



**T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ**

BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ

**ÇÖPE DEĞİL TOPRAĞA**

**FDA-2021-9534**

Dış kaynaklı Proje

**SONUÇ RAPORU**

**Proje Yürütücüsü**

Prof. Dr. Zeynep CEYLAN

Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi

**Araştırmacılar**

Doç.Dr. Arzu KANCA

Doç.Dr. Emre ÇOMAKLI

Çev. Yük. Müh. Elif TUNA PULAŞ

Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi

NİSAN 2023

ERZURUM



## ÖNSÖZ

“Çöpe Değil Toprağa” başlıklı bu çalışma Doğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı (DAP) ve Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü’nün (BAP) desteği ile gerçekleştirilmiştir. Desteklerinden dolayı başta Atatürk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü ve DAP bölge kalkınma idaresi başkanlığı olmak üzere, projenin yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen idari birimlerimize teşekkürlerimizi sunarız.

Projenin bilimsel çalışma yapacak araştırmacılara veri kaynağı sağlayarak bilime ışık tutmasını kurulan kompostlama tesisinin yerel yönetimlere örnek model olmasını ve toprağını organik, biyobozunur(OBB) atıklarıyla iyileştirmek isteyen yöre halkına faydalı olmasını temenni ederiz.

**Proje Ekibi**

Erzurum-2023

ATATÜRK  
ÜNİVERSİTESİ

## ŞEKİLLER

Şekil 2.1 Kompostlama İşlemi Basamakları (Öztürk 2017).....	11
Şekil 3.1 Kompostlama tesisi içerisinde bir görünüm.....	13
Şekil 4.1 Depolanan kompostlar .....	16



ATATÜRK  
ÜNİVERSİTESİ

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	6
ABSTRACT .....	7
1. GİRİŞ .....	8
2. GENEL BİLGİLER.....	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
4. BULGULAR.....	15
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	18
6. EKLER .....	20
7. KAYNAKLAR .....	21



ATATÜRK  
ÜNİVERSİTESİ

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Atatürk Üniversitesi'nin sürekli olarak oluşturduğu OBB atıklarının küçük ölçekli kompostlama tesisi ile çevreye zarar vermeden katma değeri yüksek bir ürüne dönüştürülebilmesidir. Böylece, ülkemizin sıfır atık hedefleri çerçevesinde üretimi sürekli ve organik içeriği yüksek olan OBB atıkların giderilmesi ve üretilen kompost ile toprağın iyileştirilmesi mümkün olacaktır.

Bu kapsamda, Atatürk Üniversitesi'nin oluşturduğu OBB atıkların komposta dönüştürülmesi ile hem toprak iyileştirici olarak çiftçilere hem de Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın 2025'e kadar düzenli depolama alanlarına giden biyolojik olarak parçalanabilir atıkların % 35'e düşürülmesi hedeflerine ulaşmasında destek sağlayacaktır.

Bunun yanı sıra Sn Bakanımız Murat Kurum'un imzalarıyla kurumlara gönderilen 08.06.2022 tarihli Kompost Genelgesi doğrultusunda; OBB atıkların Kompost'a çevrilmesinin sıfır atık belgesi alma koşullarından birisi olduğu bildirilmiştir (EK).

Kompostlama tesisi kurulumundan bu yana yaklaşık 5 ton OBB atık, yaklaşık 1 ton komposta dönüştürülerek ekonomiye ve ekolojiye kazandırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Atatürk Üniversitesi, sıfır atık, kompost, OBB atık

## ABSTRACT

The main aim of this study is to convert the biodegradable wastes produced in Campus of Atatürk University into the compost with high added value in a small-scale composting unit without harming the environment. Thus, it will be possible both to remove biodegradable wastes within the framework of our country's zero waste targets and to improve the soils by the continuous production of compost with high organic content, simultaneously.

In this context, the outputs of the project will support both the farmers in the region to enhance the soil yield and the Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change to reduce the biodegradable wastes going to the landfills to 35% till 2025.

In addition, in line with the Compost Circular dated 08.06.2022 sent to the institutions with the signatures of our Minister Murat Kurum; It has been reported that the conversion of OBB wastes to compost is one of the conditions for obtaining a zero waste certificate (EK).

The present composting facility has contributed to both economy and ecology by achieving the conversion of approximately 5 tones biodegradable wastes to 1 tones compost since its establishment.

**Key words:** Biodegradable waste, compost, zero waste, Ataturk University

## GİRİŞ

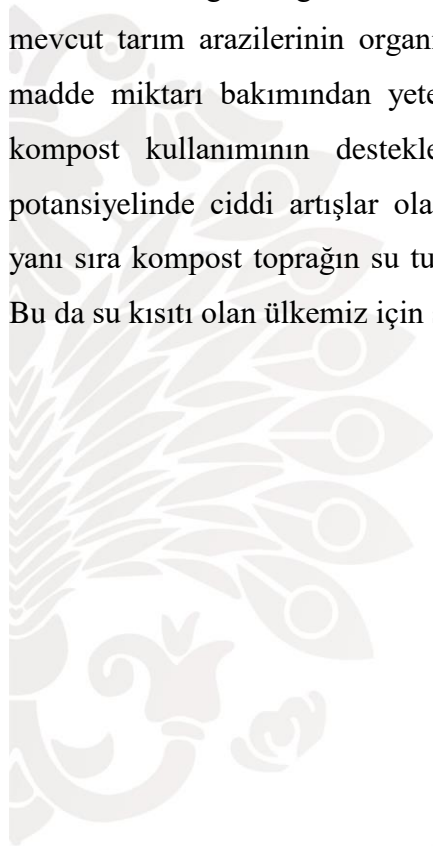
Dünya nüfusundaki hızlı artışla birlikte artan temel ihtiyaçları karşılamak için tarımsal faaliyetler ve teknoloji üretimi de hızla artmaktadır. Bu duruma bağlı olarak ortaya çıkan atık miktarındaki artışlar ve bu atıkların kontrolsüz depolanması ise çevreye ve insan sağlığına ciddi zararlar vermektedir. Gıda israfının, işin ekonomik tarafı dışında, ulusal ve küresel ölçekte atık yönetim sistemleri üzerine ciddi yük getirdiği, iklim değişikliği, biyoçeşitlilik kaybı ve kirlilikle yakından ilişkili olduğu ve en önemlisi de gıda güvensizliğini arttırdığı bilinen bir gerçeklerdir. Gıda kaybını azaltmak, beraberinde su ve gübre kullanımını azaltmakta, toprak kaybını önlemekte ve büyük ölçekte iklimle mücadeleye de katkı sağlamaktadır. Günlük hayatta tükettiğimiz gıdalardan oluşan atıkların diğer atık türleri ile beraber karışık atılarak israf edilmesi yerine, yeniden toprağa karıştırılması ve toprak iyileştirici olarak değerlendirilmesi mümkündür. Bir başka ifade ile gıda artıkları ile beraber bağ-bahçe atıkları, atıklarımızın neredeyse yarısını oluşturmakla birlikte, komposta dönüştürülerek değerlendirilebilir.

Atatürk Üniversitesi tarafından “Yeşil Kampüs” ilkesi benimsemiş olup; atıkların minimize edilmesi, kaynağında ayrılması, toplanması, geri dönüştürülmesi ve bertaraf edilmesiyle kontrol altına alınmak suretiyle gelecek nesillere temiz bir çevre ve yaşanabilir bir ortam bırakılması hedeflenmiştir. Bu amaçla üniversitemiz; T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nca yürütülen “Sıfır Atık” projesine de entegre olmaya çalışmaktadır. Bu bağlamda üniversite yerleşkemizdeki katı atıklar (kağıt, cam, plastik, metal gibi geri dönüşebilen atıklar) ve tehlikeli atıklar (Bitkisel atık yağ, madeni atık yağ, atık pil, elektronik atık, kimyasal-tehlikeli/tıbbi-patolojik atık, atık ilaçlar vb.) türlerine göre kaynağında ayrılıp her bir atık türü ilgili yönetmeliğin öngördüğü koşullara göre yönetilmektedir. Bu tür atıkların dışında evsel atık (OBB) olarak değerlendirilen diğer atıkların toplanması, nakledilmesi ve depolanması ise beraberinde getirdikleri pek çok olumsuz etkiyle birlikte yüksek yönetim maliyetlerine neden olmaktadır. Bunun yerine önemli sorunlara neden olan bu atıkların, kompost’a dönüştürülerek, döngüsel ekonomiye katma değer oluşturabilecek bir hammadde olarak değerlendirilmesi daha çevre dostu bir yol olmaktadır.

Geri dönüşebilen atıkların yüzde olarak büyük bir kısmını oluşturan OBB atıkları(yaklaşık %organik atıkların komposta dönüştürülerek değerlendirilmesine yönelik Atatürk Üniversitesi

yerleşke sınırları içerisindeki Araştırma Hastanesi, Ata-Otel, Merkezi Yemekhane, marketler olmak üzere başlangıç olarak 4 lokasyondan OBB atıkları alınmaktadır. Günlük bazda biriken OBB atık miktarı 50~100 kg 'civarında olup elde edilen kompost miktarının tarımsal alanlarda kullanılması özellikle ekolojik olarak önem arz etmektedir. Kompostlama tesisine gelen OBB atık karakterizasyonuna bağlı olarak elde edilen kompostun miktarı değişmektedir. Ortalama OBB atığın % 25~35' i kadar kurutulmuş kompost elde edilmektedir.

Ayrıca organik tarım potansiyeline sahip olan Erzurum ilinde kimyasal gübre ve ilaç kullanımının diğer bölgelere nazaran asgari düzeyde olması önemli bir avantaj olması yanında mevcut tarım arazilerinin organik madde yönünden fakir olduğu da bir gerçektir. Organik madde miktarı bakımından yeterli düzeyde olmayan tarım arazilerinin iyileştirilmesi için kompost kullanımının desteklenmesinin yaygınlaştırılması ile ilimizde organik tarım potansiyelinde ciddi artışlar olacağı düşünülmektedir. Toprağın yapısının iyileştirilmesinin yanı sıra kompost toprağın su tutma kapasitesini arttırarak, sulama ihtiyacını düşürmektedir. Bu da su kısıtı olan ülkemiz için son derece önemlidir.



ATATÜRK  
ÜNİVERSİTESİ

## 1. GENEL BİLGİLER

Gıda üretimi insan refahı için çok önemlidir ve gıda verimliliğine yönelik küresel talebin 2050 yılına kadar %59-98 oranında artması beklenmektedir (FAO 2017). Toprak verimliliğinin bozulması ve besin maddesinin tükenmesi, tarımsal ekosistemler için ortak tehdittir ve toprak verimliliği faktörlerini dengelemeyi amaçlayan modern tarım uygulamaları için bir zorluktur. Artan nüfus, iklim değişikliği ve su güvenliği nedeniyle küresel gıda üretimi daha da tehdit altındadır ve bu da tarımsal su verimliliğinin iyileştirilmesini gerektirir (Gao et al. 2020).

Gıda temelli (mutfak) atıklar ile beraber bahçe ve park atıkları OBB atık olarak sınıflandırılır. Bu atıkların işlenmesine yönelik olan kompostlaştırma prosesi ise, mikroorganizmaların ortamın oksijenini kullanarak atık içerisindeki organik maddeleri biyokimyasal yollarla ayrıştırmasıyla oluşan katı atık bertaraf yöntemidir. Aerobik ve denetimli koşullar altında organik maddelerin kısmi humuslaştırılmasına ve mineralizasyona yönelik bu mikrobiyal süreç sonrasında oluşan kompost ise yüksek miktarda makro ve mikro besin elementlerini içeren bir toprak şartlandırıcı olarak tanımlanmaktadır. Kompostlar; su tutma kapasitesini arttırarak ve toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirmeye yardımcı olurlar ayrıca toprak pH'nı dengelerler.

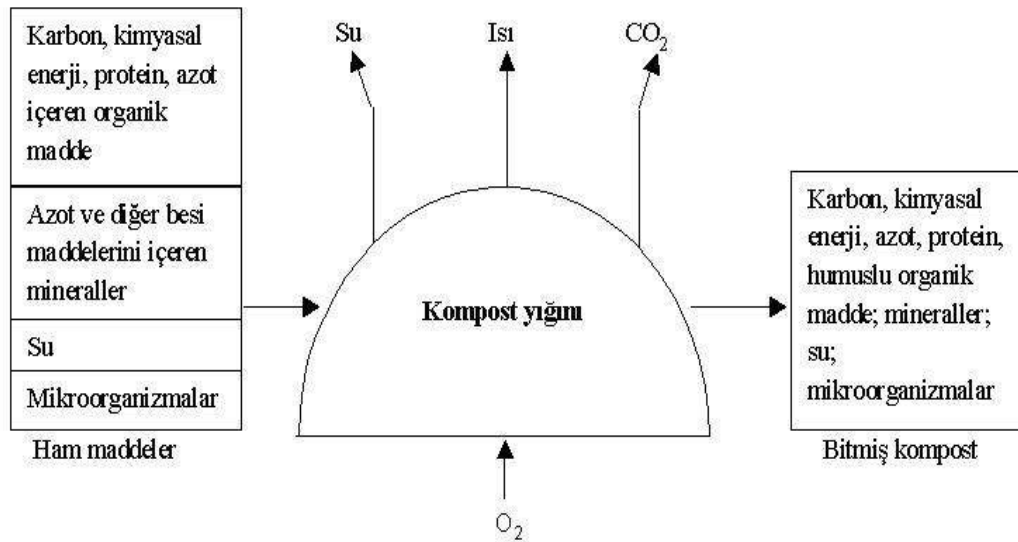
Kompostlama, toprak düzenleyicileri ve/veya organik gübre olarak kullanılabilen stabilize organik materyallerin oluşumu ile kontrollü bir mikrobiyal aerobik ayrışma işlemi olarak tanımlanmaktadır (Çerçioğlu, 2019). Bir diğer deyişle, kontrollü optimum nem, sıcaklık ve havalandırma koşulları altında karışık mikrobiyal popülasyon tarafından heterojen OBB atıkların humus benzeri maddelere dönüştüren biyolojik bir işlemdir. Bu işlem, dünyaca kabul edilen bir uygulama olup OBB atıkları tarımsal kullanım için geri dönüştürmede en etkili yöntemlerden birisidir (Atalia, 2015; Raj ve Antil, 2011).

Kompost hammaddesi olarak her türlü kolay, orta ve zor derecede ayrışabilir organik, özellikle de biyoorganik maddeler, materyaller, malzemeler kullanılabilir. Elde edilecek kompostların kaliteli olması için, kaynağından itibaren hammaddenin iyi denetlenmesi ve madde akışının kontrol altında tutulması gerekmektedir. Kompostlamanın temeli dekompozisyon (ayrışma) işlemine dayanmaktadır. Doğal organik maddeler topraktaki mikroorganizmaların ve omurgasız canlıların faaliyetleri sonucunda humusa dönüştürülürler. Bu olay, ekosistemdeki besleyicilerin (nütrientlerin) geri dönüşüm işlemidir ve bu doğal

dekompozisyon işlemi ideal şartların oluşturulmasıyla desteklenebilir. Maddeleri etkin bir şekilde dekompoze edebilmek için oksijen ve suya ihtiyaç duyan bu mikroorganizmalar ve omurgasızlar, kompost oluşum halkasının en önemli parçalarını oluştururlar.

Kompostlama verimi, kompostlaşan organik maddelerin içeriğine(su mehtevasına) ve kompostlamayı gerçekleştiren organizmaların (Bakteriler, Aktinomisetler, Mantarlar vb.) türüne bağlıdır. Bazı organik maddeler diğerlerine nazaran daha kolay dekompoze olabilirler. Ayrıca kompostlaşma işlemi gerçekleştiren farklı organizmalar, farklı maddeleri değişik sıcaklık aralıklarında dekompoze ederler.

Organik atıkların kompost oluşumunu gösteren kompostlama genel proses şeması Şekil 1’de sunulmaktadır.



Türkiye’de 1968’den günümüze kadar birçok kompost tesisi kurulmuş ancak bu tesislerin çoğu kapatılmıştır. Atıkların değerlendirilmesinde kompostlaştırma işleminin kullanımı yaygın olmamakla birlikte hali-hazırda OBB atıklardan kompost üreten 4 büyük tesis bulunmaktadır. İzmir, Antalya, Denizli ve İstanbul’da bulunan bu tesislerde OBB atıklardan kompost üretimi aerob(oksijenli ortamda) şartlarda gerçekleştirilmektedir. Antalya ve İstanbul’da bulunan kompost tesisleri etkin olarak çalışmakta ve üretilen kompost ağırlıklı olarak peyzaj düzenlemelerinde kullanılmaktadır. Antalya GATAB (Güney Antalya Turizmi Geliştirme ve Altyapı İşletme Birliği) tarafından işletilen kompost tesisinde üretilen kompostun bir kısmı bölgedeki seralarda ve diğer tarımsal uygulamalarda kullanılmaktadır

(Topal 2013; Öztürk 2017; Kaplan 2019; Erdener 2010). Ülke genelinde yapılan çalışmalar dikkate alındığında üretilen kompostların ağır metal içerikleri açısından tarımda kullanılabilirliğinde sorunlu bir durum görülmemektedir. Bu bağlamda yapılan bu çalışmaların yaygınlaştırılması ülke açısından faydalı olacaktır.



ATATÜRK  
ÜNİVERSİTESİ

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

Projede materyal olarak Atatürk Üniversitesi yerleşke sınırları içerisinde bulunan Araştırma Hastanesi, Ata-Otel, Merkezi Yemekhane ve marketlerde günlük biriken OBB atıklar toplanarak kullanılmaktadır. Atık miktarının çok düşük olduğu günlerde şehrin değişik semtlerinde kurulan Pazar yeri atıkları ve Palandöken Kayak Merkezinde blunan otellerin OBB atıkları da tesiste değerlendirilmektedir.

Kompostlama tesisinin inşa süreci ve ekipmanlara ait görseller EK-1' de paylaşılmıştır.

### 2.2. Yöntem

Havalandırmalı ve PLC otomasyon sistemi bulunan 1400 lt/gün kapasiteli iki adet kompost makinesi kullanılarak, yemek öncesi(pişmemiş) OBB atıkların fermentasyonu sonucu kompost üretilmektedir.(Şekil 3.1.).



Şekil 2.1 Kompostlama tesisi içerisinde bir görünüm

Kompost üretim prosesi, yerleşke içerisindeki OBB atıklarının merkezi sistemle toplanması (Atatürk Üniversitesi Çevre Düzenleme Birimi), işlem öncesi hazırlanması (ayrıştırılması, parçalanması, hacim ve kilogram olarak ölçümü, kayıt tutulması, cihaza yüklenmesi, takip ve izleme, boşaltım, olgunlaştırma, çuvallama ve paketlenme ve dağıtılarak tarım arazilerine uygulanmasını sağlamak basamaklarını kapsamaktadır. Tesisteki iş akışı EK-2’de sunulmuştur.

Bu proses sürecinde uygulanacak toprağın ve üretilen kompostun rutin analizleri ise Atatürk Üniversitesi Doğu Anadolu Yüksek Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (DAYTAM)’nde yapılmaktadır. Karşılaştırma yapabilmek adına akredite laboratuvara gönderilerek analiz yaptırılmaktadır. Analiz sonuçları Ek-4’de verilmiştir.

Günlük üretim miktarına bağlı olarak paketlenip depolanan kompost talep doğrultusunda bölgemiz sınırlarında bulunan çiftçilerin hizmetine ücretsiz olarak sunulması ve üretilen kompostun, uzun vadede üniversiteye katma değer sağlayacak pazarlanabilir bir ürüne dönüştürülmesi de planlanmaktadır.



ATATÜRK  
ÜNİVERSİTESİ

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Kompostlama tesisinin kurulum aşamasının değerlendirilmesi

Kompostlama tesisi kurulumu aşamasından dağıtım aşamasına kadar bir dizi problemlerle karşı karşıya kalmıştır. Kompostlama cihazların tesise yerleştirilmesi ile üretimin başlaması arasında geçen sürede yaşanan sorunlar üretimin aksamasına neden olmuştur. Proje aşamasında öngörülemeyen bazı aksaklıklar çıkmıştır. Bu aksaklıkların başında tesis içerisine gelen elektrik alt yapısının yetersiz oluşu nedeniyle bu altyapının yenilenmesi aşaması olmuştur. Bu işlem yaklaşık 3 ay sürmüştür ve bu süre içerisinde üretim aksamıştır. Cihazların zarar görmemesi ve sıkıntısız çalıştırılabilmesi adına elektrik panosunun ve hattının güçlendirilmesi işlemi Atatürk Üniversitesi Yapı İşleri Teknik Dairesi Başkanlığı tarafından yapılmıştır. Ayrıca proje riskleri içerisinde öngörülen kompostlama cihazının arızalanması ve bu arızaların giderilmesi üretim sürecini olumsuz etkilemiştir. Öyle ki bu süreç çeşitli zaman aralıklarında olmak üzere yaklaşık 10 ay sürmüştür. Cihaz arızalarının tespit edilmesi, ilgili firmaya bildirilmesi ve tamir süreleri ile ilgili tutanaklar EK-3'de sunulmuştur. Tesisin kurulum süreçleri devam ederken eş zamanlı olarak tesis çevresinin peyzaj düzenlemesi (parke taşların döşenmesi, mıcır ile toprak zeminin kaplanması, asfaltlama çalışmaları vb.) Aziziye ve Palandöken İlçe Belediyesi'nin katkılarıyla yapılmıştır. Yüklenici firma tarafından (OPSİS) cihazların montajı tamamlanarak, montaj sonrası kullanıcılara cihaz operatörlük eğitimi verilmiştir.

Tesisin tam olarak hazırlanmasının ardından deneme üretimleri yapılmaya başlanmıştır. Hali hazırda tesiste üretime geçilmiş olup elde edilen kompostların analizleri yaptırılmakta ve ürünler depolanmaktadır (Şekil 4.1).



Şekil 3.1 Depolanan kompostlar

### 3.2. Elde edilen kompostun miktarı ve bazı kimyasal özellikleri

Kompost tesisinde günlük olarak yaklaşık 20 kg olmak üzere ayda ortalama 400 kg kompost elde edilebilmektedir. Aylık 400 kg kompost eldesi için yaklaşık olarak 1000 kg OBB atık kompostlama işlemine girmektedir. Elde edilen kompostların bazı kimyasal özellikleri Tablo EK-4' de sunulmuştur.

Kompostların yüksek pH değeri, tarımsal kullanımları için problem olabilir. ABD Kompostlaştırma Konseyi Kompost Kullanımı Tarla Yönetmeliği kapsamında, kompostun uygulanabilmesi için pH değerinin 5 ila 8 arasında olması gerektiğini bildirmiştir (Roig et al., 2004). Kompostların organik madde içeriği, ürün kalitesini değerlendirmek için önemli bir karakteristiktir. Çünkü toprak verimini arttırmak amacıyla toprağa uygulanan organik eklemelerin yüksek organik madde içeriğine sahip olması istenir. Bu nedenle, kompost içerisinde bulunan organik madde içeriğinin bilinmesi ve uygulama alanına göre değerlendirilmesi gerekmektedir.

C/N oranı ise kompostlaştırma sonucu elde edilen kompostların kararlılığının bir göstergesidir. C/N oranının 35' den daha büyük olmaması halinde kompost reaksiyonunun optimum şartlarda cereyan ettiğini göstermektedir. Kompost bileşimine giren ham maddeler bazen patojenik organizma içerebildiklerinden dolayı muhtemel sağlık riskleri nedeniyle hijyen koşulları dikkate alınmalıdır. Patojen giderimi için, ABD' de, kapalı kompostlaştırmada kompostun 5 gün 55 °C' de kalması istenmektedir (Topal ve Topal, 2013).

Nitrat-azotunun miktarı kompostun olgunluğunun göstergelerindedir. Olgun kompostlarda nitrat azotu seviyesi, amonyum-azotu seviyesini normal olarak aşar. Bu nedenle bunların oranı, olgunluğun derecesini belirlemede yararlı bir parametre olarak kullanılmaktadır. Oranın yüksekliği kompostun olgunluğunu göstermektedir (Himanen ve Hänninen 2011). Ağır metaller, yoğunluğu 5 gr/cm<sup>3</sup> ' den fazla olan metallerdir. İz elementler (Zn, Fe, Cu, Ca, Co gibi) ise, insan ve hayvan beslenmesinde, bitki büyümesinde gerekli olan elementlerdir. Bazı ağır metaller, iz elementlerden sayılmakta ve topraktaki konsantrasyonlarına bağlı olarak toksik etki yapabilmektedirler. Kompostta bazı toksik elementlerin varlığı (Cu, Pb veya Zn gibi), kompostun toprağa eklenmesi nedeniyle besin zincirine dâhil olmaktadır. Bu bağlamda kompost içeriğindeki ağır metallerin değerlendirilmesi önemlidir.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bölgemizde en yaygın toprak destekleyici olarak hayvan gübresi kullanılmaktadır. Hayvansal atıklar ve hayvan gübresi ucuz bir kaynak olmasının yanında üstü açık bir şekilde depolandığında, çevreye kötü kokular yayarak koku kirliliğine neden olmakta ve başta sinek olmak üzere çeşitli haşerelerin çoğalmasını kolaylaştırarak çevre sağlığının bozulması ve bulaşıcı hastalıkların yayılmasına zemin hazırlamaktadır. Kimyasal gübreler ise hem pahalı olup hem de organik tarım prensiplerine uymamaktadır. Bu bağlamda kompost kullanımı hem ekolojik açıdan daha uygun hem de ekonomik olacaktır.

Oluşumu kaçınılmaz ve sürekli yenilebilir hammadde olan OBB atıkların, başka bir platformda bedava bir hammadde olarak katma değeri yüksek bir ürüne dönüştürülmesi bu projenin en temel hedefi olmuştur. Uzun vadede sağlayacağı faydalar düşünüldüğünde, elde edilecek olan kompost'un uygulanacağı tarım arazileri Bakanlar Kurulunun 21.01.2017 tarih ve 2016/920 nolu kararı ile koruma alanı olarak ilan edilen Erzurum Ovası sınırlarına girdiğinden bu arazilerde toprak özelliklerinin iyileştirilmesine katkı sağlanacaktır. Yine yerleşke içerisindeki atık oluşumunun minimuma düşürülmesi, israfın önüne geçilmesi ve bu bağlamda Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından desteklenen Sıfır Atık projesine katkı sağlanması projenin beraberinde getireceği önemli bir katkı olacaktır. Proje ileri aşamasında ise ekonomik olarak değerlendirilecek olan ürünlere dönüşümü ile Atatürk Üniversitesine ekonomik girdinin sağlanması hedeflenmektedir. Hali hazırda kompost kullanılacak alanlarda kimyasal gübre kullanımının azaltılması ve çiftçinin üretim maliyetlerinin düşürülmesine katkı sağlanmaktadır. Aynı zamanda ekolojik dengenin korunması noktasında proje çıktıları önem arz etmektedir.

Tüm aksaklıklara rağmen 1 yıllık süreç içerisinde yaklaşık 1 tona yakın kompost üretilmiş ve üretilen kompostun büyük kısmı DAP Kalkınma İdaresi Başkanlığına taahhüt edildiği üzere çiftçilere dağıtılmıştır.

Kompostun faydalarının farkındalığı ve kullanımının yaygınlaştırılması adına; Atatürk Üniversitesi, Doğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi (DAP) ve Erzurum İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Bitkisel Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü ve Katı ve Tehlikeli Atık Yönetim Koordinatörlüğü ile 2022 Yılı Eğitim Programları kapsamında Tarım İl Müdürlüğü teknik personellerine, çiftçilere, ilçe ve mahalle muhtarlarına yönelik olarak 5 haftalık süreçte eğitimler düzenlenmiştir. Eğitim Programı EK-5'de verilmiştir. Eğitim

kapsamında OBB atıkların komposta çevrilerek toprağa ve döngüsel ekonomiye katkı sağlamak suretiyle toprağın yapısının iyileştirilmesi, su kaynaklarının verimli kullanılmasının sağlayan kompostun; yapımı, faydaları, özellikleri hakkında da eğitim verilmiştir. Eğitimin görselleri EK-6'de sunulmuştur.



ATATÜRK  
ÜNİVERSİTESİ

## 5. EKLER

- EK-1: TESİSİN KURULUMU
- EK-2: TESİS İŞ AKIŞI
- EK-3: TUTANAKLAR
- EK-4: ANALİZ SONUÇLARI
- EK-5: ÇİFTÇİ EĞİTİM PROGRAMI
- EK-6: ÇİFTÇİ EĞİTİMİ



ATATÜRK  
ÜNİVERSİTESİ

## 6. KAYNAKLAR

- Atalia, K.R., Buha, D.M., Bhavsar, K.A., and Shah, N.K. 2015. A review on composting of municipal solid waste. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)*, 9(5): 20- 29.
- Çerçioğlu, M. (2019). Sürdürülebilir atık yönetiminde sera atıklarının kompost olarak değerlendirilmesi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(1), 167-178.
- Erdener, U. (2010). Farklı karıştırma uygulamalarının kompost üzerine etkisi (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).
- FAO (2017) The future of food and agriculture. Accessed 20 Nov 2022.
- Gao Y, Li T, Fu Q et al (2020) Biochar application for the improvement of water-soil environments and carbon emissions under freeze-thaw conditions: an in-situ field trial. *Sci Total Environ* 723:138007. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138007>
- Himanen M., Hänninen K., “Composting of bio-waste aerobic and anaerobic sludges – Effect of feedstock on the process and quality of compost” *Bioresource Technology* ,102 ,3, 2842-2852, 2011.
- Kaplan, Ö. (2019). Biyobozunur atıkların kuru fermentasyon yöntemi ile bertarafının ve biyometan üretiminin deneysel olarak incelenmesi (PhD thesis, Kocaeli Üniversitesi)
- Öztürk, M. 2017. Hayvan gübresinden ve atıklardan kompost üretimi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 207p.
- Raj, D. and Antil, R.S. 2011. Evaluation of maturity and stability parameters of composts prepared from agroindustrial wastes. *Bioresource Technology*, 102(3): 2868-2873.
- Roig A., Cayuela M.L., Sánchez-Monedero M.A., “The use of elemental sulphur as organic alternative to control pH during composting of olive mill wastes” *Chemosphere* , 57, 1099–1105 ,2004
- Topal, M. (2013). Kompost standartları üzerine bir derleme. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(2), 85-108.