduğu kabul edilmektedir. Genellikle kapalı sistemler, pastörizasyon etkisinin tarımsal atıklardan daha önemli olduğu arıtma çamurları ve koku kontrolünün önemli olduğu kentsel atıkların sistemde yaygın olarak kullanılmaktadır. Tarım sektöründe ise kapalı sistemler, mantar kompostu üretiminde tercih edilmektedir. Tarımsal gübre veya toprak düzenleyici ürün olarak kompost üretiminde, büyük oranda açık sistemler kullanılmaktadır.²⁶

Kapalı sistemler, kompostlaştırma işleminin iklim şartlarından izole edilmiş kontrollü şartlarda gerçekleştirildiği teknolojilerdir. Bu sistemlerde kompostlaştırma işlemini gerçekleştiren mikroorganizmaların ihtiyacı olan oksijen, ortam havasının kapalı hacim içerisindeki yığına üflenmesi yoluyla verilmektedir. Buna ilave olarak bazı sistemlerde karıştırma işlemi de uygulanmaktadır. Kapalı sistemler, işlem başarısı açısından açık sistemlerden daha üstündür, ancak bu sistemlerin yatırım ve işletme maliyetlerinin açık sistemlere göre daha yüksek olması ise bir dezavantaj olarak değerlendirilmektedir.²⁷

Fizibiliteye konu yatırım kapsamında üretim tekniği olarak kapalı sistem seçilmiş olup biyoreaktör vasıtasıyla kompostlaştırma gerçekleştirilecektir. Kapalı sistemlerden biyoreaktör yöntemi, kompost kalitesi ve ürün stabilitesi açısından diğer yöntemlere göre en iyi yöntemdir.²⁸

Biyoreaktör Kompost Sisteminin Avantajları:

Üretim süreci dış ortam değişkenlerinden etkilenmez.

Ürün kalitesi sürekli olarak değerlerini korur ve endüstriyel olarak tercih edilir.

Piyasaya satışta istenilen hijyenizasyon şartının sağlanmasına yardımcı olur.

Biyoreaktör Kompost Sisteminin Dezavantajları:

İlk yatırım ve işletme maliyetleri oldukça yüksektir.

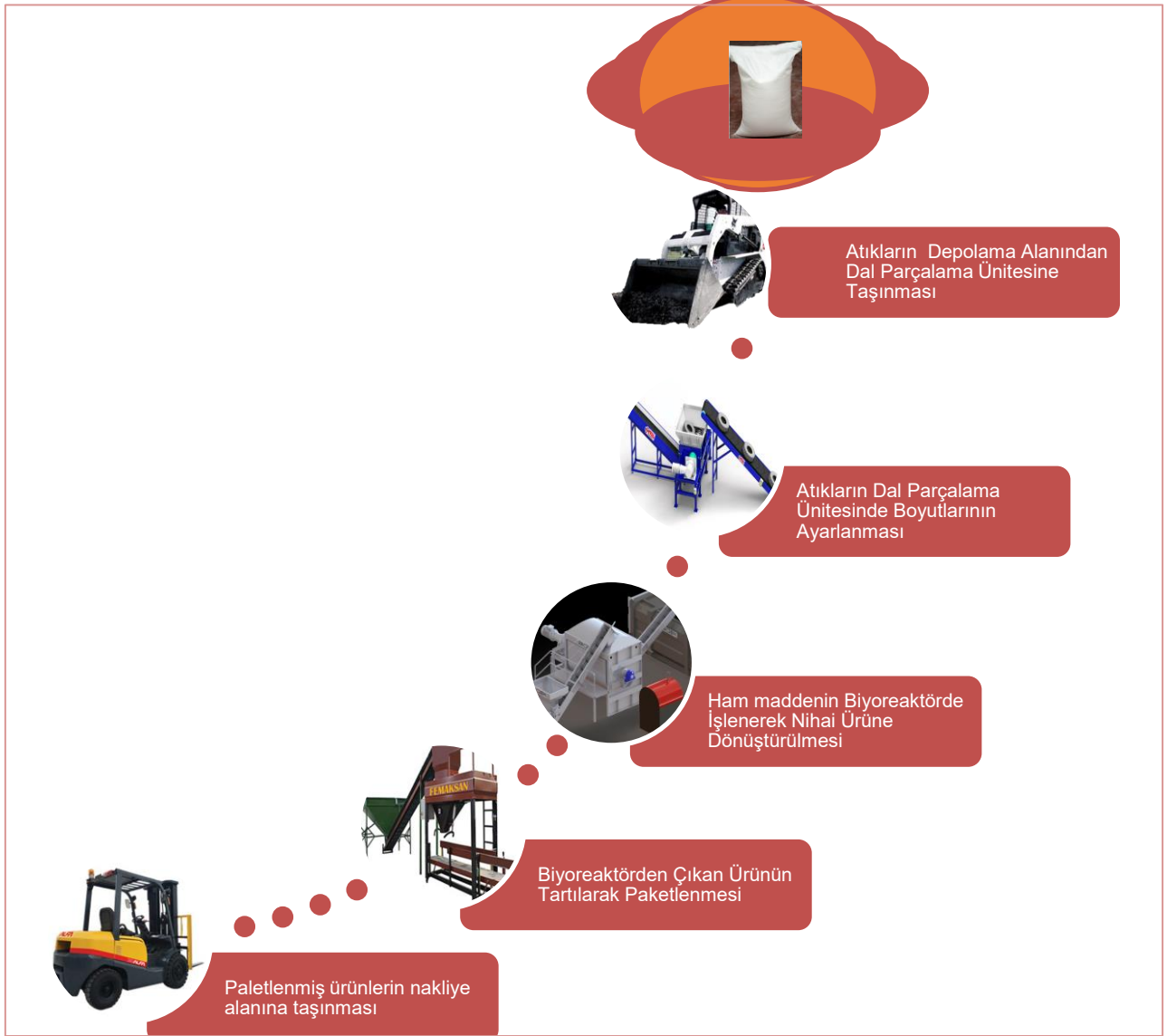
Teknik detay fazla olduğu için kalifiye personel bulmak nispeten zordur.

²⁶ <https://www.sutas.com.tr/uploads/images/TEMA-organomineral-gubre-calistayi-bildirileri.pdf>

²⁷ <https://www.sutas.com.tr/uploads/images/TEMA-organomineral-gubre-calistayi-bildirileri.pdf>, sf. 146

²⁸ http://www.cmo.org.tr/resimler/ekler/78b303fe064fa6a_ek.pdf?tipi=67&turu=H&sube=2

Sekil 15: Üretim Akış Seması

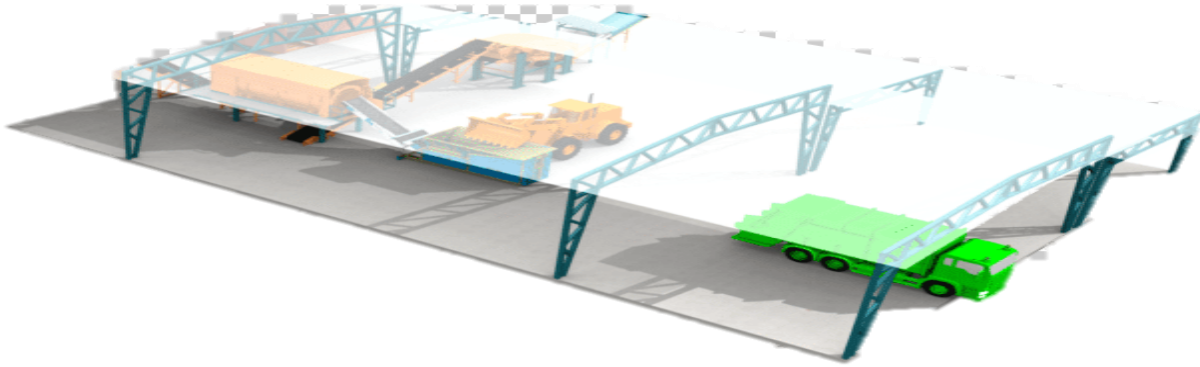


Kompost işlemi; uygun karbon ve azot (C: N) oranı, nem muhtevası ve gözenek boşlukları oluşturmak için gereken organik maddelerin bir araya getirilmesiyle başlamaktadır. Diğer kompostlaştırma işlemlerinde genellikle ham madde olarak hayvan gübresi kullanılmakla birlikte; bu yatırım kapsamında yapılacak kompostlaştırma işleminde, bitkisel atıkların kullanımı öngörülmektedir. Üretim sürecinde bir veya daha çok düzenleyici madde de mevcut bitkisel atıklara ihtiyaca göre eklenebilecektir.

Kompostun ham maddesini meydana getiren domates, biber ve patlıcan bitkisinin otsu ve odunsu artıkları, hasat sonrasında Kumluca Bölgesi seralarından temin edilecektir. Sera atıkları arazide uygun bir alanda depolanacaktır. Hayvan gübresi gibi maddeler anaerobik koşulların hızlı oluşabilmesi dolayısıyla rahatsız edici kokular yaymasına rağmen, ham madde olarak kullanılacak sera atıklarının karbon içeriğinin yüksek ve genellikle kuru olmasından ötürü mikrobiyal aktiviteleri daha yavaş olacağından, çözünmeden önce uzun bir süre tesiste depolanabilecektir. Öte yandan bu atık maddelerin nemlenmesi halinde azot eksikliğinden dolayı kompostlaşma yavaş başlayacağından ve koku oluşacağından; bitkisel atıkların kapalı bir alanda bekletilmesi veya düzenli ve nem almayacak şekilde araziye minimal ölçekte yığılması planlanmaktadır.

İlk olarak tesise ulaştırılmış olan birincil madde niteliğindeki bu tarımsal artıklar; üretim tesisindeki atık depolama alanından aşağıda görseli paylaşılan üstü kapalı atık parçalama alanına kepçeli iş makinesi vasıtasıyla taşınacaktır. İyi bir kompostlama süreci için atıkların tane boyutunun küçük olması istenmektedir.²⁹ Bu nedenle homojen bir karışımın sağlanması ve biyoreaktör içerisinde daha fazla ham madde işlenebilmesi için sera artıklarının partikül boyutu, kompostlaştırma işlemi öncesinde konveyörlü parçalayıcı ekipmanlar yardımıyla küçültülecektir. Atıkların parçalama işlemine tabi tutulması yoluyla ortalama %20 oranında biyoreaktöre daha fazla besleme yapılabilecektir.

Şekil 16: Atık Toplama ve Parçalama Alanı



Kompostlaştırma işlemine başlamadan önce; kullanılacak ham maddenin element analizi, nem içeriği ve biyobozunurluk seviyeleri kontrol edilecektir. Ardından belirlenen parametrelerin yardımıyla kompostlaştırmaya elverişli bir karışım oluşturmak için biyoreaktöre atılacak ham madde reçetesi belirlenecektir.

Fizibiliteye konu yatırım kapsamında kapalı biyoreaktör sistemi, kompost üretim tekniği olarak seçilmiş ve diğer kompost üretim teknikleri, yukarıda değinilen muhtelif sebeplerden ötürü tercih edilmemiştir. Sera atıklarının hızlı geri kazanımını sağlamak üzere yapılması düşünülen yatırım kapsamında, işlenecek atık tonajının çok olması ve diğer kompost üretim tekniklerinin yavaşlığı (1-6 ay gibi oldukça uzun bir zaman gerektirmesi) bu üretim tekniğinin seçilmesinde etkili olmuştur. Fizibilite konusu tesiste kompostlama işlemi, ileri teknoloji ürünü, kapalı devre kabin ve cihazlarla enzim takviyesi ile hızlandırılmış periyodlarda ve daha kısa sürede iş gücü ve zamandan kazanılarak yapılacaktır. Bu teknoloji ile organik atıkların bir gün içerisinde fermente edilerek kompost, organik gübre, fermente yem veya biyokütleye dönüştürülmesi mümkün olmaktadır. Ayrıca seçilen üretim tekniğinin, üretim süreci üzerinde etkili olabilecek olumsuz hava şartları, çevresel etkiler, standart olmayan ürün vb. negatif dışsallıkları minimize etmesi beklenmektedir.

Yatırım kapsamında iki adet Hızlı Fermantasyon Sistemi kurulması suretiyle sera atıkları kompostlaştırılacaktır. Sistem, temelde bir aktivatör ve bu aktivatörün çalışması için uygun ortamı sağlayacak reaktöre dayanmaktadır. Hızlı Fermantasyon Sistemi aşağıdaki elemanlardan oluşmaktadır:

1. Kızgın Yağ Kazanı (Isıtma Ünitesi)
2. Fermantör (Isıl İşlem Makinesi)
3. Ürün Giriş Bandı
4. Ürün Çıkış Bandı
5. PLC Elektrik Panosu

²⁹ Mahmut POLAT, "Bir Organik Gübre Tesisine Ait Üretim Hattı Üniteleri", Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 2015,11(3),275-283, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/445798>

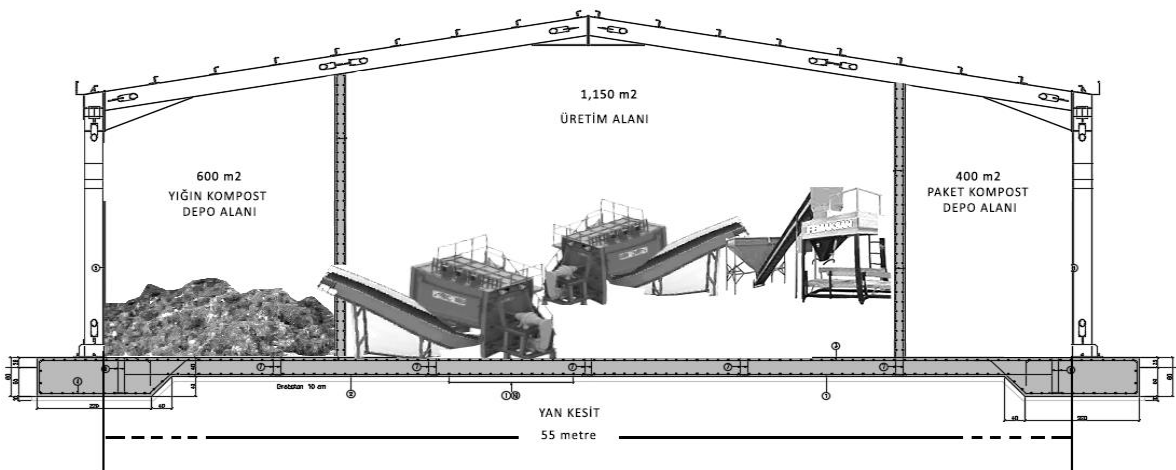
Sekil 17: Organik Gübre Üretim Hattı



Parçalanmış bitkisel atıklar, kepçe ile üretim alanına getirilecek ve oradan da taşıma bandı ile reaktörlere yüklenecektir. Ham maddeye göre belirlenen miktarda enzim, reaktörlere ilave edilerek fermantasyon süreci başlatılacaktır. Sistemde kullanılacak enzim, özel olarak geliştirilmiş bir aktivatör olup; proteinaz, keratinaz, lipaz, selüloz gibi 20'ye yakın termofilik enzim ile birlikte termofilik fermantasyon sürecini hızlandırmak için gerekli diğer maddeleri ve mikroorganizmaları içeren doğal bir karışımdan oluşmaktadır. Aktivatör yüksek sıcaklıkta (termofilik süreç) fermantatif mikroorganizmaları aktive ederek normalde 1-6 ay süren fermantasyon süresini 1 güne indirmektedir. Ayrıca, yüksek sıcaklıkta gösterdiği faaliyet ile zararlı patojenlerin ortadan kaldırılmasında da rol oynayan reaktörlerin çalışması için gerekli olan enzim, sarf malzemesi olarak makine tedarikçisinden temin edilecektir.

1.500-22.000 litre iç hacme sahip reaktörlerde organik atıkların fermantasyonunu sağlayacak enzimlerin çalışması için en uygun koşulların sağlanması gerekmektedir. Fermantasyon için gerekli ısı, kızgın yağ kazanından sağlanacaktır. Ürünün sıcaklığı, kızgın yağ kazanı ile elde edilen ısı yardımıyla 65-70 'C dereceye çıkartılacak ve böylelikle enzim aktif hale gelerek fermantasyon başlamış olacaktır. Reaktörlere giren ham maddenin nemine bağlı olarak 16-36 saat sonunda, nihai ürün elde edilecektir. Tüm sistem PLC pano üzerinden kontrol edilebilecek ve böylelikle operatör ihtiyacı minimize edilmiş olacaktır. Bu noktadan sonra birinci reaktörde fermente olmuş ve steril hale gelmiş kompost, çıkış bandından yığın kompost depolama alanına dökülecek ve kepçe yardımıyla doğrudan kamyonlara yüklenecektir.

Şekil 18: Organik Gübre Üretim ve Paketleme Hattı Genel Görünüşü



Üretim süreci tamamlanan ikinci reaktördeki kompost ise reaktörün konveyörü aracılığıyla tartım, dolum ve paketleme ünitesinin olduğu alana dökülecektir. Buradan kompost çuval tartım dolum ve paketleme ünitesi haznesine aktarılacaktır. Çuval tartım, dolum ve paketleme hattı; ağırlık tartma ünitesi, otomatik dolum ve çuval ağzı dikiş ünitesi olmak üzere üç farklı üniteden oluşmaktadır. Nihai olarak 25-50 kg ağırlığında baskılı ppl çuvallarda piyasaya sunulacak olan ürün, ağırlık tartma ünitesinde tartıldıktan sonra; çuvalara doldurulacak ve ardından işçiler tarafından çuval ağzı dikilerek manuel olarak paletlere istiflenecektir. Ancak paketlenerek paletlenmiş ürünlerin depo alanına ve sonrasında kamyonlara transferi için ayrıca bir transpalet ve forklift kullanılacaktır.

KULLANILACAK MAKİNE VE TEÇHİZAT

1- MİNİ YÜKLEYİCİ (KEPÇE): Tesise ulaştırılan sera atıkları; üretim tesisindeki atık depolama alanına ve bu alandan atık parçalayıcıya kepçeli iş makinesi vasıtasıyla taşınacaktır. Ayrıca üretimin diğer aşamalarında doldurma boşaltma yapacaktır. Yabancı menşeli bir makinedir. Aşağıda yükleyiciye ilişkin teknik özellikler paylaşılmaktadır:

- Pompa Kapasitesi: 87.1 L/dk.
- Çalışma Ağırlığı: 3777 kg
- Kaldırma Kapasitesi: 1220 kg
- Yakıt: Dizel

Şekil 19: Mini Yükleyici (Kepçe)



2- ATIK PARÇALAMA ÜNİTESİ: Depolama kolaylığı, homojen bir karışımın sağlanması ve biyoreaktör içerisinde daha fazla ham madde işleyebilmek için sera atıklarının partikül boyutu, kompostlaştırma işlemi öncesinde parçalayıcı ekipmanlar yardımıyla küçültülecektir. Türk menşeli bir makinedir. Aşağıda sistem üniteleri paylaşılmaktadır:

- **Çift şaftlı parçalayıcı**
- **Giriş ve çıkış konveyörleri**

Çift Şaftlı Parçalayıcı, parçalanacak atıklara uygun bıçak seçimine imkân vermekte ve istenilen çıkış ölçülerinde; yüksek tork gücü ile iki şaft üzerinde karşılıklı olarak iç içe dönen ve makas görevi gören sertleştirilmiş çelikten bıçaklar yardımıyla parçalama işlemi yapmaktadır. Parçalayıcı, sıkışma durumunda motorun aşırı yüklenmesini önlemek için otomatik geri dönüş sistemi ile donatılmıştır. Makinanın çift motor gücü 2x22kw'dır. Konveyörlerin yüksekliği ve boyu üretim alanına göre ölçülendirilecektir. 1,5ton/saat kapasiteye sahiptir. Bu makine için beslemeyi yapacak bir personel görevlendirilecektir.

Şekil 20: Atık Parçalama Ünitesi



3- HIZLI KOMPOST FERMANTASYON SİSTEMİ: Atıkları komposta dönüştürecek yerli bir makinedir.

Ürün giriş bandı yardımı ile fermentöre (Isıl İşlem Makinesi) yüklenen organik atıkların homojen karışımı sağlanır. Ham maddeye göre belirlenen miktarda enzim fermentöre ilave edilir. Ürün sıcaklığı, kızgın yağ kazanı ile elde edilen ısı ile ortalama 60 'C ye çıkartılır. Böylelikle enzim aktif hale gelir ve fermentasyon başlamış olur. Fermentasyon sonunda giren ham maddenin nemine bağlı olarak 16-36 saat sonra nihai ürün elde edilmiş olur. Sıcaklık kontrollü olarak 70'C ye çıkartılır ve en az 1 saat bekletilir. Böylelikle hijyenizasyon kriteri yerine getirilmiş olur. Aerobik ortamda fermente olan gübre çıkış bandı vasıtası ile hazneli taşıyıcı helezona aktarılır. Fermantör (Isıl İşlem Makinesi) kesikli olarak doldur boşalt usulü çalışmaktadır. Giren ham maddenin öz

Şekil 21: Kompost Fermantasyon Ünitesi

kütlesine bağlı olarak 6 – 18 ton arasında ham madde yüklenebilmektedir. Fermantör (Isıl İşlem Makinesi) tek başına fermentasyonu, kurutma işlemini ve hijyenizasyon işlemini yapmaktadır. Sıcaklık değerleri, üretim prosesi boyunca kaydedilir. İstenildiğinde çıktı olarak alınabilmektedir.

Aşağıda reaktörün sistem ünitelerine ilişkin teknik özellikler paylaşılmaktadır:

➤ **Reaktör ve PLC Kontrol Panosu**

- Reaktör İç Hacmi: 22.000 lt.
- Kapasite: 22 m³ (6 – 20 Ton/Atığın özgül ağırlığına göre değişiklik göstermektedir.)
- Ürüne Temas Eden Yüzey Materyali: AISI 304
- Kurulu Güç (Motor Gücü): 75 KW
- Ortalama Elektrik Tüketimi: 40 KW/sa.
- Çalışma Sıcaklığı: 0 -250 'C
- Çalışma Devri: 3-5 rpm

➤ **Katı Yakıtlı Kızgın Yağ Kazanı:** 700.000 Kcal/ Kömürle çalışmaktadır.

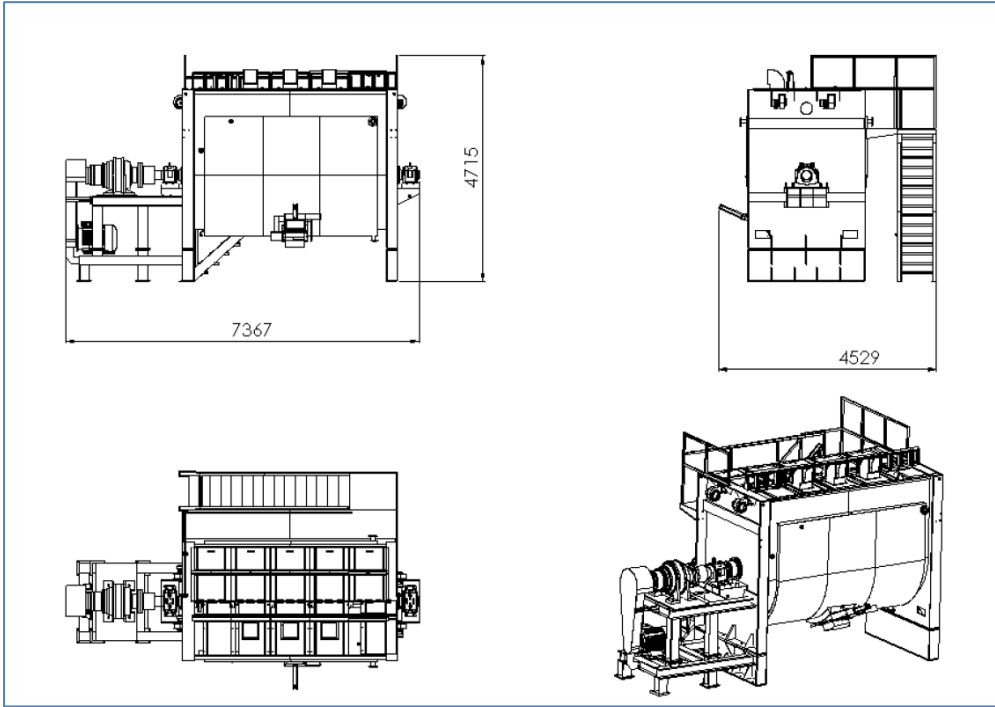
➤ **Giriş ve Çıkış Bantları**

Otomasyon Özellikleri:

- Her bir sistem için bağımsız PLC ve HMI
- Otomasyon Panosu üzerine monte
- Pano üzerinde ana giriş şalteri
- Pano üzerinde acil stop butonu
- Pano içi uygun havalandırma ve aydınlatma sistemi

Mevcut durumda Kumluca ilçesinde ve seçilen yatırım yerinde doğalgaz altyapısı bulunmamaktadır. Ancak tedarikçiden alınan bilgilere göre ilerleyen süreçte, fermentasyon sisteminin ihtiyaç duyduğu enerjinin; kömür ve elektrik yerine doğalgazdan sağlanması ve LNG veya CNG sistemine dayalı enerji kullanımına yönelik enerji kaynağı entegrasyonun sağlanması mümkündür.

Şekil 22: Reaktör Ölçülerini Gösteren Çizimler



4- ÇUVAL TARTIM-DOLUM-KAPAMA HATTI: Üretim prosesinden çıkan toz halindeki kompostun tartılarak çuvalara doldurulması ve çuval ağzının dikilerek paketlenmesi işleminde kullanılacaktır. İkinci reaktörden çıkan kompost, mini yükleyici kepçe yardımıyla çuval tartım-dolum-kapama hattının besleme kazanına yüklenecektir. Besleme kazanının altında bulunan sallama sistemiyle kompost konveyör bandına verilecek ve buradan kompost torbalama sistemine aktarılarak önce tartılarak 25-50 kilogramlık çuvalar halinde torbalama yapılacaktır. Ardından manuel olarak çuval ağzları dikilecektir.

Şekil 23: Çuval Tartım-Dolum-Kapama Hattı



- 380 V elektrik ihtiyacı
- 6 bar hava basınçlı kompresör ile çalışır.

Aşağıda sistem ünitelerine ilişkin teknik özellikler paylaşılmaktadır:

- **Besleme bandı**
- **Karıştırıcı besleme kazanı**
- **Araç yükleme bandı**

Genel Teknik Özellikler:

- Arka besleme kazanı 1,5 ton kapasiteli
- Ürün besleme bandı PVC götürücülü (6 m x 40 cm)
- PLC kontrollü dijital tartım sistemli dolum ve paketlenme ünitesi ± 150 gr toleranslı
- 3m x 40 cm paketlenme ünitesine montajlı yatay konveyör ve çuval dikiş makinası

5- FORKLİFT: Paketlenerek işçilerce paletlere istiflenmiş ürünlerin depo alanına ve sonrasında kamyonlara transferi için kullanılacaktır. Yabancı menşelidir. Aşağıda forklifte ilişkin teknik özellikler paylaşılmaktadır:

- Taşıma Kapasitesi: 3.000 kg
- Yük Merkezi Mesafesi: 500 mm
- Güç Tipi: Dizel
- Kontrol Tipi: Oturarak Kumandalı
- Lastik Tipi: Basınçlı Havalı

6-DİĞER MAKİNA VE TEÇHİZATLAR:

➤ Statik Voltaj Regülatörü

- 2000 kVA
- Mikroişlemci Kontrollü Voltaj Regülasyonu
- Hassas Çıkış Voltaj Kontrolü

➤ Otomatik Kabinli Jeneratör (Biyoreaktör İçin) – 2 adet

- Frekans (HZ) 50
- Dizel Yakıt Tipi
- 3 Faz Sayısı, 50 Hz, PF 0.8

Şekil 24: Forklift



Şekil 25: Statik Voltaj Regülatörü



Şekil 26: Jeneratör



Şekil 27: Transpalet

➤ Transpalet

- Kaldırma Kapasitesi 2000 kg
- Yük Merkezi 500 mm
- Maksimum Çatal Yüksekliği 1600 mm



3.3 İnsan Kaynakları

- Antalya il nüfusunun eğitim kademelerine göre durumu yıllar itibarıyla gösteren tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 21: Antalya İl Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu (2015-2019)

	2015	2016	2017	2018	2019
Genel Toplam	1.726.569	1.758.680	1.792.221	1.828.389	1.879.581
Okuma Yazma Bilmeven	26.361	25.584	24.522	23.002	21.701
Okuma yazma bilen fakat bir okul bitirmeyen	82.540	78.608	74.967	70.394	66.924
İlkokul	447.888	429.293	421.322	388.436	378.101
İlköğretim	262.793	244.825	250.479	255.012	166.570
Ortaokul ve Dengi	182.459	220.225	226.178	244.088	350.100
Lise ve Dengi	408.496	428.276	444.471	471.787	495.582
Yüksekokul veya Fakülte	272.664	290.689	303.113	321.905	341.291
Yüksek Lisans	15.375	16.540	22.813	26.400	29.524
Doktora	3.929	4.033	4.857	5.112	5.326
Bilinmeyen	24.064	20.607	19.499	22.253	24.462

- TR61 Bölgesindeki çalışma çağındaki (15-65 yaş arası) nüfus istatistikleri ve bu istatistiğin yıllara göre oranı aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 22: TR61 Bölgesi Çalışma Çağındaki Nüfus İstatistikleri

			Antalya, Isparta, Burdur-TR61	Toplam Nüfusa Oranı (%)
İşgücü (bin)	Yaş Aralığı (15-64)	2015	1196	61,2
		2016	1250	62,4
		2017	1293	62
		2018	1310	62,7
		2019	1340	63,2

Kaynak: TÜİK

- Antalya ili genç nüfus istatistikleri ve bu istatistiğin çalışma çağındaki nüfusa oranına ait son beş yılın verileri aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 23: Antalya Genç Nüfus İstatistikleri (2015-2019)

	Antalya Genç Nüfus İstatistikleri			Toplam Genç Nüfus	Çalışma Çağındaki Nüfusa Oranı (%)
	15-19 Yaş	20-24 Yaş	25-29 Yaş	15-29 Yaş	15-64 Yaş
2015	170391	160245	181311	511947	31,90%

ANTALYA İLİ SERA ATIKLARINDAN KOMPOST VE ORGANİK GÜBRE ÜRETİM TESİSİ

2016	171409	163014	178867	513290	31,40%
2017	169769	165874	176135	511778	30,88%
2018	167752	167598	177368	512718	30,22%
2019	169920	177853	183846	531619	30,26%

Tesisin Antalya il merkezine uzaklığı araçla 108 km olan Kumluca ilçesinde kurulması planlanmaktadır. Ayrıca hali hazırda Kumluca ilçesinde Akdeniz Üniversitesi'ne bağlı olarak 1997 yılından beri faaliyet gösteren; Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Muhasebe ve Vergi Bölümü ile Yönetim ve Organizasyon Bölümüne sahip olan bir Meslek Yüksekokulu bulunmaktadır. Sayılan sebeplerden ötürü personel temini konusunda herhangi bir sıkıntı yaşanacağı öngörülmemektedir.

Tesiste tam kapasitede toplam 8 kişi istihdam edilmesi öngörülmüştür. İstihdam edilecek personel ve nitelikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 24: İşletmenin İnsan Kaynakları

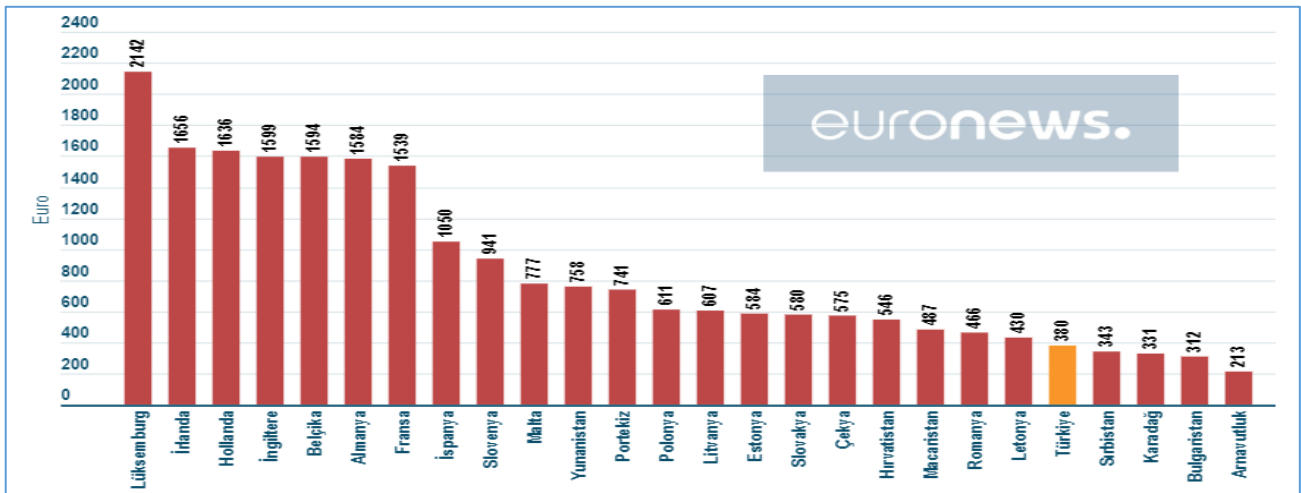
İstihdam Edilecek Personelin Niteliği	İstihdam Edilecek Personel Sayısı	Görevi / Niteliği
İşçi	3	Üretim bandına ham madde yüklenmesi, boşaltılması, paketlenen ürünlerin taşınarak istiflenmesi vb. üretim aşamasındaki süreçlerin takibinde görev alacaklardır. Seçilecek işçilerin, tercihen benzer üretim süreçlerinde daha önce çalışmış kişilerden olmasında fayda vardır.
Tekniker/Operatör	2	Tesis üretim hattının çalışması, makine parkının enerji, su, atık deşarj sistemlerinin gereği gibi çalışmasını izleyecek yetkinlikte ve proses mühendisi ile uyumlu çalışacak, proses mühendisinin belirlediği üretim ekipmanlarının çalışma düzenine ilişkin konularda ve bakım onarım süreçlerine müdahale edebilecek donanımda olan, tercihen makine teknikeri.
Proses Mühendisi	1	Üretim verimini izleyip, kontrol edebilecek düzeyde kompost ve organik gübre üretim süreçlerine hâkim olan ve gerekli modifikasyon önerilerini makine imalatçısı ile geliştirebilecek donanımda, araştırma ve geliştirmeye yatkın. Tercihen alanında tecrübeli ziraat mühendisi.
Büro elemanı	1	Tesise ilişkin idari ve mali işleyişi sağlayacaktır. Büro elemanı aynı zamanda ürünün pazarlanmasından da sorumlu olacaktır.
Bekçi	1	Gece vardiyasında tesisin güvenliğinden sorumlu olacaktır. 7/24 esasına göre çalışacak kompost reaktörünü takip edecek ve gerekli olması halinde teknik personele bilgi verecektir.
Toplam İstihdam	8	

Tablo 25: İşletmenin Personel Giderleri

Gerekli Personel	Sayısı	Aylık Kişi Başı İşverene Maliyet TL/Kişi	Yıllık Toplam Tutar TL/Yıl
Proses Mühendisi	1	10.000	120.000
Tekniker/Operatör	2	5.000	120.000
Büro elemanı	1	4000	48.000
Bekçi	1	3.500	42.000
İşçi	3	3.500	126.000
Toplam	8		456.000

Yukarıdaki tablodaki veriler ışığında, tesisin yıllık toplam sabit personel giderinin 456.000 TL olacağı hesaplanmıştır.

Avrupa ülkelerinde brüt asgari ücret uygulamaları farklılık göstermektedir. İtalya'da genel bir asgari ücret uygulaması bulunmamaktadır. Bunun yerine her meslek için belirlenmiş farklı asgari ücret tutarları uygulanmaktadır. Avrupa ülkelerindeki brüt asgari ücret uygulamalarını gösteren tablo aşağıda paylaşılmaktadır:³⁰

Grafik 19: Avrupa Ülkelerinde Brüt Asgari Ücretler, 2020

Kaynak: Avrupa İstatistik Ofisi (Eurostat)

Aşağıdaki tabloda organik gübre üretiminde önde gelen ülkeler ile Türkiye'deki brüt asgari ücret tutarları verilmektedir. Tabloda verilen ücretler 24.07.2020 itibarıyla geçerli olan tutarlardır. İtalya'da meslek

³⁰ <https://tr.euronews.com/2020/06/14/asgari-ucret-hangi-ulkede-ne-kadar-tespit-komisyonu-toplantilar-suruyor-sendikalar-anlasti>

ANTALYA İLİ SERA ATIKLARINDAN KOMPOST VE ORGANİK GÜBRE ÜRETİM TESİSİ

grupları bazında asgari ücret uygulaması olup aylık ortalama net maaş 1.376 €, ortalama saatlik ücret ise 21 € / saattir. Mühendislik meslek grubu için ise 39.087 € tutarında asgari ücret uygulanmaktadır.³¹

Tablo 26: Ülkelerin Asgari Ücret Tutarları

Ülke	Asgari Brüt Ücret Tutarı
Hollanda	1.899 \$
İtalya*	1.598 \$ (net)
Belçika	1.851 \$
İspanya	1.219 \$
ABD	2.970 \$
Türkiye	429 \$

³¹

<https://anlikdoviz.co/makale/italya-asgari-ucret.html#:~:text=%C4%B0talya'da%202020%20Y%C4%B1%C4%B1nda%20Ortalama,21%20%E2%82%AC%20%2F%20saat'tir>

4. FİNANSAL ANALİZ

4.1 Sabit Yatırım Tutarı

(1 \$ = 6,8 TL olarak alınmıştır.)

Tablo 27: Makine Teçhizat Listesi ve Maliyetleri

Yerli Makine/ Teçhizat Adı	Miktar I	Toplam Maliyeti (KDV Hariç, TL)	Toplam Maliyet (KDV Hariç, \$)
Mini Yükleyici (Kepçe)	1	200.000 ₺	29.411,76 \$
Atık Parçalama Ünitesi-Çift Şaftlı Parçalayıcı	1	306.000 ₺	45.000,00 \$
Atık Parçalama Ünitesi-Giriş ve çıkış konveyörleri	2	190.400 ₺	28.000,00 \$
Hızlı Fermantasyon Sistemi -Kompost Reaktörü ve PLC Kontrol Panosu	2	2.244.000 ₺	330.000,00 \$
Hızlı Fermantasyon Sistemi- Katı Yakıtlı Kızgın Yağ Kazanı (700.000 kcal)	1	238.000 ₺	35.000,00 \$
Hızlı Fermantasyon Sistemi -Giriş ve Çıkış Bantları	2	102.000 ₺	15.000,00 \$
Çuval Tartım-Dolum-Kapama Ünitesi	1	47.000 ₺	6.911,76 \$
Statik Voltaj Regülatörü- 2000 kVA	1	150.000 ₺	22.058,82 \$
Motorlu Kabinli Otomatik Dizel Jeneratör- 220 kVA	2	290.000 ₺	42.647,06 \$
Transpalet	1	7.500 ₺	1.102,94 \$
Forklift	1	95.200 ₺	14.000,00 \$
Toplam Makine Teçhizat Maliyeti		3.870.100 ₺	569.132,35 \$

Tablo 28: İnşaat Proje Maliyetleri

Tek katlı sanayi yapıları (2200 m2 bedeli)		
2.Sınıf İnşaat- Betonarme Karkas Yaklaşık Maliyet		
Statik Proje Bedeli	En Az Proje Bedeli	Önerilen Bedeller
Öneri Raporu	5.141,4 TL	8.123,41 TL
Ön Proje	7.712,1 TL	12.185,12 TL
Uygulama Projesi ve Detaylar	3.0848,4 TL	48.740,47 TL
Mahal Listesi ve Metrajlar	7.712,1 TL	16.966,62 TL
Genel Maliyet Toplamı	51.414 TL + KDV	86.015,62 TL + KDV

Tablo 29: Tesis İnşaat Maliyeti

2 C Grubu İnşaat Gideri		
m² Fiyatı	Kapalı Alan (m²)	Maliyet
650,00 ₺	2.200	1.430.000 TL + KDV

Tablo 30: Atık Toplama ve Parçalama Alanı Maliyeti

Atık Toplama ve Parçalama Alanı – 600 m2	Birim fiyat	Adet	Toplam
Galvaniz Oluklu Trapez Sac Çatı			
300 cm x 86 cm ebadında 0,5mm sac kalınlığında levhalardan oluşacaktır.	114 TL	233	26.000 TL
Çelik ayaklar + İşçilik	44.000 TL	1	44.000 TL
TOPLAM			70.000 TL + KDV

Tablo 31: Toplam Sabit Yatırım Tutarı

Arsa Temin Bedeli	500.000 TL
Nakliye Sigorta Maliyeti	25.000 TL + KDV
Makine Teçhizat Maliyeti	3.870.100 TL + KDV
İnşaat Proje Bedeli	86.000 TL + KDV
İnşaat Maliyeti	1.500.000 TL + KDV
İşletmeye Alma Gideri	70.000 TL
Genel Giderler (%3)	181.500 TL
Fiziki Beklenmeyen Giderler (%5)	302.500 TL
TOPLAM	6.535.100 TL + KDV

Toplam yatırım maliyeti KDV hariç 961.044 dolar olarak hesaplanmıştır.

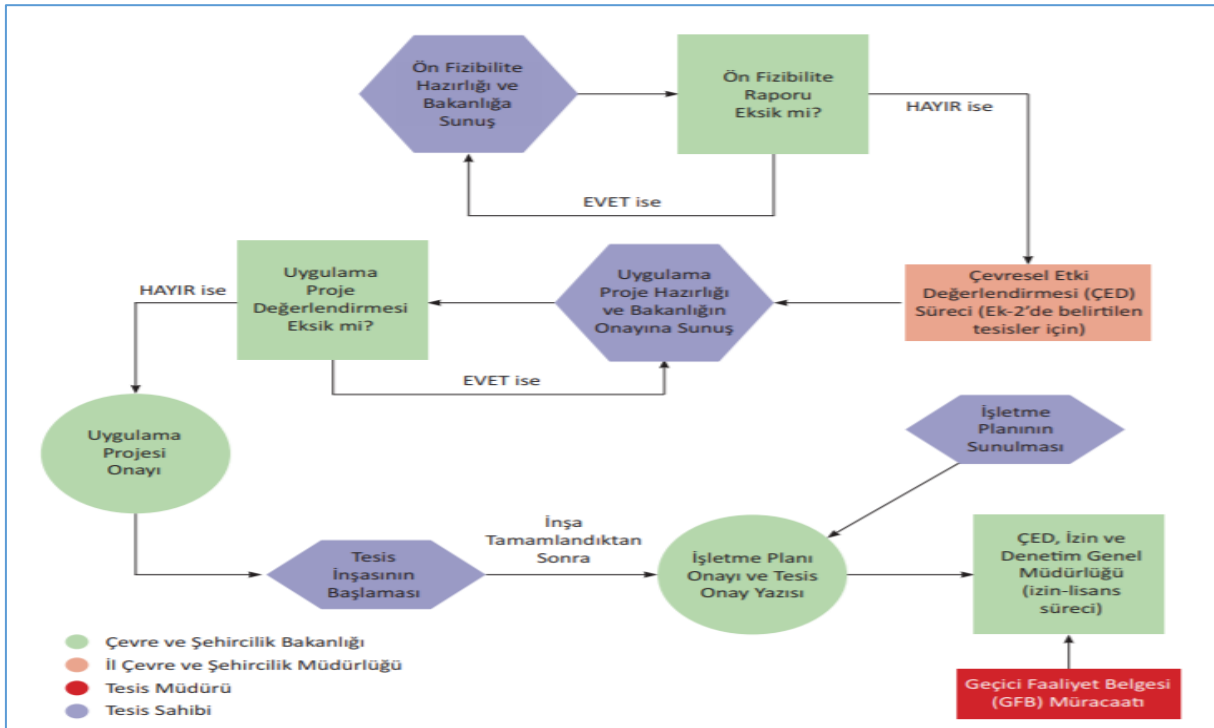
4.2 Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Yatırımın geri dönüş süresi altı yıl olarak öngörülmektedir.

5. ÇEVRESEL ve SOSYAL ETKİ ANALİZİ

2872 sayılı Çevre Kanunu'na istinaden, 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirilmesi Yönetmeliği ile çevreyi doğrudan ya da dolaylı olarak, olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilecek proje konusu faaliyetlerin bütün çevresel etkilerinin bilimsel yöntemler ve tekniklerle irdelenmesi, bu irdellemelere göre olumsuz etkilerini önlemek ya da çevreye zarar vermeyecek ölçüde en aza indirmek için alternatif çözümlerin belirlenmesine ilişkin teknik, idari hususlar ve uyulması gereken genel kurallar belirlenmiştir. Bahsi geçen Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin EK-1 Çevresel Etki Değerlendirmesi Uygulanacak Projeler Listesi'nde fizibiliteye konu yatırım doğrudan yer almamaktadır. Ancak fizibiliteye konu yatırım; aynı yönetmeliğin EK-2 Seçme-Elementer Kriterleri Uygulanacak Projeler Listesi'nin beşinci maddesi kapsamına girmektedir. Buna göre "İnşaat yıkıntı ve hafriyat atıkları hariç olmak üzere; günlük kapasitesi 100 tonun altında olan atıkların kompostlaştırıldığı ve/veya diğer tekniklerle geri kazanıldığı, yakıldığı (Oksitlenme yoluyla yakma, piroliz, gazlaştırma, plazma vb. termal işlemler), düzenli depolandığı ve/veya nihai bertarafının yapıldığı tesisler," bu kapsamdadır. Dolayısıyla Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliğinin Ek-II listesi kapsamında yer alan bu yatırım için ÇED Gerekli Değildir veya ÇED Gereklidir Kararı alınmak üzere; Antalya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüne müracaat edilmesi gerekmektedir. Söz konusu kararın alınması için gerekli bilgi ve belgelerin temin edilerek projenin hazırlanması amacıyla, akredite olmuş bir çevre danışmanlığı firmasından proje etüt hizmeti alınmasına ihtiyaç vardır.

Şekil 28: Kompost Tesisine Yatırım Yaparken İzlenmesi Gereken Yasal Prosedürler



Tarımsal üretimde kullanılan başta kimyasal gübreler olmak üzere bazı tarımsal girdiler, suların kirlenmesinde önemli bir paya sahiptir. Gübrelerden kaynaklanan kirlilik içerisinde ise üzerinde en fazla durulan suların nitrat ile kirlenmesidir. Çünkü NO₃, tarımsal üretimde kullanılan gübrelerle gün geçtikçe artan miktarlarda uygulanmakta ve toprakta NO₃ birikmektedir. Biriken bu NO₃'ün koşullara göre değişen miktarları, yıkanarak toprak derinliğine hareket etmekte ve bir bölümü yeraltı ve yerüstü sularına

ulaşmaktadır.³² İnorganik gübrelerin tercih edilmesi sebebiyle organik gübrelerin değerlendirilememesi ve atık olarak depolanması, konu ile ilgili eğitim, bilinçlendirme ve uygulama eksikliklerinin olması gibi problemler de sorunun diğer önemli kısmını oluşturmaktadır.

Antalya ilinde yoğun tarımsal faaliyetler neticesinde yüksek miktarlarda ticari gübre kullanılmakta olup organik gübre kullanımı henüz yaygınlaşabilmiş değildir. 2018 Yılı Antalya İl Çevre Durum Raporu'nda yer alan bilgiler ışığında, Antalya ilinde ticari gübre kullanılarak tarım yapılan toplam alan 322.710 hektar olup bitki besin maddesi bazında kullanılan gübre miktarı ise 36.829 tondur. Öte yandan Antalya ilinde 2018 yılında tarımda kullanılan girdilerden gübreler haricindeki diğer kimyasal madde miktarı ise (böcek ve yabancı ot mücadelesi vb. amaçlarla kullanılan tarımsal ilaçlar) 899.991 kg ve 2.731.496 lt'dir.³³

Antalya yöresinde seralarda kullanılan gübre düzeylerinin ve olası çevresel etkilerinin belirlenmesi amacıyla, 2007 yılında yürütülen bir araştırmada; araştırma çerçevesinde seçilen 123 adet sera işletmesinde, sera üreticilerinin %48'inin eğitim düzeyinin ilköğretim seviyesinde olduğu gözlemlenmiştir. Bu üreticilerin büyük bir kısmının toprak analizi yaptırmadan kimyasal ve organik gübre kullandıkları belirlenmiştir. Eğitim düzeyi arttıkça kimyasal ilaç ve gübre kullanımının azaldığı, toprak analizine verilen önemin arttığı görülmüştür. İncelenen işletmelerin %37'sinin organik gübre ile birlikte 50 kg/da'dan fazla (N+P2O5+K2O) kimyasal gübre kullandıkları tespit edilmiştir. Üreticilerin %61'nin Avrupa Birliği ülkelerinde kullanılan gübre miktarı ile paralel düzeyde gübre kullandıkları, ancak işletmelerin %39'unda, 51-75 kg/da ve bunun üzerinde gübre kullanıldığı belirlenmiştir. Bu miktar Türkiye ortalamasının 10 katından daha fazladır. Elde edilen sonuçlardan, fazla miktarda organik ve kimyasal gübre kullanımının toprak ve su kaynakları için çevresel kirliletici potansiyel faktörler olduğu belirlenmiştir.³⁴

Kumluca ilçesinde oldukça yoğun şekilde tarımsal üretim yapıldığından, toprak giderek kirlenmekte ve zaman içerisinde toprak kalitesi düşmektedir. Bitki besleme amaçlı kimyasal gübre kullanımının yanı sıra zararlılarla mücadele gibi başka amaçlarla kullanılan kimyasalların da olduğu düşünüldüğünde; ilçede tarımsal faaliyetlerde kullanılan kimyasal madde miktarının hayli yüksek olduğu değerlendirilmektedir. Bu sonucun insan ve çevre sağlığına uzun vadede olumsuz etki edeceği açıktır.

Yapılan araştırma ve ilgili makamlarla yapılan görüşmelerde, söz konusu sera atıklarının çiftçilerce değerlendirilemediği ve çoğunlukla tarımsal atık olarak bahçe kenarlarına bırakıldığı öğrenilmiştir. Yöre çiftçileri ve kurumlarınca bertaraf edilmek istenen sera atıklarının ham madde olarak kullanılması ile çevreci bir yatırım yapılmış olacaktır. Bu yatırım ile herhangi bir maddi değeri olmayan ve çevre kirliliği yaratan atıklar katma değerli bir ürüne dönüştürülecektir.

Kumluca ilçesinde yapılacak yatırım ile kurulacak tesiste, yöre halkından 8 kişiye istihdam olanağı doğacaktır. Öte yandan kurulacak tesisin Kumluca ve hinterlandında çevre kirliliği oluşturan sera atıklarının düzensiz depolanmasını önlemesi, ekolojik ve ekonomik değer üreterek ülke ekonomisine katkıda bulunması beklenmektedir. Zira organik maddeler ve mikroorganizmalar içeriğinde taşıdıkları epidemiyolojik alan hastalıklarından dolayı uygun olmayan katı atık yöntemleriyle depolandığında; atık sahaları ve yakınlarındaki yerleşim alanlarında yaşayan insanlar bakımından büyük sağlık tehditleri oluşturmaktadır. Ayrıca tarımsal alanlarda hasat sonrası kalan atıklar, söz konusu alanların ekilmesi ve işlenmesine yönelik mekanizasyon işlemlerine engel oluşturmaktadır.

³² <http://journals.tubitak.gov.tr/agriculture/issues/tar-99-23-3/tar-23-3-6-96177.pdf>

³³ https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/antalya_2018_-cdr-20190903095804.pdf

³⁴ "Antalya Yöresindeki Seralarda Kimyasal ve Organik Gübre Kullanım Düzeyleri ve Olası Çevre Etkileri", Ekoloji Dergisi, No: 62, 2007, <http://ekolojidergisi.com/download/antalya-yoresindeki-seralarda-kimyasal-ve-organik-gubre-kullanim-duzeyleri-ve-olasi-cevre-etkileri.pdf>

KAYNAKÇA

1. *Organic Fertilizers Market - Global Opportunity Analysis and Industry Forecast (2018 - 2023)*.
2. Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği. *Belediyeler İçin Kompost Rehberi*. 2017.
3. *Antalya'da seracılık biyokütle artıklarının potansiyelinin haritalanması ve enerji üretim amacıyla değerlendirilmesi*. Cengiz KARACA. 1, basım yeri bilinmiyor : Mediterranean Agricultural Sciences, 2017, Cilt 30.
4. FAO. *Organic Fertilizers Market - Global Opportunity Analysis and Industry Forecast (2018 - 2023)*. 2017.
5. Halkyatırım. *Gübre Sektörü - Küresel Bakış*. 2016.
6. *Bir Organik Gübre Tesisine Ait Üretim Hattı Üniteleri*. Polat, Mahmut. 3, basım yeri bilinmiyor : Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 2015, Cilt 11.
7. *Sürdürülebilir Atık Yönetiminde Sera Atıklarının Kompost Olarak Değerlendirilmesi*. ÇERÇİOĞLU, Melis. 1, basım yeri bilinmiyor : Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2019, Cilt 33.
8. *Türkiye'de Kompost Üretim Teknolojileri ve Yasal Düzenlemeler*. Yıldız, Osman ve Külcü, Recep. 4, İstanbul : Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 2018, Cilt 2.
9. *Antalya-Kumluca Yöresi domates seralarında hasat sonrası bitkisel atıklarla kaldırılan besin maddeleri miktarları ve bu atıkların değerlendirilmesi ile ilgili öneriler*. Sönmez, Sahriye, ve diğerleri. 1, basım yeri bilinmiyor : Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2002, Cilt 15.
10. TAGEM. *Gübre Sektör Politika Belgesi*. Ankara : yazarı bilinmiyor, 2018.
11. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. *Kimyasal Gübre ve Azot Bileşiklerinin İmalatı Sektörü Kaynak Verimliliği Rehberi*. Ankara : yazarı bilinmiyor, 2018.
12. *Domates üretim atık ve artıklarından kompost eldesi*. Durmuş, Murat ve Kızılkaya, Rıdvan. 2, basım yeri bilinmiyor : Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi, 2016, Cilt 6.
13. FAO. *World fertilizer trends and outlook to 2022*. Roma : yazarı bilinmiyor, 2019.
14. Öztürk, Mustafa. *Hayvan Gübresinden ve Atıklardan Kompost Üretimi*. Ankara : Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017.
15. *Türkiye'de Kompost Üretim Teknolojileri ve Yasal Düzenlemeler*. Yıldız, Osman ve Külcü, Recep. 4, İstanbul : Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 2018, Cilt 2.

Ek-1: Fizibilite Çalışması için Gerekli Olabilecek Analizler (Tüm Ön Fizibilite Çalışmalarında bu bölüme yer verilecektir.)

Yatırımcı tarafından hazırlanacak detaylı fizibilitede, aşağıda yer alan analizlerin asgari düzeyde yapılması ve makine-teçhizat listesinin hazırlanması önerilmektedir.

Ekonomik Kapasite Kullanım Oranı (KKO)

Sektörün mevcut durumu ile önümüzdeki dönem için sektörde beklenen gelişmeler, firmanın rekabet gücü, sektördeki deneyimi, faaliyete geçtikten sonra hedeflediği üretim-satış rakamları dikkate alınarak hesaplanan ekonomik kapasite kullanım oranları tahmini tesis işletmeye geçtikten sonraki beş yıl için yapılabilir.

Ekonomik KKO= Öngörülen Yıllık Üretim Miktarı /Teknik Kapasite

Üretim Akım Şeması

Fizibilite konusu ürünün bir birim üretilmesi için gereken ham madde, yardımcı madde miktarları ile üretimle ilgili diğer prosesleri içeren akım şeması hazırlanacaktır.

İş Akış Şeması

Fizibilite kapsamında kurulacak tesisin birimlerinde gerçekleştirilecek faaliyetleri tanımlayan iş akış şeması hazırlanabilir.

Toplam Yatırım Tutarı

Yatırım tutarını oluşturan harcama kalemleri yıllara sâri olarak tablo formatında hazırlanabilir.

Tesis İşletme Gelir-Gider Hesabı

Tesis işletmeye geçtikten sonra tam kapasitede oluşturması öngörülen yıllık gelir gider hesabına yönelik tablolar hazırlanabilir.

İşletme Sermayesi

İşletmelerin günlük işletme faaliyetlerini yürütebilmeleri bakımından gerekli olan nakit ve benzeri varlıklar ile bir yıl içinde nakde dönüşebilecek varlıklara dair tahmini tutarlar tablo formunda gösterilebilir.

Finansman Kaynakları

Yatırım için gerekli olan finansal kaynaklar; kısa vadeli yabancı kaynaklar, uzun vadeli yabancı kaynaklar ve öz kaynakların toplamından oluşmaktadır. Söz konusu finansal kaynaklara ilişkin koşullar ve maliyetler belirtilebilir.

Yatırımın Kârlılığı

Yatırımı değerlendirmede en önemli yöntemlerden olan yatırımın kârlılığının ölçümü aşağıdaki formül ile gerçekleştirilebilir.

Yatırımın Kârlılığı= Net Kâr / Toplam Yatırım Tutarı

Nakit Akım Tablosu

Yıllar itibarıyla yatırımda oluşması öngörülen nakit akışını gözlemlemek amacıyla tablo hazırlanabilir.

Geri Ödeme Dönemi Yöntemi

Geri Ödeme Dönemi Yöntemi kullanılarak hangi dönem yatırımın amorti edildiği hesaplanabilir.

Net Bugünkü Değer Analizi

Projenin uygulanabilir olması için, yıllar itibarıyla nakit akışlarının belirli bir indirgeme oranı ile bugünkü değerinin bulunarak, bulunan tutardan yatırım giderinin çıkarılmasıyla oluşan rakamın sıfıra eşit veya büyük olması gerekmektedir. Analiz yapılırken kullanılacak formül aşağıda yer almaktadır.

$$NBD = \sum_{t=0}^{\infty} (NA_t / (1+k)^t)$$

NA_t: t. Dönemdeki Nakit Akışı

k: Faiz Oranı

n: Yatırımın Kapsadığı Dönem Sayısı

Cari Oran

Cari Oran, yatırımın kısa vadeli borç ödeyebilme gücünü ölçer. Cari oranın 1,5-2 civarında olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır.

Cari Oran = Dönen Varlıklar/ Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar

Likidite Oranı, yatırımın bir yıl içinde stoklarını satamaması durumunda bir yıl içinde nakde dönüşebilecek diğer varlıklarıyla kısa vadeli borçlarını karşılayabilme gücünü gösterir. Likidite Oranının 1 olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır.

Likidite Oranı= (Dönen Varlıklar- Stoklar)/Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar

Söz konusu iki oran, yukarıdaki formüller kullanılmak suretiyle bu bölümde hesaplanabilir.

Başabaş Noktası

Başabaş noktası, bir firmanın hiçbir kar elde etmeden, zararlarını karşılayabildiği noktayı/seviyeyi belirtir. Diğer bir açıdan ise bir firmanın, giderlerini karşılayabildiği nokta da denilebilir. Başabaş noktası birim fiyat, birim değişken gider ve sabit giderler ile hesaplanır. Ayrıca sadece sabit giderler ve katkı payı ile de hesaplanabilir.

Başabaş Noktası = Sabit Giderler / (Birim Fiyat–Birim Değişken Gider)

Ek-2: Yerli/İthal Makine-Teçhizat Listesi

İthal Teçhizat Adı	Makine/ Miktarı	Birimi (Adet, kg, m3 vb.)	F.O.B. Birim Fiyatı (\$)	Birim Maliyeti (KDV Hariç, TL)	Toplam Maliyeti (KDV Hariç, TL)	İlgili Faaliyet Adı	Olduğu



Çünür Mahallesi 102. Cadde Ekonomi Kampüsü A2 Blok No: 185-B Isparta
Tel: 0 (246) 224 37 37 Faks: 0 (246) 224 39 49
E-Posta: info@baka.org.tr | <https://www.baka.gov.tr/>

ISBN

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılamaz