



ORGANİK TARIM ÜRÜNLERİNİN GERİ DÖNÜŞÜMÜ VE GERİ KAZANIM YÖNTEMLERİ

RECYCLING AND RECOVERY METHODS OF ORGANIC AGRICULTURAL PRODUCTS

Özcan DÖNMEZ

Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Organik Tarım İşletmeciliği, Yüksek Lisans Öğrencisi, Iğdır/Türkiye

ORCID Number: <https://orcid.org/0000-0002-2471-3588>



ÖZET

Ger i dönüşüm, sürdürülebilirlik açısından önemli kavramlardan bir tanesidir. Organik tarım ürünlerinin geri dönüşüme konu olması ise gıda güvenliği açısından önem arz etmektedir. Dünya genelinde her yıl tüketilmek üzere üretilen organik tarım ürünlerinin büyük bir kısmı kayba uğramaktadır. Bu kayıpların sonucunda toprak, su, emek ve sermaye gibi kaynakların israf edilmesi ile birlikte sera gazı emisyonu ve büyük çöp yığınları gibi çevresel birtakım sorunlar meydana gelmektedir. Bu sebep ile başta gelişmiş birtakım Avrupa ülkeleri olmak üzere çok sayıda ülke, geri dönüşüm endüstrilerine yatırımlar yaparak geliştirmeye çalışmaktadır. Araştırma kapsamında dünya ve Türkiye’de organik tarım üretiminin durumu incelenmiş olup, geri dönüşüme konu başlıca organik tarım ürünlerinin neler olduğu, nereler de olduğu ve ne gibi yöntemler ile ekonomiye geri kazandırıldığı örnek çalışmalar ile değerlendirilmiştir. Tüketilemeyecek durumdaki organik tarım ürünlerinin tekrardan değerlendirilmesine yönelik üç geri dönüşüm alanı belirlenmiştir. Bunlardan ilki, yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer alan biyogaz üretimidir. İkinci olarak, tarımsal gıdaların daha güvenli ve sağlıklı yetiştirilmesi için gerekli olan kompost(organik gübre) üretimidir. Üçüncü ve en önemli geri dönüşüm alanı ise, gıdaların tekrardan tüketilebilmesi için birtakım proje veya alternatif ürünlerin üretilmesini sağlamaktır. Böylece gıdalar, tamamen atık kapsamında değerlendirilmeden önce daha fazla fayda elde edilmesi sağlanabilmektedir. Elde edilen bulgulara göre dünya genelinde organik tarım üretiminde pozitif yönlü bir artış olduğu görülmektedir. Buda atık kapsamına girecek ürünlerin daha fazla olabileceğini göstermektedir. Ancak organik tarım ürünlerinin geri dönüşümüne yönelik çalışmalara baktığımızda, oldukça az olduğunu görmekteyiz. Özellikle bu alanda ekonomik olarak gelişmiş ülkelerin daha fazla ön plana çıktığı görülmektedir. Bu nedenle çalışmanın, insanlarda farkındalık yaratarak geri dönüşümün daha fazla yaygınlaşmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Organik tarım ürünlerinin geri dönüşümü, Dünyada ve Türkiye’de organik tarım, Geri dönüşüm lojistiği, Tersine lojistik.

ABSTRACT

Recycling is one of the important concepts in terms of sustainability. Recycling of organic agricultural products is important in terms of food safety. Most of the organic agricultural products produced to be consumed every year around the world suffer from loss. As a result of these losses, resources such as land, water, labor and capital are wasted, as well as some environmental problems such as greenhouse gas emissions and large garbage dumps. For this reason, many countries, especially some developed European countries, are trying to develop them by investing in recycling industries. Within this research is examined the state of the world and organic agricultural production in Turkey, where recycling is that neither of the major organic farming products, which where also composed and evaluated with case studies that recycled into the economy by methods such as what. Three recycling areas have been identified for recycling unconsumable organic agricultural products. The first of these is biogas production, which is among the renewable energy sources. Secondly, it is the production of compost (organic fertilizer), which is necessary for the safer and healthier cultivation of agricultural foods. The third and most important recycling area is to ensure the production of some projects or alternative products in order to consume food again. Thus, it can be ensured that more benefits can be obtained before foods are completely considered as waste. According to the findings, it is seen that there is a positive increase in organic agriculture production worldwide. This shows that there may be more products to be included in waste. However, when we look at the recycling studies of organic agricultural products, we see that they are very few. It is seen that economically developed countries are more prominent, especially in this area. For this reason, it is thought that the study will contribute to the widespread use of recycling by raising awareness in people.

Keywords: Recycling of organic agricultural products, Organic farming in the world and Turkey, Recycling logistics, Conversely logistics.

1. GİRİŞ

Dünya genelinde nüfus arttıkça, gereksinim duyulan gıda ihtiyacı da artmaya başladı. Hiç kuşkusuz ki bu ihtiyacın en önemli kısımlarından birisini de tarımsal ürünler oluşturmaktadır. Fakat 7,5 milyardan fazla insanı doyurmak için ciddi büyüklükte bir tarımsal üretimin yapılması gerekmektedir. Geçmişte bu soruna çözüm olarak geliştirilen ve günümüzde temel üretim prensibini oluşturan endüstriyel tarım modeli halen kullanılmaktadır. Endüstriyel tarım hızlı ve tüketiciye kaliteli(Renk, görünüş) ürünler sunabilmesinin yanında, birtakım sorunları da beraberinde getirdi. Bu sorunların başında, kullanılan tarımsal ilaçların yoğunluğu sebebi ile insan sağlığı üzerinde birtakım olumsuz etkiler oluşturmaları ve topraktaki mineral kaybına sebep olarak toprağın verimsizleşmesine neden olması yer almaktadır. Endüstriyel tarımın yıkıcı etkilerine karşın daha

sağlıklı ve sürdürülebilir tarıma imkân sağlayan organik tarım metodunun dünya genelinde yaygınlaşması, karşılaşılan bu sorunlar nedeni ile önem kazanmaya başladı. Ancak günümüzde organik tarım üretiminin talepleri karşılayacak düzeyde olmayışı, üretim için gerekli toprak, su gibi kaynakların israf edilmeyecek kadar kıymetli olması sebebi ile tüketilemeyecek durumdaki organik tarım ürünlerinin yeniden ekonomiye ve tüketime kazandırılması ihtiyacı ortaya çıktı. Lojistik sektöründe sıkça kullanılan, geri dönüşüm veya tersine lojistik uygulamalarının organik tarım sektöründe de kullanılmaya başlanması ile gıdalar çeşitli yöntemler ile atık statüsünden kurtarılıp tekrardan tüketim zincirine dâhil edilmesi sağlandı. Ayrıca geri dönüşüm endüstrisi yeni bir iş kolu olarak birçok insana istihdam ortamı sağladı. Bu sebepten birçok ülke geri dönüşüm endüstrisinin sağlamış olduğu faydalardan yararlanmak için yatırımlar yapmış ve yapmaya da devam etmektedir.

1.1. Organik Tarım

Organik tarım, insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyen ve gıdaların üretiminde kimyasal girdi kullanmadan, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrollü ve sertifikalı tarım modelidir (T.C Tarım ve Orman Bakanlığı, t.y). ABD tarım bakanlığının(USDA) yapmış olduğu tanımlamaya göre ise; Tarla içi kaynakların dönüşümünü destekleyen, ekolojik dengeyi destekleyen ve biyolojik çeşitliliği koruyan bir dizi kültürel, biyolojik ve mekanik yöntemin uygulanmasıdır (United States Department of Agriculture, 2015). Yukarıdaki tanımlamalardan da anlaşılacağı üzere organik tarım, hasat öncesi ve sonrasında tarımsal ilaç kullanımını reddeden bir üretim modelidir. Bu sebep ile gıda güvenliği ve sürdürülebilir tarım için önem arz etmektedir. Günümüzde tarımsal gıda ihtiyacının küçük bir bölümünü karşılayan organik tarım ürünlerinin, artan sağlık ve çevresel sorunlar nedeni ile gelecekte tüketiminin daha fazla yaygınlaşacağı düşünülmektedir.

1.2. Endüstriyel Tarım

Ekinlerin büyük ölçüde üretiminin yapıldığı ve genellikle üretim sırasında genetiği değiştirilmiş mahsuller, kimyasal gübre, böcekler için yoğun ilaç kullanımı gerektirmesi nedeni ile toprağa ve insan sağlığına zarar vererek kirlilik oluşturan bir üretim yöntemidir (Natural Resources Defence Council, 2020). Endüstriyel tarım, günümüzde tarımsal gıda ihtiyacının büyük bir bölümünü karşılamaktadır. İlk zamanlar artan insan nüfusunun tarımsal ihtiyacını karşılamak üzere uygulamaya konulmuş olsa da gereksinim duyduğu yoğun tarımsal ilaç kullanımı sebebi ile ciddi sorunlar meydana getirmiştir. Bu sorunlardan başında; toprak bozulması, su kirliliği ve insan sağlığı üzerinde oluşturduğu ciddi problemler yer almaktadır(Earth Observing System, 2020). Bu sebep ile organik tarım üretiminin, endüstriyel tarım üretiminin yerini alması gerektiği düşünülmektedir

1.3. Doğal Tarım

Doğal tarım; gıdaların üretimi için düşük girdi maliyetleri, çiftçiler için daha verimli bir hasat, tüketiciler için kimyasal içermeyen gıda ve gelişmiş toprak verimliliği vadeden alternatif tarım uygulamasıdır (Food and Agriculture Organization, 2018). Tanımdan da anlaşılacağı üzere, organik tarım modeline oldukça benzemektedir(Tarımsal ilaç kullanımına ihtiyaç duymaz). Herhangi bir insan girdisine gereksinim duymaz ve diğer tarım modellerine göre oldukça ekonomiktir. Fakat günümüzde bu şekilde yapılacak bir üretim anlayışı, tarımsal gıda talebini karşılayamayacağı düşünüldüğü için daha çok bahçe, park ve ormanlık alanlarda küçük ölçeklerde yapılmaktadır.

1.4. Geleneksel Tarım

Geleneksel tarım, modern gıda üretim tekniklerinin kullanılmadığı bir yöntemdir. Bu nedenle genetiği değiştirilmiş gıdalar, böcek ilaçları ile insana ve çevreye zarar veren hiç bir unsurun kullanımı yoktur(Semugenyi, 2018). Daha çok insan nüfusunun fazla olmadığı ve tarımsal gıdaların herkese yettiği zamanlarda yaygın olarak yapılan bir üretim modeliyken, şimdilerde ise az gelişmiş veya tarımsal altyapısı gelişmemiş ülkelerde daha çok sürdürülen bir üretim şeklidir. Ayrıca geleneksel tarım günümüzde her ne kadar eski bir üretim modeli olarak görülse de endüstriyel tarım uygulamalarına göre oldukça sağlıklıdır.

1.5. Lojistik

Lojistik, birçok sektörde sıkça karşımıza çıkan ve gün geçtikçe önem kazanan kavramlardan birisidir. Lojistik, Türk Dil Kurumu Sözlüğüne göre; kişilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürünün, hizmetin ve bilgi akışının çıkış noktasından varış noktasına kadar taşınmasının etkili ve verimli bir biçimde planlanması ve uygulanması sürecidir (Türk Dil Kurumu, 2019). Başka bir tanıma göre ise; bir operasyonun tüm ayrıntılarının baştan sona ele alınması işlemidir (United Parcel Service, t.y). Tanımlamalar ışığında lojistik, insanların ihtiyaç duyduğu ürün ve hizmetlerin ihtiyaç duyulan yer ve zamanda gerekli bütün süreçlerin(nakliye, depolama, gümrükleme, dağıtım) etkili ve verimli bir şekilde planlanarak karşılanmasıdır.

1.6. Geri Dönüşüm Lojistiği/Tersine Lojistik

Geri dönüşüm lojistiği; ürün değerinin korunması ya da daha uygun şekilde yok edilmesini sağlamak üzere hammaddeyi, nihai ürünü, stokları ve bilgilerin tüketim noktasından, çıkış veya üretim alanına doğru akışını etkin, düşük maliyetli ve verimli bir şekilde planlayarak sağlamaktır (Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üreticileri Derneği, 2012). Yapılmış diğer bir tanıma göre ise; müşterilerden iade edilen ürünlerin yönetimi olarak tanımlanır ve bu iade edilen ürünlerin restorasyonu, yeniden yapılandırılması, geri dönüştürülmesini çevreye faydalı ve ekonomik olacak şekilde sağlanabilmesidir (Subramaniam, Bhadury ve Peng, 2004). Yukarıdaki tanımlardan da anlaşılacağı üzere geri dönüşüm lojistiği ile hatalı veya tüketime uygun olmayan ürünler, üretildikleri veya yeni üretim alanlarına geri dönüşü sağlanarak, ürünün ekonomik değerinde iyileştirilmeler yapılmakta ve çevre ile insan sağlığına zarar vermeyecek etkinlikte bertaraf edilmektedir. Geri dönüşüm lojistiği sadece ürünü kurtarmakla kalmaz, aynı zamanda azalan kaynakların israf olmasını engelleyerek gıda güvenliğinin korunmasına yardımcı olur. Bununla beraber geri dönüşüm için açılacak tesislerde, gerekli iş gücünün sağlanması ile ülke ekonomisine (İstihdam) önemli katkılarda da bulunur.

Aşağıda yer alan Şekil 1.'de geri dönüşüm süreci basit bir şekilde görsel olarak açıklanmıştır. Şekle baktığımızda ilk olarak tüketime uygun olmayan bazı ürünleri görmekteyiz. Bu ürünler ev, ofis, kafeterya gibi birçok alanda oluşabilmektedir. Öncelikle bu ürünler, özelliklerine (Metal, cam, plastik, organik atık vb.) uygun kutularda biriktirilir. Biriktirilen ürünler daha sonra belirli aralıklar ile uygun taşıma araçları tarafından toplanarak geri dönüşüm tesislerine sevk edilir. Geri dönüşüm tesislerinde büyük miktarlarda toplanan ürünler, buradan işlem görecekları fabrikalara nakledilir. Fabrikaya ulaşan ürünler yeni veya alternatif birtakım ürünlere dönüştürülerek tekrardan tüketilmek üzere pazara sunulmaya hazır hale gelir. Geri dönüşüm sürecinin en büyük avantajı, tüketime uygun olmayan ürünler için defalarca tekrarlanabilir olmasıdır. Bu sayede tüketilemeyecek durumdaki ürünlerin sabit çöp toplama alanlarında biriktirilmesi engellenerek ürünlerden maksimum verim alınması sağlanmaktadır (Şekil 1.).



Şekil 1. Gıdaların geri dönüşüm süreci. (Kaynak: Freepik, 2020)

1.7. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, tüketilemeyecek durumdaki organik tarım ürünlerinin düzenli çöp toplama alanlarına veya atık bertaraf tesislerine gönderilmesini engelleyerek bu gıdalardan daha fazla verim alınabilmesini sağlamaktır. Bu nedenle ürünlerin geri kazanımına yönelik bir takım yöntemler, önemleri ile birlikte açıklanmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu ürünlerin geri kazanımı sağlandığında elde edilecek fayda ile geri kazanımı sağlanmadığında oluşabilecek zararların neler olacağı belirlenmeye çalışılmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma kapsamında ikinci tür veriler kullanılmıştır. Veriler, başta Organik Tarım Araştırma Enstitüsü(FIBL) ve Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu(IFOAM) olmak üzere, konu ile ilgili

diğer uluslararası kuruluşların raporları, bilimsel çalışmalar(Tez, Makale) ile internet kaynaklarından elde edilmiştir.

Gündelik hayatımızda sıkça tükettiğimiz ve tüketemediğimiz durumda atık kapsamına giren organik tarım ürünlerinin başında yer alan yaş meyve ve sebzeler, narenciye kabukları, kavun ve karpuz kabukları, soğan ve patates kabukları, yemiş kabukları, meyve ve sebze sapları, ağaç yaprakları ile, bu gıdaların en fazla olduğu alanlar içerisinde yer alan çiftlik/tarla, depolama alanları, nakliye araçları, perakende satış noktaları ve evlerin araştırmaya konu edilmesi benimsenmiştir. Elde edilen geri dönüşüme konu gıdaların geri dönüşümü için ise üç yöntem belirlenmiştir. Bu yöntemler sırası ile biyogaz üretimi, kompost üretimi ve gıdaların tekrar tüketime uygun hale gelmesi için alternatif ürün veya projelerin uygulanmasıdır. Özellikle gıdaların biyogaz ve kompost üretiminden önce tekrar tüketime uygun hale gelmesini sağlayan alternatif ürün veya projelerin uygulanmasında, örnek çalışmalar araştırma kapsamında değerlendirilmiş olup benzer çalışmalar için örnek teşkil etmesi amaçlanmıştır.

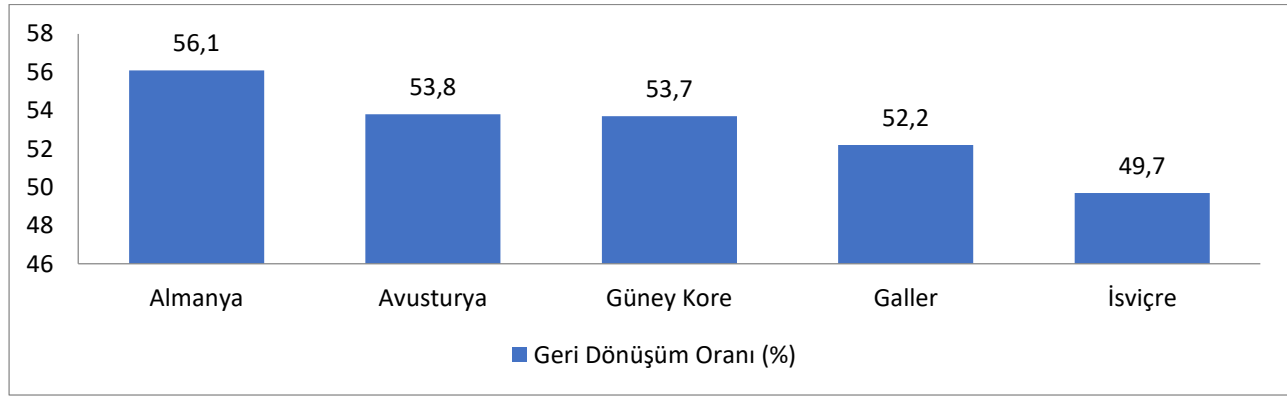
3. BULGULAR

Organik tarım kavramı, ilk kez Avrupa ve Amerika’da ortaya çıkmış ve dünyanın geri kalanına yayılmıştır (Demiryürek, 2011, s.29). 1972 yılında Fransa’da kurulan Organik Tarım Hareketleri Federasyonu(IFOAM) ile de uluslararası nitelik kazanmıştır. Dünya genelinde organik tarım ürünlerine olan talep her geçen gün artış göstermektedir. Bu sebep ile birçok ülke organik tarım üretimine yönelmiş durumdadır. 2019 yılı verilerine göre 187 ülke tarafından 72,3 milyon hektar alanda 3,1 milyon üretici tarafından değeri 106 milyar euroyu bulan gıda üretimi gerçekleştirilmiştir(Research Institute of Organic Agriculture ve International Federation of Organic Agriculture Movements, 2021). Organik tarım alanında yaşanan gelişmeleri daha iyi anlamak için 2009 yılı verilerine baktığımızda; 160 ülkede 37,2 milyon hektar alanda 1,8 milyon üretici tarafından piyasa değeri 54,9 milyar doları bulan organik tarım üretimi gerçekleştirilmiştir(Research Institute of Organic Agriculture ve International Federation of Organic Agriculture Movements, 2011). Buda ülke sayısı, üretici sayısı, tarım yapılan arazi büyüklüğü ile elde edilen gelirde ne kadar büyük bir artışın yaşandığını göstermektedir. Fakat üretilen her gıda da olduğu gibi organik tarım ürünlerinin tamamı da tüketilmemekte, bir kısmı atık kapsamına girmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre dünya genelinde üretilen gıdanın 1/3 (1,3 milyar ton) her yıl israf edilmektedir. Organik atıklar ise yapılan gıda israfının %30’unu oluşturmaktadır (Waste Management, 2018). Eğer bu organik atıklar gerektiği gibi değerlendirilebilseydi küresel gaz talebinin %20’si karşılanabilirdi (International Energy Agency, 2020).

Türkiye’de ise organik tarım uygulamaları ilk olarak 1986 yılında İthalatçı ülke firmalarının isteği üzerine başlamış olup, ağırlıklı olarak ihracata yönelik üretim yapılmıştır. İlk ihracat ürünleri ise kuru üzüm ve kuru kayısı olmuştur (Ege İhracatçı Birlikleri, t.y). 2004 yılında kendi organik tarım kanunu(25659 sayılı organik tarım kanunu) çıkaran Türkiye, günümüzde büyük bir üretim potansiyeline ulaşmıştır. 2019 yılı verilerine göre Türkiye’de 505,551 hektar alanda 74,547 üretici tarafından 213 ürün için 3.260,997 ton üretim yapılmıştır(T.C Tarım ve Orman Bakanlığı, t.y). Türkiye’de yıllık ortalama 14.099.326,31 ton organik atık(organik tarım ürünleri de buna dâhil) oluşmakta ve bu atıklar gerektiği gibi değerlendirilseydi yıllık tahmini 1.431.081.620,47 metreküp biyogaz elde edilebilirdi(Durmaz Bekmezci ve Çetin, 2020, s.1421). Buda Türkiye’nin ihtiyaç duyduğu doğalgaz ithalatının azaltılmasına büyük katkı sağlayabilirdi.

3.1. Geri Dönüşüm Endüstrisinde Lider Ülkeler

Dünya genelinde birçok ülke oluşan atıklarını geri dönüştürmek adına ciddi yatırımlar yapmaktadır. Ülkeler, bu durumu prestijden çok kaynaklarını doğru ve güvenli bir şekilde kullanabilmek için yapmaktadırlar. Bunun sebebi ise artan insan nüfusuna karşın kaynakların giderek azalmasıdır. Ayrıca geri dönüşüm ile ürünler birçok defa işleme tabi tutularak tekrardan tüketime uygun hale getirilebilmektedir. Aşağıdaki Şekil 2.’de yer alan beş ülke en büyük geri dönüşüm oranlarına sahiptir. Geri dönüştürülen ürünler arasında kâğıt, plastik, cam, organik gıdalar dâhil birçok ürün yer almaktadır. Bu ülkelere sırası ile bakacak olursak; Almanya %56,1, Avustralya %53,8, Güney Kore %53,7, Galler %52,2 ve İsviçre %49,7’lik oran ile listede yer almaktadır. Bu ülkeler arasında Güney Kore(Asya) dışındaki bütün ülkeler Avrupa kıtasının gelişmiş ülkeleridir. Ayrıca Galler diğer ülkelere göre oldukça küçük olmasına karşın ciddi bir geri dönüşüm oranına da sahiptir (Şekil 2.).



Şekil 2. Atıkların geri dönüşümünde öncü ülkeler. (Kaynak: European Environmental Bureau, 2017)

Geri dönüşümde lider ülkeler arasında Türkiye yer almamaktadır. Bunun en büyük sebebi ise, atıklarını tam anlamı ile geri kazanamamasıdır. Türkiye İstatistik Kurumunun verilerine göre Türkiye 2018 yılında toplanan belediye atıklarının %11,9'unu geri kazanım tesislerinde, %0,2'sini ise kompost tesislerinde organik gübre üretimi için geri dönüştürmüştür (Türkiye İstatistik Kurumu, 2020). Buda toplanan atıkların %12,1'inin geri dönüştürüldüğünü göstermektedir. Ayrıca Türkiye, sahip olduğu 2057 geri kazanım tesisi ile 2018 yılında toplamda 48 milyon ton atığın geri dönüştürülmesini sağlamıştır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2019).

3.2. Organik Tarım Ürünlerinde Geri Dönüşümün Önemi

Tüketilemeyecek duruma gelen organik tarım ürünleri, atık kapsamında değerlendirilmeden önce bir takım işlemlere tabi tutularak faydalı hale getirilebilmektedir. Ürüne geri dönüşüm işlemleri uygulandığında, üründen birçok şekilde fayda elde edilmektedir. Ancak geri dönüştürülemeyen ürünler, ciddi sorunların meydana gelmesine neden olmaktadır. Bu sebep ile bu ürünlerin tüketim zincirine tekrar dâhil edilmesi önem taşımaktadır. Geri dönüşümün önemine daha ayrıntılı bakacak olursak;

1) Ürünler için kullanılan su, toprak gibi ikamesi olmayan kaynakların israfı engellenmiş olur. Bilindiği üzere tarım ürünlerinin yetiştirilmesi için tatlı su kaynakları kullanılmaktadır. Dünyada tarımsal gıda üretimi (Organik tarımda dâhil) için temiz su kaynağının yaklaşık %70'inden fazlası kullanılmaktadır (Khokhar, 2017). Toprak kullanımına baktığımızda ise dünya çapında 1,4 hektar alan yani dünya tarım arazisinin %28'i israf edilen gıdalar için kullanılmaktadır (Food and Agriculture Organization, 2013, s.6-37).

2) Dünya genelinde yaşanan kaynak sıkıntıları nedeni ile zorluk çeken insan sayısı azaltılmış olur. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre dünya üzerinde 820 milyondan fazla insan besin kaynaklarının yetersizliği nedeni ile açlık çekmektedir (World Health Organization, 2019). Buda gıdaların kurtarılması ve ihtiyaç sahiplerine ulaştırılması ile dünya genelindeki açlığın azaltılabileceğini göstermektedir.

3) Organik atıkların düzenli çöp toplama alanlarında biriktirilmesi engellenerek alan işgali, kötü koku ve görsel kirliliğin büyük oranda azaltılması sağlanır. Organik Atıklar uzun süre bekletildiğinde karbondioksitten 28 kat fazla ısıyı tutma özelliğine sahip metan gazı salınımı yapmaktadırlar (National Aeronautics and Space Administration, 2020). Bu gazlar uzun süre birikip sıkıştığında, ciddi patlamaların oluşmasına neden olabilmektedir. Bunun en bariz örneklerinden birisi, 1993 yılında Türkiye Ümraniye çöplüğünde sera gazı sıkışması sonucu büyük bir patlama yaşanmış ve bu patlama sonucunda 39 vatandaş hayatını kaybetmiştir.

4) Organik tarım ürünlerinin geri dönüştürülmesi ile yeni iş alanları açılmaktadır. Başta biyogaz ve organik gübre tesisleri olmak üzere birçok sektörün gelişmesine olanak tanıyarak ülke içindeki ekonomik bir değer yaratır. Sadece Almanya'da 10971 adet biyogaz üretim tesisi bulunmaktadır (European Biogas Association, 2018, s.3). Buda onbinlerce insan için iş imkânı anlamına gelmektedir.

5) Geri dönüşüm sonucu, yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde yer alan biyogaz, toprağın yapısal düzenini sağlayarak gıdaların daha sağlıklı büyümesine olanak sağlayan kompost ve ürünlerin tekrardan tüketime uygun olmasını sağlayacak birtakım proje veya alternatif ürünlerin elde edilmesi sağlanabilmektedir. Elde edilen bu kaynaklar, insanların yaşamını etkilemesi ve kolaylaştırmasının dışında gelecek nesillerin yaşamlarını sürdürebilmesi içinde önemlidir.

3.3. Geri Dönüşüme Konu Başlıca Organik Tarım Ürünleri

Dünya genelinde her yıl tüketilmek üzere milyonlarca tondan fazla organik tarım ürünü üretilmektedir. Üretilen bu ürünlerin bazılarını gündelik hayatımızda sıkça tüketmekteyiz ve farkında olmasak da tükettiğimiz

bu gıdaları, bazen olduğu gibi bazen de bir takım materyallerini (Kabuk, çekirdek vb.) nasıl değerlendireceğimizi bilmediğimiz için israf etmekteyiz. Araştırma kapsamında en fazla kayba uğradığı düşünülen 7 ürün dikkate alınmıştır. Bu ürünler şu şekildedir;

Yaş meyve ve sebzeler: Yaş meyve ve sebzeler hasat noktasından itibaren birçok işleme maruz kaldığı için (taşıma, depolama, paketlenme) fiziksel olarak hasar görme olasılığı yüksek ürünler arasında yer almaktadır. Özellikle kafeterya, restoranlar ve perakende satış mağazalarının, çabuk bozulan gıdaların sınırlı raf ömrü, alıcıların özel kalite standartları ve taze ürünler için taleplere uygun cevaplar verecek stratejilerin geliştirilmemesi gıdaların kaybını daha da artırmaktadır (Food and Agriculture Organization, 2019, s.37). Sadece Türkiye’de her yıl piyasa değeri 25 milyon TL olan 12 milyon ton meyve ve sebze kayba uğramaktadır (Türkiye İsrافی Önleme Vakfı, 2018).

Narenciye kabukları: C vitamini kaynağı açısından bolca zengin olan ve kışın vazgeçilmez gıdaları arasında yer alan narenciye meyvesinin başlıca türleri şunlardır; Portakal, mandalina, greyfurt, limon ve turunçtur. Fakat meyveyi çepre çevre sarmalayan kabuk yapısı oldukça kalındır. Ortalama bir narenciye kabuk ağırlığı meyveye göre %23-25 oranındadır (Gıda Bilgi, 2021). Tarım ve Orman Bakanlığının verilerine göre 2020 yılında 4,7 milyon tonluk bir narenciye üretimi gerçekleştirmiş iken tahmini olarak 1,2 milyon tonluk kabuk da atık olarak meydana gelmiştir (T.C Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020).

Kavun ve karpuz kabukları: Sulu yapıları nedeni ile yazın bolca tüketilen meyveleri arasında yer alan kavun ve karpuz, ardından ciddi bir atık da bırakmaktadır. Meyveleri dış etkenlerden koruyan kabuk yapıları oldukça fazladır. Bu kabuklar çoğunlukla nasıl değerlendirileceği bilinmediği için çöpe atılmaktadır. Türkiye’nin en fazla karpuz üretilen illeri arasında yer alan Adıyaman’da 2019 yılında 1032,04 ton organik karpuz üretimi gerçekleşirken, Ağrı ilinde 630,27 ton organik kavun üretimi gerçekleşmiştir (T.C Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019). Sadece bu iki ilde üretilen kavun ve karpuzlardan elde edilecek kabuk atığı yüzlerce tondan fazladır.

Soğan ve patates kabukları: Dünya genelinde ev, restoran ve kafeterya benzeri yemek yapılan alanlarda neredeyse yılın her zamanı bulunan ve sıkça tüketilen sebzeleri arasında yer alan soğan ve patates kabukları tüketime uygun besinler arasındadır. Soğan kabukları kanser ve hipertansiyonu azaltma özelliği ile ön plana çıkmakta iken patates kabukları ise yüksek lif içeriği ile insanları daha fazla tok tutar ve kalp krizi riskini azaltır. Türkiye’nin en fazla soğan üreten illeri arasında yer alan Ankara’da 2019 yılında 875,61 ton organik soğan üretimi gerçekleşmiş iken Niğde ilinde 1315,79 ton organik patates üretimi gerçekleşmiştir (T.C Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019). Sadece bu iki ilde üretilen soğan ve patates kabukları onlarca tonda fazla atık oluşturabilme kapasitesine sahiptir.

Yemiş kabukları: Atıştırmalık olarak sıkça tüketilen ve başta kalp ve beyin sağlığı için oldukça faydalı olan bu gıdaların başlıca türleri; fıstık, fındık, çekirdek, badem, ceviz vb.dir. Bu yemişleri çevreleyen sert kabuk yapısı genellikle tüketime uygun olmadığı için çöp olarak değerlendirilmektedir. Türkiye’de kuru yemiş pazarının payı 3,5 milyar dolar seviyesinde iken kişi başı tüketilen kuru yemiş miktarı ise yıllık ortalama 6-6,5 kilogram civarındadır (Tüm Kuruyemiş Sanayicileri ve İş Adamları Derneği, 2013). Bu denli büyük bir tüketim arkasında ciddi bir atık da bırakmaktadır.

Meyve ve sebze sapları: Farkında olmasak da tükettiğimiz birçok meyve ve sebze sapları ile birlikte soframıza gelmektedir. Bu sapların tüketimi pek tercih edilmediği içinde genelde çöpe atılmaktadır. Örnek bazı meyve ve sebze saplarına bakacak olursak; kiraz sapı, vişne sapı, domates sapı, patlıcan sapı gibi birçok ürün daha mevcuttur. Dünyanın en fazla kiraz üreten ülkeleri arasında yer alan Türkiye, sadece Manisa ilinde 2019 verilerine göre 466,82 ton organik kiraz üretimi gerçekleştirmiştir (T.C Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019). Sadece bu ilde üretilen organik kiraz sapları tonlarca atık oluşturabilme potansiyeli taşımaktadır.

Ağaç yaprakları: Gezeganimizin oksijen kaynakları arasında yer alan ağaçlar, meyvesinden gövdesine kadar birçok alanda kullanım imkânı sağladığından ötürü oldukça önemli bir üründür. Ağaçların birçok türü ilkbaharda yaprak açar ve kışın habercisi olan sonbaharda da döker. Bu dökülen yapraklar ciddi miktarları bulabilmektedir. Yale üniversitesinde yapılan bir araştırmaya göre dünya üzerinde 3 trilyondan fazla ağaç olduğunu belirlenmiştir (Yale University, 2015). Buda binlerce tondan fazla yaprak atığı anlamına gelebilir.

3.4. Geri Dönüşüme Konu Organik Tarım Ürünlerinin Başlıca Oluşum Alanları

Organik tarım ürünleri, özellikleri gereği birçok dış etkenden etkilenecek bozulmaya maruz kalabilmektedir. Bu süreç gıdaların hasat anında başlayıp nihai tüketicinin bulunduğu alanlara kadar devam etmektedir. Fakat bazı alanlar vardır ki kayıplar daha fazla yaşanmaktadır. Bu alanlara kısaca bakacak olursak;

Çiftlik/Tarla: Çiftlik veya tarlalar, gıdaların büyük miktarda üretildikleri alanlardır. Dolayısı ile kayıpların yaşandığı ilk alanların başında gelmektedir. Tarla içi kayıpların önemli nedenleri arasında yetersiz hasat zamanı, iklim koşulları, hasat ve işlemede uygulanan uygulamalar ve ürünlerin pazarlanmasındaki zorluklar yer almaktadır (Food and Agriculture Organization, 2019). Özellikle günümüzde tarımsal üretim yöntemlerine baktığımızda, gelişmiş mekanik uygulamaların fazlaca kullanıldığı ülkelerde kayıp oranları ciddi miktarlarda yaşanmaz iken, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde insan gücüne dayanan üretim metotları sebebi ile gıda kayıplarının fazla olduğu görülmektedir. Buna en güzel verilecek örnek Hindistan'dır. Hindistan, tarım arazisi büyüklüğü açısından dünyanın 5. ve organik tarım üreticisi/çiftçisi bakımından ise birinci sırada yer almaktadır (Research Institute of Organic Agriculture ve International Federation of Organic Agriculture Movements, 2021, s.38-57). Fakat Hindistan daha çok insan gücüne dayanan üretim anlayışı sebebi ile elde ettiği tarımsal ürünlerin sadece %12'sini işleyebilmektedir. (Tuğrul ve Somoncuoğlu, 2019, s.7).

Depolama alanları: Depolama; korunmak, saklamak veya gerektiğinde kullanılmak için bir şeyin konulduğu yer anlamına gelmektedir (Türk Dil Kurumu, 2019). Hasat edilen organik tarım ürünleri olduğu gibi pazara sunulmaz. Bir diğer hasat zamanına kadar talepleri karşılayabilmesi için uygun depolama koşullarında bekletilirler. Buda gıdaların uzunca bir süre tutulması anlamına gelmektedir. Fakat bu süreç zarfında gıdalar birtakım yanlış uygulama ve eksikliklerden ötürü kayba uğramaktadır. Ürünlerin kısa raf ömrüne sahip olmasına neden olan ve tedarik zincirinin erken aşamalarında alınan kararlar ile yetersiz depolama alanları gıda kayıplarının başlıca nedenleri arasındadır (Food and Agriculture Organization, 2019). Depolama alanlarında karşılaşılan bir diğer problem ise, nem ve küf tür. Gıdalar için depolama alanlarında uygun iklim koşulları oluşturulmadığında ürünler nem, küf vb. faktörler nedeni ile bozulmaya uğrar ve buda gıdaların kalite ve ekonomik değerlerinde kayıpların oluşmasına neden olur (Food and Agriculture Organization, 2017, s.27).

Nakliye araçları: Nakliye veya taşımacılık; istenilen hizmetlerin, malların, hammaddelerin taşıyıcı araçlara yüklenip güvenli, ekonomik ve hızlı bir biçimde tüketiciye ulaştırılması işlemidir (İsglobal Lojistik, 2018). Organik tarım ürünlerinin tarla ve depolama alanlarından, tüketicilerin bulunduğu alanlara taşınması için birtakım ulaştırma vasıtaları kullanılmaktadır. Bu vasıtalar gemi, uçak, tren ve en çok kullanılan karayolu araçları arasında yer alan tırlardır. Dünya genelinde gıda kayıplarının %46'sı İşleme, dağıtım ve tüketimden kaynaklandığı bilinmektedir (Food and Agriculture Organization, 2013, s.12). Nakliye aşamasında meydana gelen kayıpların ana sebepleri arasında uygun taşıma araçları ile ekipmanlarının kullanılmaması yer almaktadır. Araçlara yükleme birimlerinin eksik olması(forklift, bilgili insan gücü), konteynırın taşımaya uygun olmayışı(soğutmalı, sağlam olmayışı veya başka birçok gıdanın taşınması için kullanılması) kayıpları artıran faktörler arasındadır. Bunlara ek olarak yetersiz lojistik altyapısı, yetersiz tesis, teknik arıza ve insan kaynaklı hatalar, gıda kaybına sebep olan diğer faktörlerdir (Food and Agriculture Organization, 2019).

Perakende satış noktaları: Perakende; malların teker teker veya birkaç parça durumunda azar azar satılmasına dayanan bir satış biçimidir (Türk Dil Kurumu, 2019). Perakende satış noktaları, gıdaların büyük miktarda tüketicilerle bulunduğu market, kafeterya gibi pazarlama noktalarıdır. Bu noktalarda ürünler birçok sebepten ötürü kayba uğramaktadır. Kafeterya, restoranlar ve diğer gıda satış mağazalarının, çabuk bozulan gıdaların sınırlı raf ömrü, alıcıların özel kalite standartları ve taze ürünler için taleplere uygun cevaplar verecek stratejiler geliştirmemesi, gıdaların kaybını oluşturan temel faktörler arasındadır (Food and Agriculture Organization, 2019, s.37). Ayrıca bu noktalarda ürünlerin paketlerde değil de açık olarak satışa sunulması, ürünün fazlaca temasa maruz kalarak bozulmasına neden olabilmektedir.

Evler: Üretilen gıdaların nihai tüketiciler ile bulunduğu alanların başında evler gelmektedir. Gıdalar bu noktalarda geri dönüşüme oldukça fazla konu olmaktadır. Hane halkından kaynaklı gıda kayıplarının birçok nedeni bulunmaktadır. Bunların başında genellikle, yetersiz satın alma ve yemek planlaması, aşırı satın alma ve kötü depolama koşulları gelmektedir (Food and Agriculture Organization, 2019, s.39). Genelde evlerde ihtiyaç fazlası gıdaların pişirilmesi, büyük tabak porsiyonları ve arta kalan gıdaların nasıl muhafaza edileceğinin bilinmemesi de kaybı oluşturan başka etkenlerdir. Hollanda'da 2012 yılında yapılan bir araştırmaya göre meydana gelen 1,7 ile 2,6 milyar kilo gıda kaybının %38'inin tüketiciden kaynaklandığı anlaşılmıştır (Netherlands Nutrition Centre, 2014).

3.5. Geri Dönüşüme Konu Organik Tarım Ürünlerinin Toplanması

Organik tarım ürünleri, tüketilemeyecek duruma geldiğinde uygun bir şekilde değerlendirilmesi için geri dönüşüm tesislerine güvenli bir şekilde ulaştırılması gerekmektedir. Bunu sağlamak için ise başta belediyeler olmak üzere bir takım özel kuruluşlar faaliyet göstermektedir. Belediyelerin katı atık toplama işlemleri tipik olarak evden, işyerlerinden, kaldırım kenarlarından atıklar depolama kutuları ile toplanarak belediye atık toplama tesislerinde işlenmek üzere götürülmektedir (European Commission, t.y). Özellikle tüketilemeyecek

gıdaların ayrı kutu ve ambalajlarda biriktirilmesi son derece önemlidir. Bu sayede organik gıdaların diğer materyaller(zehirli, kimyasal ve organik olmayan diğer gıdalar) ile karışması engellenerek geri dönüşüm tesislerinde daha az maliyet ve zaman harcanarak yüksek verimlilikte işlenmesi sağlanır. Atıklar için gerekli kutu veya ambalajlar internet üzerinden satın alınabileceği gibi, bizzat belediyeler ile iletişime geçilmesi durumunda da temin edilebilmektedir (T.C Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016). Aşağıda Şekil 3. de yer alan her bir kutu ayrı bir atık için kullanılmaktadır. Bunu anlamak için ise genellikle kutu renkleri kullanılmaktadır. Kâğıt-karton atıkları için mavi, plastik atıklar için sarı, cam atıklar için yeşil, metal atıklar için gri, organik atıklar için kahverengi, geri dönüşemeyen atıklar için siyah, yemek atıkları için krem rengi ve son olarak ekmek atıkları için mor rengi kullanılmaktadır(Şekil 3.).



Şekil 3. Farklı atıklar için kullanılan renkler. (Kaynak: T.C Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017)

3.6. Organik Tarım Ürünlerinin Geri Dönüşüm Alanları

Organik tarım ürünleri gerek sağlıklı olmaları gerekse de miktar bakımından normal tarıma göre az üretilmesinden ötürü oldukça değerli bir kaynak olarak görülmektedir. Bu sebep ile atık veya atık durumuna düşmek üzere olan ürünlerin değerlendirilmesi için bir takım işlemler bulunmaktadır. Bu işlemler ürünlerden daha fazla verim alınmasını sağlar iken, aynı zamanda güvenli bir şekilde bertaraf edilmesine de olanak sağlayarak çevreye verebileceği zararları minimize etmiş olur. Araştırma kapsamında organik tarım ürünleri için üç faydalı geri dönüşüm alanı belirlenmiştir. Bunlar sırası ile biyogaz, kompostlama ve alternatif ürün veya projelerin üretilmesidir. Bunun dışında ürünlerin yakılarak bertaraf edilmesi gibi çeşitli yöntemler bulunsun da bu yöntemler faydalı bulunmadığı için dikkate alınmamıştır.

3.6.1. Biyogaz

Tüketilemeyecek duruma gelen organik ürünlerin (organik tarım ürünleri de dâhil) değerlendirileceği önemli alanlardan bir tanesi, biyogaz üretim tesisleridir. Bu tesislere gelen organik atıklar, birtakım işlemlerden geçirilerek biyogaz elde edilmesinde kullanılır. Biyogaz başta hayvan gübresi ve bitki atıkları olmak üzere her türlü organik materyalin havasız koşullarda fermantasyonu sonucu elde edilen, bileşiminde metan ve karbondioksit olan gaz karışımıdır (Gülen ve Çeşmeli, 2012, s.66). Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde yer alan ve biokütle enerjisinden elde edilen biyogaz, ekonomik getirisinin yanı sıra çevre için de oldukça faydalıdır (Karaca, 2017, s.35). Ayrıca biyogaz, doğalgaza alternatif olarak kullanılabilir bir enerji kaynağı olduğu için de önem taşımaktadır. Havasız koşullarda organik atıkların belirli bir sıcaklık altında fermantasyonu sonucu ortaya çıkan metan ve karbondioksit, biyogazı oluşturan temel gazlardır. Ayrıca biyogaz elde etmek amacı ile kullanılan organik materyaller, işlem bittikten sonra organik gübre için tekrardan kullanılabilir.

3.6.1.1. Biyogaz Kullanım Alanları

Biyogaz, yanıcı bir gaz olduğundan ötürü birçok noktada enerji kaynağı olarak kullanılabilir. Isıtma, soğutma, pişirme ve gaz türbinleri gibi doğal gaz için tasarlan pek çok alanda kullanılabilme imkânı sağlamaktadır (University of Florida, 2019). Bununla birlikte sürdürülebilir olması, güneş ve rüzgâr enerjisinin aksine(gece, bulutlu havalar ve rüzgârın olmadığı havalarda enerji üretimi büyük çoğunlukta azalır) durmadan enerji üretimi sağlar. Biyogazın kullanım alanlarına baktığımızda karşımıza birçok alternatif çıkmaktadır. Bunların ilki, termik santrallerde yakılarak elektrik enerjisine dönüştürülmesi işlemidir. Evlerde ısıtma ve

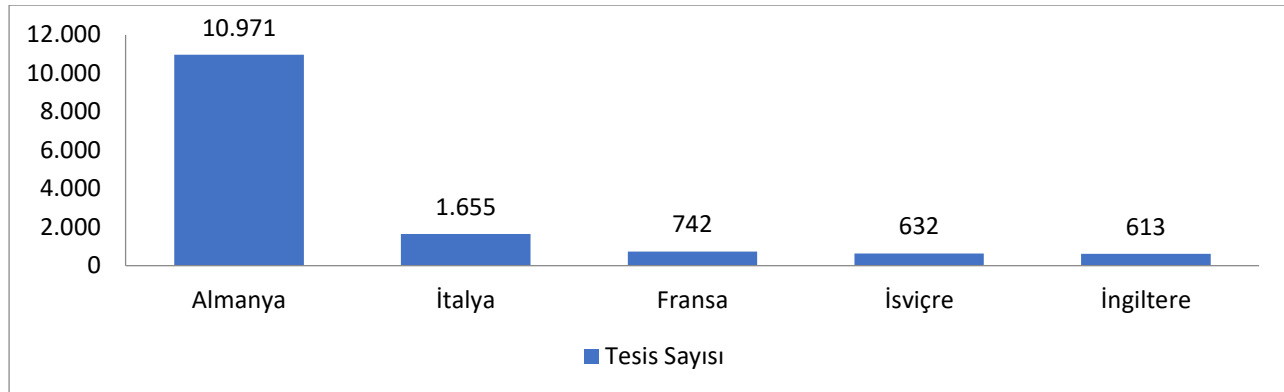
pişirme amaçlı doğal gazı alternatif olarak kullanılabilir. İçten yanmalı motorlar için benzin istasyonlarında satılabilmektedir (University of Florida, 2019). Bunun dışında piknik tüpleri, çakmak vb. doğal gazın kullanılabilirdiği birçok alanda kullanım imkânı sağlayabilmektedir.

3.6.1.2. Biyogaz Üretim Süreci

Biyogaz üretimi üç evrede gerçekleşmektedir. Birinci evre yani “Hidroliz Aşamasında” organik atıklar; mikroorganizmaların salgıladıkları selüler enzimler ile çözünür halde bulunmayan maddeler çamur içerisinde çözünür hale dönüşürler. Uzun zincirli kompleks karbonhidratları, proteinleri, yağları ve lipitleri kısa yapıli zincirlere dönüştürürler. Bu işlem sonucunda birinci aşama tamamlanır ve ikinci aşama olan “Asit Oluşturma Aşamasına” geçilir. Bu aşamada ise; çözünür hale dönüşmüş organik maddeler asetik asit, uçucu yağ asitleri ve karbondioksit gibi küçük yapıli maddelere dönüşür. Bu işlem anaerobik bakteriler ile gerçekleştirilir. Bu bakteriler ise metan oluşturuıcı bakterilere uygun ortamın oluşmasını sağlar. Bu işlemden sonra, son aşama olan “Metan Oluşumuna” geçilir. Bu aşamada bakteriler asetik asiti parçalayarak veya hidrojen ile karbondioksitin sentezi sonucunda biyogaza dönüşme işlemidir. Metan üretimi diğer aşamalara göre daha hassas olduğu için işlem oldukça yavaş ilerlemektedir. Çünkü metanı üretmekte etkili gazlar çevre koşullarından oldukça fazla etkilenmektedir (Altaca Enerji, 2015).

3.6.1.3. En Fazla Biyogaz Üretim Tesisine Sahip Ülkeler

Sürdürülebilir enerji kaynakları içerisinde yer alan biyogaz kullanımı her geçen gün önem kazanmaktadır. Bu nedenle dünya genelinde birçok ülke biyogaz üretim tesisleri inşa etmektedir. Biyogaz geri dönüşüm tesisleri, aynı zamanda ülkedeki organik atıkların geri dönüşüm oranının da fazla olduğunu göstermektedir. En fazla biyogaz üretim tesisine sahip ülkelere bakacak olursak; 10,971 tesis ile Almanya birinci sırada gelmektedir. Bunu sırası ile 1,655 tesis ile İtalya, 742 tesis ile Fransa, 632 tesis ile İsviçre ve 613 tesis ile İngiltere takip etmektedir (Şekil 4.). Türkiye ise Enerji ve Tabi Kaynaklar bakanlığının yayınlamış olduğu bilgilere göre 358 megavat gücünde 85 biyogaz santrali vardır. Bu neden ile ilk beş ülke arasında yer alamamıştır (Yeşil Haber, 2019).



Şekil 4. En fazla biyogaz üretim tesisine sahip ülkeler. (Kaynak: European Biogas Association, 2018, s.3)

3.6.2. Kompost (Organik Gübre)

Kompostlama, organik tarım ürünlerinin hızlı, basit ve ekonomik olarak çevreye duyarlı bir şekilde değerlendirilebileceği alanlardan birisidir. Kompostlama ile ilgili yapılmış bazı tanımlara bakacak olursak; Organik maddelerin ayrışmasını ve stabilizasyonunu hızlandıran, tarımsal ve endüstriyel atıkları zararsız hale getiren aynı zamanda tarımsal amaçla kullanılmasını sağlayan bir yöntemdir (Ekinci, Harold, Akbolat ve Onursal, 2005, s.197). Bir diğer ifadeye göre; tarımsal ve kentsel atıkların organik kısımlarının bakteriler ve diğer mikroorganizmalar tarafından biyolojik olarak parçalanarak humusa dönüştürülmesi işlemidir (Uygun, 2012, s.1). Tanımlardan da anlaşılacağı üzere kompostlama işlemi, her türlü organik atığın(meyve sebze, yemek atıkları, ekmek yumurta kabuğu vb.) bir araya getirilerek çürütülmesi sonucu elde edilen ve organik madde bakımından oldukça zengin bir gübredir. Organik gübre toprak ve yetiştirilen gıdalar için sağlıklı bir ortam sağlamaktadır.

3.6.2.1. Komposto (Organik Gübre) İle İnorganik Gübre Arasındaki Fark

Komposto(organik gübre) ile inorganik gübre arasında birtakım önemli farklar bulunmaktadır. İnorganik gübre toprağa bitkilerin gelişmesi için gerekli besin maddesini kazandırırken, komposto toprağın yapısal düzenini sağlar ve kompostlama da herhangi bir katkı maddesi kullanılmadığı için ürünlerde yapay tat sorunu oluşmaz (Türkiye Tohumcular Birliği, 2012). İnorganik gübre, tek başına bitki ve toprak ihtiyacına göre sentetik

kimyasalların belirli oranlarda karıştırılması ile üretilen bir gübre iken, komposto hiçbir kimyasal girdi kullanılmadan üretilmektedir (Farm and Garden Diy, t.y). Kimyasal/inorganik gübreler konsantre ve fazlaca çözünür olduğundan, çok fazla kullanıldığında mahsule zarar verebilmektedir (Oregon state Universty, 2015). Bu sebep ile inorganik gübreler, topraktaki mineral oranlarının azaltılıp fakirleşmesine neden olabilmektedir.

3.6.2.2. Kompost (Organik Gübre) Pazarında Önde Gelen Ülkeler

Tablo 1. Dünya Genelinde Faaliyet Gösteren Başlıca Organik Gübre Üreticileri

Ülke ve Firmalar	Faaliyet Bilgileri
(Hindistan) TATA Chemicals Limited	Yaklaşık 12 üretim tesisi ile Kuzey Amerika, Avrupa, Asya, Latin Amerika, Orta Doğu ve Afrika'da faaliyet göstermektedir.
(Hindistan) Multiplex Group	Şirket yaklaşık 8 üretim tesisi ile 15 ülkede faaliyet göstermektedir.
(İtalya) Italtollina	Şirket 4 üretim tesisi ile 70'den fazla ülkede hizmet vermektedir.
(Hindistan) Coromandel Future Positive	Şirket Hindistan, Kuzey Amerika, Avrupa, Asya, Latin Amerika, Orta Doğu ve Afrika dâhil 71 ülkede faaliyet göstermektedir.
(ABD) Scotts Miracle-Gro	Şirket Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'da faaliyet göstermektedir.
(İtalya) Biolchim	Şirket Avrupa, Afrika, Asya ve Güney Amerika bölgelerinde 50'den fazla ülkeye hizmet vermektedir.

Kaynak: Meticulous Blog, 2021

3.6.2.3. Kompost Elde Etme Yöntemleri

Pasif veya Açık Yığınla Kompostlaştırma: En basit kompostlama yöntemidir. Küçük ve orta ölçekli alanlarda organik atıklar küçük yığınlar şeklinde karıştırılmadan çürütülmeye bırakılır. Genelde atık yığının iç bölümü daha fazla çürümeye maruz kaldığından organik olarak daha zengindir (Yıldız, Ölmez, ve Kiriş, 2009, s.4-5). Bu yöntemde herhangi bir havalandırma veya mekanik karıştırma ünitesi kullanılmamaktadır.

Aktarmalı Yığın Kompostlaştırma: En çok kullanılan Kompostlama yöntemidir. Bu yöntemde yığınlar bir takım ekipmanlar yardımı ile karıştırılarak materyale hava girişi sağlanır ve böylece materyal, eşit oranda ve daha fazla hava girişi sağlandığı için daha iyi bir biçimde ayrıştırılmış olur (Yıldız, Ölmez, ve Kiriş, 2009, s.5-6).

Havalandırmalı Statik Yığınlar: Havalandırmalı statik yığınlar, açıkta yapılan yâda bir yapıyla kapatılan kontrollü yığınlardır. Bu yığınların daha etkin bir şekilde ayrışmasını sağlamak için hava akışını düzenlemek adına yığının altında talaş, saman benzeri gözenekli materyaller ile borular yerleştirilerek sıcak havanın yığından ayrılması sağlanırken temiz havanın yığın içine girmesine imkân verilir (Yıldız, Ölmez, ve Kiriş, 2009, s.6-7). Böylece daha fazla miktarda yığının daha etkin bir şekilde ayrıştırılması sağlanır.

Reaktörde Kompostlaştırma: En etkin Kompostlama yöntemi olmasına karşın oldukça maliyetli bir yöntemdir. Bu yöntemde, yığınlar bina, kanal vb. bir alan içerisinde, endüstriyel anlamda gübre üretimini gerçekleştirmek ve materyalin kalitesini daha fazla arttırmak için basınçlı hava ve mekanik çevirme teknikleri kullanılır (Yıldız, Ölmez, ve Kiriş, 2009, s.7-8). Böylece hızlı ve kaliteli bir üretim gerçekleştirilmiş olur.

Bahçe Tipi Kompostlaştırma: En yaygın kullanılan Kompostlama yöntemidir. Ev, bahçe ve fabrika gibi alanlarda organik atıkların biriktirilerek küçük ölçekli organik gübre yığınlarının oluşturulması sağlanır. Bunun için gerekli ekipmanların herhangi bir standardı bulunmayıp, satın alınabileceği gibi insanlar tarafından da yapılabilmektedir (Yıldız, Ölmez, ve Kiriş, 2009, s.8).

3.6.3. Alternatif Ürün veya Projelerin Uygulanması

Organik tarım ürünleri, atık olarak değerlendirilmeden önce daha fazla verim alınabilmesi için birtakım projeler ile kurtarılabilir veya birtakım işlemlerden geçirilerek alternatif başka ürünlere dönüştürülmesi sağlanabilir. Böylece gıdaların tedarik zincirine tekrardan dâhil edilmesi sağlanır ve tüketilmemeleri durumunda tekrardan biyogaz ve kompost elde etmek için kullanılabilir. Günümüzde çok olmamakla beraber organik tarım ürünlerinin geri kazanımını sağlamak adına gıda sektörü, kozmetik sektörü, insani yardım organizasyonları gibi pek çok alanda projeler yürütülmektedir. Bu projeler ürünlerin kayba uğramasını engellediği gibi insanlarda farkındalık oluşturduğu için de önem arz etmektedir. Gıdaların kurtarılmasına yönelik örnek bazı çalışmalara bakacak olursak;

3.6.3.1. Zero Waste Jam / Avustralya

Avustralya da gıda kaybına yönelik güzel bir örnek teşkil eden bu proje ile tarla ve bahçelerde ihtiyaç fazlası veya tüketiciye sunulmayacak durumdaki ürünler, firmanın kendi imkân veya bağışçıların desteği ile toparlanarak lezzetli reçellerin yapılması sağlamaktadır. Bu sayede çiftçiler az bir kar payıyla da olsa

mahsulünü elden çıkarmış olurken, bu gıdaların çöpe gitmesi engellenerek birtakım çevresel felaketlerin(sera gazı emisyonu, büyük çöp yığınları, koku vb.) yaşanması da engellenmiş olmaktadır (Zero Waste Jam, t.y).

3.6.3.2. Inglorious Fruits and Vegetables / Fransa

2014 yılında Fransa'nın en büyük market zinciri Intermarche tarafından başlatılan proje ile gıda kaybına yönelik büyük bir mücadele başlatılmıştır. Proje kapsamında görüntü olarak kusurlu olup, renk koku ve tat olarak bir sorunu bulunmayan meyve ve sebzeler %30'luk bir indirim ile satılmaya başlandı. Kısa süre içerisinde insanlar bu durumu fazlasıyla benimsedi ve kusurlu ürünler neredeyse tükenircesine satıldı. Proje 2015 yılında, Londra Tasarım Müzesinde yılın tasarım ödülünü aldı (Goodvertising, 2017).

3.6.3.3. Hidden Harvest / Kanada

Daha çok bir sosyal sorumluluk projesi olan bu uygulamada, hasat sonrası tarlada kalan kusurlu veya üretim fazlası ürünler toplanarak ihtiyaç sahiplerine ücretsiz bir şekilde ulaştırılmaktadır. 1994 yılından bu yana 40 milyon pound'dan fazla sağlıklı ve besleyici gıda kurtararak açlıkla mücadele eden yardım kuruluşlarına ulaştırıldı. (Hidden Harvest, t.y).

3.6.3.4. Imperfect Foods / ABD

Kusurlu görünüşleri sonucu çiftliklerden çıkmayan ve çürümeye bırakılan meyve ve sebzelerin kurtarılması için başlatılan bir projedir. Girişimci Ben Simon tarafından kurulan Imperfect firması çiftçilerden kusurlu ürünleri indirimli bir şekilde almakta ve bu ürünlerin tekrar satılması için onları cazip göstermektedir. Bu şekilde ürüne ekstra bir işlem uygulanmadan satılması sağlanmaktadır. Şimdiye kadar 1500 çalışan ile 400.000 müşteriye 139 milyon gıda ulaştırılmıştır(kurtarılmıştır) (Imperfect Foods, 2015).

3.6.3.5. Fruu / İngiltere

Meyve atıklarından kozmetik ürün üretilmesini öngören bu proje ile hem sağlıklı ürünlerin üretilmesi hem de gıdaların israf olması engellenmiştir. Proje ile birlikte çeşitli meyvelerin işlenerek dudak nemlendiricisine dönüştürülmesi sağlanmıştır. Proje ayrıca yenilikçi yaklaşımı sayesinde başka projeler içinde örnek teşkil etmektedir (Fresh Fruitilicious Organic Cosmetics, t.y).

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırma kapsamında organik tarım ürünlerinin, geri dönüştürülmesinde birçok yarar tespit edilmiştir. Öncelikle organik tarım ürünleri geri dönüştürülmediğinde, bu gıdalar için kullanılan su, toprak gibi kaynakların ciddi oranda israf edildiği belirlenmiştir. Bununla birlikte organik tarım ürünleri sabit çöp toplama alanlarında biriktirildiğinde, sera gazı emisyonu, görüntü kirliliği, koku gibi birtakım çevresel felaketlere de neden olmaktadır. Buda iklim değişikliklerine sebep oluşturan faktörlerden biri olarak birçok canlının yaşamını tehdit etmektedir. Ayrıca organik tarım üretimi, normal tarıma göre fazla gelişmediğinden, elde edilen kaynakların veya geri dönüşüme konu ürünlerin büyük bir titizlik ile korunması ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu sebep ile başta gelişmiş birtakım Avrupa ülkeleri (Almanya, Avusturya, Güney Kore, Galler ve İsviçre) geri dönüşüm endüstrilerini, birçok ülkeye oranla ciddi anlamda geliştirdiği görülmektedir.

Araştırmada geri dönüşüme konu başlıca organik tarım ürünleri şu şekilde belirlenmiştir; yaş meyve ve sebzeler, narenciye kabukları, kavun ve karpuz kabukları, soğan ve patates kabukları, yemiş kabukları, meyve ve sebze sapları ile ağaç yaprakları. Bu gıdalar, gündelik hayatımızda sıkça tükettiğimiz ve arta kalan materyallerini çoğunlukla çöpe attığımız için dikkate alınmıştır. Organik tarım ürünlerinin en fazla geri dönüşüme konu olduğu alanlar ise Tarla/çiftlik, depolama alanları, nakliye vasıtaları, perakende satış noktaları ile evler şeklinde belirlenmiştir. Bu alanlar daha çok, büyük miktarda ürün ve insan topluluklarının bir arada bulunması nedeni ile ön plana çıkmıştır.

Araştırmanın ana amacını oluşturan geri dönüşüm bölümü, organik tarım ürünlerinin kayba uğramasını engellediği için son derece önem teşkil etmektedir. Bu bölümde yine ekonomik olarak gelişmiş bir takım ülkelerin(Almanya, Fransa, ABD, İtalya vb.) ön planda olduğu görülmektedir. Araştırmada ürünlerin geri dönüşümü için üç yöntem belirlenmiştir. Bunlardan ilki biyogaz üretimidir. Biyogaz, sürdürülebilir bir enerji kaynağı olup doğalgaza alternatif olarak kullanım imkânı sağlamaktadır. Birçok alanda kullanım imkânı sağlamanın yanında, biyogaz elde edilen organik atıklar tekrardan gübre olarak kullanılabilir. Biyogaz üretim tesisinin en fazla olduğu ülkeler sırası ile Almanya, İtalya, Fransa, İsviçre ve İngiltere şeklindedir. İkinci sırada kompost(Organik Gübre) üretimi yer almaktadır. Kompost tarım ürünlerinin yetiştirilmesinde kullanılan organik bir gübredir. Sağlıklı ve organik olması nedeni ile toprak ve gıda güvenliği açısından önem taşımaktadır. Ayrıca komposto üretimi basit olarak hemen her alanda(Ev, bahçe, vb.)

yapılabilecek bir yöntemdir. Organik gübre pazarında öne çıkan ülkeler ise Hindistan, ABD ve İtalya şeklindedir. Üçüncü sırada, araştırma kapsamında en önemli bölümü oluşturan alternatif ürün veya projelerin üretilmesi yer almaktadır. Bu yöntemin önemli olmasındaki en büyük etken, ürünler biyogaz veya komposto üretiminde kullanıldıktan sonra elde edilen çıktının artık geri dönüşüme konu olamamasıdır(Biyogaz ve kompostonun geri dönüşümü çoğunlukla sağlanamaz). Bu yüzden ürünlerin bu iki aşamaya uğramadan önce alternatif birtakım ürünlere dönüştürülmesi veya birtakım projeler ile olduğu gibi geri kazanımı sağlanır ise elde edilecek fayda daha fazla olur. Ayrıca bu aşamada elde edilen ürünler tüketilemez ise tekrarda biyogaz ve kompost üretimi için kullanılabilir. Bu alanda yapılan çalışmalar fazla olmamakla birlikte, mevcut çalışmaların insanlar tarafından çok fazla benimsendiği anlaşılmıştır. Örnek verecek olursak; Fransa'nın market zinciri Intermarche'de uygulanan "Inglorious Fruits and Vegetables" projesi uygulamaya koyulduğunda beklenenden fazla bir ilgi ile karşılanmıştır. Buda doğru projeler ile insanlarda gıda kaybına yönelik farkındalık oluşturulabileceğini göstermektedir.

Araştırma boyunca organik tarım ürünleri için atık yerine geri dönüşüme konu ürünler veya tüketilemeyecek durumdaki ürünler ifadesi kullanılmıştır. Bunun sebebi ise organik tarım ürünlerinin gereksinim duyduğu kaynaklar(Temiz su, toprak, emek, sermaye) nedeni ile atık kapsamında değerlendirilemeyecek kadar önemli olmasıdır. Dünyada ve Türkiye'de organik tarım ürünlerinin geri dönüşümüne yönelik yapılan incelemede önemli bir takım çıkarımlar elde edilmiştir. Bu çıkarımlardan ilki, geri dönüşüm endüstrisinin ekonomik olarak gelişmiş bir takım ülkelerde daha fazla öne çıkmasıdır. Dolayısı ile bu ülkelerde, organik tarım ürünlerinin daha fazla geri dönüştürüldüğü söylenebilir. Geri kalan ülkelerde(Özellikle az gelişmiş ülkelerde) geri dönüşüm endüstrisinin gelişmesi ve ürünlerin kayba uğramasını engellemek adına FAO, WWF, OECD, AB gibi ulus üstü kuruluşların daha fazla faaliyet göstermesi gerekmektedir. Özellikle ülkelere tarımsal altyapının geliştirilmesi için gerekli teşviklerin verilmesi ve insanların daha fazla bilinçlenmesi için birtakım reklam çalışmalarının yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Gündelik hayatta sıkça tükettiğimiz organik tarım ürünlerinin bir kısmı yanlış tüketim ve saklama tekniklerinden ötürü kayba uğramaktadır. Tüketime uygun olmayan gıdaların nasıl değerlendirileceğinin bilinmemesi, bu kaybı daha da arttırmaktadır. Bu sebep ile ülkelerin ilgili kurumlarının(Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda Bakanlığı vb.) tüketime uygun olmayan gıdaların nasıl değerlendirileceğine yönelik TV, internet, gazete, dergi gibi bir takım sosyal medya organlarından bilinçlendirme faaliyetleri yürütmesi gerekmektedir. Bu sürecin bir iki defa değil sürekli güncellenerek tekrar edilmesi sağlanmalıdır. Böylece geri dönüşümün önemi insanlar tarafından daha iyi bir şekilde anlaşılır olup uygulanması kolaylaşır.

Tüketime uygun olmayan organik tarım ürünleri herhangi bir katkı maddesi içermemesinden ötürü oldukça sağlıklıdır. Bu nedenle kozmetik sektöründe(ruj, oje, nemlendirici vb.), boya sektöründe(Çocukların sıklıkla kullandığı boyaların üretiminde), gıda sektöründe(elma atıklarından reçel, domates atıklarından salça vb.) ve daha birçok sektörde kullanım imkânı sunmaktadır. Buna benzer çalışmalar olmakla birlikte sayıca çok azdır. Bu gibi çalışmaların sayısını arttırmak üzere, bu alanda faaliyet gösteren işletmelere uygulanacak birtakım kolaylıkların(Vergi indirimi, işgücü sağlanması vb.) faydalı olacağı ve örnek çalışmalara öncü olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Altaca Enerji. (2015). *Biyogaz üretimi*. <http://www.altacaenerji.com/biyogaz/uretim/>

Durmaz.B, H. ve Çetin, H. (2020). Kentsel katı atıklar ve geri kazanımlarının faydaları; eskişehir örneği. *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 9(3), 1414-1424.

Ege İhracatçı Birlikleri. (t.y). *Organik tarım nedir?*. <http://www.egebirlilik.org.tr/bilgi-merkezi-organik-tarim.asp>

Ekinci, K., Harold, M. K., Akbolat, D. ve Onursal, E. (2005). Kompostlaştırma işleminde periyodik karıştırmayı etkileyen faktörler üzerine bir araştırma. *SDÜ Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 1(3), 197-204.

Earth Observing System. (2020, Dec 4). *Industrial agriculture: Benefits and risks mitigation*. <https://eos.com/blog/industrial-agriculture/>

European Biogas Association. (2018). *Annual statistical report of the european biogas association*. https://www.europeanbiogas.eu/wp-content/uploads/2019/05/EBA_Statistical-Report-2018_AbridedPublic_web.pdf

- European Commission. (t.y). *Waste collection strategy*. <https://greenbestpractice.jrc.ec.europa.eu/node/50>
- European Environmental Bureau. (2017). *Recycling-who really leads the world?*. <https://eeb.org/library/recycling-who-really-leads-the-world/>
- Farm and Garden Diy. (t.y). *Fertilizer vs. manure vs. compost what's the difference*. <https://farmandgardendiy.com/fertilizer-vs-manure-vs-compost-whats-the-difference/>
- Food and Agriculture Organization. (2018). *Zero budget natural farming for the sustainable development goals*. <https://www.fao.org/agroecology/database/detail/en/c/1156491/>
- Food and Agriculture Organization. (2017). *Food Loss And Waste In The Food Supply Chain*. <http://www.fao.org/save-food/news-and-multimedia/news/news-details/en/c/1026569/>
- Food and Agriculture Organization. (2013). *Food Waste Footprint Impacts On Natural Resources*. <http://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>
- Food and Agriculture Organization. (2019). *The State Of Food And Agriculture*. <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/ca6030en.pdf>
- Freepik. (2020). *Steps of trash recycling process premium vector*. https://www.freepik.com/premium-vector/steps-trash-recycling-process_5758705.htm
- Fresh Fruitilicious Organic Cosmetics. (t.y). <https://fruuurskin.com/pages/about-us>
- Gıda Bilgi. (2021). *Narenciye kabuklarının endüstriyel kullanılabilirliği*. <https://www.gidabilgi.com/Makale/Detay/narenciye-kabuklarinin-endustriyel-kullanilabilirligi-c2cce1>
- Goodvertising. (2017). <https://goodvertising.site/intermarche-inglorious-fruits-and-vegetables/>
- Gülen, J. ve Çeşmeli, Ç. (2012). *Biyogaz Hakkında Genel Bilgi ve Yan ürünlerinin Kullanım Alanları. EÜFBET-Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 65-84.
- Hidden Harvest. (t.y). <https://hiddenharvestshares.org/about-us/>
- Imperfect Foods. (2015). <https://www.imperfectfoods.com/about-us>
- International Energy Agency. (2020). *Organic waste has huge untapped potential to provide clean energy around the world*. <https://www.iea.org/news/organic-waste-has-huge-untapped-potential-to-provide-clean-energy-around-the-world>
- Research Institute of Organic Agriculture ve International Federation of Organic Agriculture Movements. (2021). *The World Of Organic Agriculture*. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1150-organic-world-2021.pdf>
- Research Institute of Organic Agriculture ve International Federation of Organic Agriculture Movements. (2011). *The world of organic agriculture*. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1546-organic-world-2011.pdf>
- İsglobal Lojistik. (2018). *Taşımacılık nedir?*. <https://isgloballojistik.com/tasimacilik-nedir.html>
- Karaca, C. (2017). *Hatay İlinin Hayvansal Gübre Kaynağından Üretilen Biyogaz Potansiyelinin Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1), 34-39.
- Khokhar, T. (2017). *Globally 70% of freshwater is used for agriculture*. World Bank. <https://blogs.worldbank.org/opendata/chart-globally-70-freshwater-used-agriculture>
- Meticulous Blog. (2021). *Top 10 companies in organic fertilizers market*. <https://meticulousblog.org/top-10-companies-in-organic-fertilizers-market/>
- National Aeronautics and Space Administration. (2020). *Sources of methane*. <https://svs.gsfc.nasa.gov/4799>
- Natural Resources Defence Council. (2020). *Industrial agriculture*. <https://www.nrdc.org/stories/industrial-agriculture-101>
- Netherlands Nutrition Centre. (2014). *Consumer Food Waste*. https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw_lib_vc_sheet_voedselverspilling_en.pdf

- Oregon state Universty. (2015). *Here's the scoop on chemical and organic fertilizers*. <https://extension.oregonstate.edu/news/heres-scoop-chemical-organic-fertilizers>
- Subramaniam, U., Bhadury, J. ve Peng, H.S. (2004). Reverse Logistics Strategies and Their Implementation: A Pedagogical Survey. *Journal of the academy of business and economics*, 4(1), 169-173.
- Semugenyi, P. (2018). *What is traditional agriculture?*. Quora. <https://www.quora.com/What-is-traditional-agriculture>
- T.C Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2016). *Geri dönüşüm için alo 181'i arayabilirsiniz*. <https://181.csb.gov.tr/geri-donusum-icin-alo-181-i-arayabilirsiniz-haber-64185>
- T.C Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2017). *Sıfır Atık*. <https://webdosya.csb.gov.tr/db/sifiratik/icerikler/k-tapc-k-2017-1-20180129130757.pdf>
- T.C Tarım ve Orman Bakanlığı. (2019). *2019 yılı organik tarım istatistikleri*. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler>
- T.C Tarım ve Orman Bakanlığı. (t.y). *Organik Tarım*. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim>
- T.C Tarım ve Orman Bakanlığı. (2020). *Dünya Portakal Verileri*. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2020-Temmuz%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/Portakal,%20Temmuz-2020,%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasa%20Raporu.pdf>
- Tuğrul, N. ve Somuncuoğlu, T. (2019). Hindistan Gıda Sanayi Ürünleri Yerinde Pazar Araştırması. *T.C Tarım ve Orman Bakanlığı*.
- Tüm Kuruyemiş Sanayicileri ve İş Adamları Derneği. (2013). *3,5 milyar dolarlık çekirdek çitledik, fındık, fıstık yedik*. <http://www.tuksiad.org/sayfa/35-milyar-dolarlik-cekirdek-citledik-findik-fistik-yedik-dunya-gazetesi,138.php>
- Türk Dil Kurumu. (2019). <https://sozluk.gov.tr/>
- Türkiye İsrافی Önleme Vakfı. (2018). *2018 Sayılarla İsraf Raporu*. <http://israf.org/public/admin/filemanager/uploaded/T%C4%B0SVA%20Say%C4%B1larla%20%C4%B0sraf%20Raporu%202018%2017.12.2019.pdf>
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2019). *Atık bertaraf ve geri kazanım tesisleri istatistikleri, 2018*. <https://tuikweb.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30665#>
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2020). *İstatistiklerle çevre, 2018*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/index?p=Istatistiklerle-Cevre-2018-33675>
- Türkiye Tohumcular Birliği. (2012). *Kompost ve kompostlaştırma nedir?*. <https://www.turktob.org.tr/tr/kompost-ve-kompostlastirma-nedir/5026>
- Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üreticileri Derneği. (2012). *10 soruda tersine lojistik*. <https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/10106/10-soruda-tersine-lojistik>
- United Parcel Service. (2021). *What is logistics?*. <https://www.ups.com/us/en/services/resource-center/logistics-Definition.page#>
- United States Department of Agriculture. (2015). *USDA National Organic Program*. <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/NOP-2015StrategicPlan.pdf>
- University of Florida. (2019). *Biogas use*. <https://biogas.ifas.ufl.edu/uses.asp>
- Uygun, S. (2012). *Ülkemizde Kompost Üretimi Yapan Bazı Tesislerdeki Mekanizasyon Uygulamalarının Değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). <https://scholar.google.com/schhp?hl=tr>
- Waste Management. (2018). *Better solutions organics*. <https://sustainability.wm.com/2018/waste/organics>
- World Health Organization. (2019). *World hunger is still not going down after three years and obesity is still growing – UN report*. <https://www.who.int/news/item/15-07-2019-world-hunger-is-still-not-going-down-after-three-years-and-obesity-is-still-growing-un-report>

Yale University. (2015). *F&ES Study Reveals There are Many More Trees Than Previously Believed*. <https://environment.yale.edu/news/article/yale-study-reveals-there-are-3-trillion-trees-on-earth>

Yeşil Haber. (2019). *Biyogazda 2019 hedefi 390 mw*. <https://www.yesilhaber.net/featured/biyogazda-2019-hedefi-390-mw/>

Yıldız, Ş., Ölmez, E. ve Kiriş, A. (2009). *Kompost Teknolojileri ve İstanbul'daki Uygulamaları. Kompostlaştırma sistemleri ve kompostun kullanım alanları çalıştayı, İstanbul*. http://istac.ssplab.com/contents/44/cevre-makaleleri_130838597679920659.pdf

Zero Waste Jam. (t.y). <https://www.thegoodtribe.com/zero-waste-jam>