



## A Systematic Approach to The Regaining Process of Waste Foods

Nazlı Şerbet<sup>1,a,\*</sup>, Fatma Serab Onursal<sup>1,b</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Management, Istanbul Commerce University, Küçükalya, İnönü street No:4, 34854, Maltepe/İstanbul, Turkey

\*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 16/03/2020 Accepted : 08/10/2020</p> <p><b>Keywords:</b> Waste food Zero waste Hunger Regaining of food Waste</p>	<p>The problem of food waste and waste is a major problem that should be examined not only in terms of economic but also ecological and sociological importance. Considering the decrease in natural resources and the pollution caused by it, the importance of the effective management and re-evaluation of food wastes should not be overlooked. The data in the studies support the increasing hunger. The data in the studies support the knowledge that hunger is increasing. In order to combat hunger: urgent measures should be taken, and ways of regaining waste food or waste food should be explored. The problem requires global responsibility. The purpose of the research is to share remarkable data and research, to provide information about food waste types, to raise awareness of all relevant stakeholders to come together to solve the problem. Also in the study: the findings of the application developed with the algorithm of the established model are shared and it is aimed to shed light on the next studies.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8(10): 2059-2067, 2020

## Atık Gıda Geri Kazanım Sürecine Sistemik Bir Yaklaşım

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 16/03/2020 Kabul : 08/10/2020</p> <p><b>Anahtar Kelimeler:</b> Gıda atığı Sıfır atık Açlık Gıda geri kazanımı İsraf</p>	<p>Gıda atığı ve israfı problemi sadece ekonomik değil aynı zamanda ekolojik ve sosyolojik önemi açısından da incelenmesi gereken büyük bir sorundur. Doğal kaynakların azalması ve sebep olduğu kirlilik de göz önüne alındığında; gıda atıklarının etkin bir şekilde yönetiminin ve yeniden değerlendirilmesinin gerekliliğinin önemi dikkatlerden kaçmamalıdır. Araştırmalardaki veriler doğrultusunda açlığın giderek arttığı bilgisini desteklemektedir. Açlıkla savaşılabilmek için acil önlemler alınmalı, atık gıdanın ya da israf edilen gıdanın geri kazanımı yolları araştırılmalıdır. Problem küresel boyutta sorumluluk gerektirmektedir. Çalışmanın amacı konu ile ilgili dikkat çekici verileri ve yapılan araştırmaları paylaşmak, gıda atık çeşitleri hakkında bilgiler sunmak, probleme çözüm getirilebilmesi için ilgili tüm paydaşların bir araya gelmesi hususunda farkındalık yaratabilmektir. Ayrıca kurulan modelin algoritması ile geliştirilen uygulanmanın bulguları paylaşılarak sonraki çalışmalara ışık tutulması hedeflenmiştir.</p>

<sup>a</sup> [nazli.serbet@fazlagida.com](mailto:nazli.serbet@fazlagida.com)

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3049-2793>

<sup>b</sup> [sonursal@ticaret.edu.tr](mailto:sonursal@ticaret.edu.tr)

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6545-9291>



## Giriş

Dünya nüfusunun 2050’lerde 10 milyara ulaşacağı öngörülürken (FAO, 2020) artan ve daha da artacak olan gıda talebini karşılama ihtiyacı, tarımsal verimlilik, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve çevre üzerindeki baskı giderek daha fazla hissedilmektedir. Herkesin yeterince beslenmesini sağlamak için bir yandan tarımsal verimliliğin artırılması, çevrenin korunması, bir yandan da küresel gıda tedarik zincirindeki kayıpların azaltılması veya geri kazanılması gerekmektedir. Dünya’da sorumsuzca gıda atık miktarı büyürken bir yandan da yetersiz beslenme ve açlık nedeniyle ölenlerin haberleri her geçen gün artmaktadır. Bu doğrultuda araştırmalar genişletilerek doğru verilere ulaşılmaya çalışılmaktadır. SOFI (State of Food and Nutrition Security in The World) 2018 yılında yetersiz beslenen insan sayısını 821 milyon olarak açıklamıştır (GRFC, 2020).

Dünya Gıda ve Tarım Örgütü’nün bildirimine göre dünyada insan tüketimi için üretilen gıdaların üçte biri tedarik zinciri boyunca çöpe gitmekte, çıkan atığın değerinin 1,3 trilyon dolar olduğu düşünülmektedir. Toplam atığın yalnızca üçte biri ile küresel açlık probleminin tamamını çözülebilmekte ve bu atığın yaklaşık 800 milyar dolarlık kısmı ise kurtarılabilir atıktan oluşmaktadır.

Yapılan çalışmada gıda atık kazanımına çözüm olarak yeni bir model önerilmiştir. Giriş bölümünde dünyadaki açlık sorununa dair farkındalık yaratılarak, Dünya ve Türkiye’deki boyutlarına değinilmektedir. Konu ile ilgili literatür taraması yapıp, kavramsal çerçeve çizildikten sonra geliştirilen modelin yapısı ve algoritmasının akış şeması detaylarıyla açıklanmıştır. Yazılımla desteklenen uygulamanın kazanımları son bölümde paylaşarak konu ile ilgili önerilere yer verilmiştir.

## Literatür Taraması

Gıda atıkları bir yandan da çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliği direk tehdit etmesi sebebiyle tüm dünyada ön plana çıkmaktadır. Yaşamın sürekliliği ekolojik döngünün dengesine bağlı iken gün geçtikçe hava, su, toprak gibi maddelerin kirlenmesinin artması ve azot, oksijen, karbondioksit gibi yaşam için elzem olan elementlerin döngülerinin aksaması endişe vericidir (Akın, 2014). Çalışmada, yaşama ilgili yapılabilecek her aktivitenin çevresel etmenler ve sosyal ilişkiler üzerinde yaratabileceği etki biçimleri örneklerle zenginleştirilerek tartışılmıştır. Kirlenme nedenleri araştırılırken bulgular gösteriyor ki kaynakları sonsuz gibi görenler bazen üretirken bazen de tüketirken yarattıkları atıklarla atmosferde, denizlerde, nehirlerde ve karada ekosistemi tehdit edecek boyutta tehlikeli çevre kirliliğine sebep olmaktadır (Kılınç Şahin ve Bekar, 2018).

Dünyanın açlıkla savaştığı günümüzde insanlığın farkındalığını artırma gayretleri sürdürülürken ülkemizde de konu ile ilgili araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmalardan öne çıkanları ise şu şekildedir.

Karadağ (2008), çalışmasında son 20 yılda nüfus, konutlaşma, sanayileşme ve gıda gereksinimlerine bağlı olarak tarımın yaygınlaşması nedeniyle su kirliliği ve kıtlığına rağmen su talebinin arttığına değinmiştir. Türkiye’deki su kaynaklarının yönetilmesi ve sorunlarının

ortaya koyulması, dünyadaki su kaynaklarının yönetiminin değerlendirilmesi ve Türkiye’deki yönetimin hatalarının tespit edilmesi amaçlanmış, ülkelerin su kaynaklarındaki yönetim işleyişi ve çalışmaları incelenmiştir. Türkiye’nin yapısal ve ilkesel boyutta gelişmesi için hedefler belirlenmiş, su kaynaklarının yönetiminin kamu kurum ve kuruluşlarının denetiminde olduğundan bahsedilmiştir. Farklı bakanlıkların suyun hangi alanıyla ilgili ve nasıl çalışmalar yaptığına, Türkiye ve dünya üzerindeki su kaynakları yönetimi arasındaki yönetsel farklara değinilmiştir. Su kıtlığına neden olan nüfus artışı, plansız kentleşme, tarım alanlarının artması ve küresel ısınma vb. etkenlerden bahsedilmiştir. Ayrıca su israfı ve kıtlığını önlemeye yönelik ulusal çapta öneriler paylaşılmaktadır.

Demircan ve ark. (2015), çalışmalarında ekme çeşitlerine, ekmeğin hijyenik koşul oranlarına ve son olarak ekmeğin vaktinde tüketilme, farklı alanlarda değerlendirilme ve israf yüzdelerine yer vermektedir. Çalışmasında Isparta ilindeki nüfusun ekme tüketimindeki tutumunun saptanmasını amaçlamaktadır. Ekmeğin ucuz ve besin değerinin yüksek olmasına bağlı olarak en çok üretilen doğru oranda da en çok tüketilen gıda olduğuna değinmişlerdir. Dünya’da kişi başına düşen yıllık ekme miktarları paylaşılmış insanların israf konusundaki bilinçsizlikleri ve bilinçsizliklerini doğrulayan davranışlarına örnekler verilmiştir. İnsanların tüketebileceklerinden fazla ekme alıp “eğer tüketmezlerse hayvanlara yem olur, israf engellenir” diye düşünceleri araştırmada israf konusundaki bilinçsizliği ortaya koymuştur. İsrافی önleme konusunda bilinçlenmenin ve davranış biçimlerinin değiştirilmesi gerektiği konusunda tavsiyelerde bulunulmuştur.

Oral (2015), çalışmasında gıda israfı ve/veya kayıplarının ülkesel sorun olmaktan çıkıp evrensel bir konu haline geldiğine değinmektedir. Gıda israfının sadece ekonomik açıdan değil çevresel anlamda da ciddi zararlar vermeye devam ettiğini ve bunu önlemek için mücadele edilmesi gerektiğinden bahsetmiştir. Bir tarafta açlıkla mücadele eden insanlar diğer tarafta ise çöpe atılan gıdalar varsa o ülkedeki gıda tüketim sisteminde bir hatanın mevcudiyetine değinmektedir. Anket ve yüz yüze görüşmeler ile yapılan araştırmada israfının sadece son tüketicinin elinden olmadığını aslında üreticiden son tüketicinin eline ulaşana kadar ki süreçler; hasat, lojistik, depolama ve paketleme vb. sebeplerin etkilerini açıklamıştır. İsrافی önlemeye yönelik önceden çalışılmış olan örnekleri belirtmiştir. İsrafın yapıldığı her yaşam alanında insanların bilinçlendirilmeleri ve herkes için en makul çözümün hayata geçirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Maried (2016), çalışmasında gelişmiş ülkelerdeki birden çok sektördeki kuruluşlar gıda atığı konusunu sosyal, ekonomik ve çevresel açılardan ne gibi etkiler yarattığı konusunu ele almaktadır. Marie Moured’in çalışmasında Fransa ve ABD’deki 120’den fazla görüşme, gözlem ve inceleme ele alınmış ve değerlendirilmiştir. Atık gıdaların sürdürülebilir bir şekilde nasıl yönetilmesi gerektiği hususu ele alınmıştır. Literatürde gıda israfını önlemeye yönelik birçok paydaşın analiz, teknik konular, motivasyon gibi konulara odaklanılmıştır. İsrafın önlenmesine yönelik üç farklı çözüm; insan tüketimi,

hayvan besini ve geri dönüşüm yapılarak kompost ve enerji üretimi gibi farklı alanlarda değerlendirilebileceğinden bahsedilmiş ve bu üç yöntemin; sosyal, çevresel ve ekonomik anlamda rekabetçi çözümler oluşturduğu saha çalışmalarıyla da desteklenmiştir. Bilim insanlarının gıda israfı konusunda yapacağı araştırmalar ülkeler ve kurumlar arası güçlü sürdürülebilirliğin yaygınlaşmasına güçlü ve zayıf yönlerin ayırt edilebilmesine katkı sağlayacağını belirtmiştir.

Özçiçek Dölekoğlu (2017) çalışmasında son yılların en popüler haber konularından biri olan açlık üzerinde durmaktadır. İsrafın önlenmesi için hedefler koyulmasının öneminden ve bunlara uyulması gerektiğinden bahsetmektedir. Farklı ülkelerdeki israfı önlemeye yönelik yapılan uygulamalara ve gıda kaybının hangi aşamalarda daha çok olduğuna değinmektedir. Kaybın sadece ekonomik olmadığını aynı zamanda çevresel ve toplumsal olumsuz sonuçlar doğuracağını açıklayarak, konunun son bulması için tavsiyelerde bulunmaktadır.

Ergülen ve Bolayır (2017) çalışmalarında nüfus, tüketim ve atık oranlarının doğrusal oranda arttığına değinilmektedir. İnsanların doğal kaynakların sonsuzmuş gibi algıladıklarına gerçeklerin ise böyle olmadığına ve sınırlı olan kaynakların geri dönüşüm yöntemleriyle tekrar hayata kazandırılabilceğinden bahsetmiştir. Kriterlere uygun atık gıdaların geri dönüşümün hangi alanlarında değerlendirilebileceğine ve ülkeye sağlayacağı faydaları anlatılarak gıda atıklarının yeme dönüştürülmesinde hem çevre hem de hayvanlar açısından ne kadar fayda sağlayabileceği tartışılmıştır. Doğrusal programlama yöntemi ile gerçekleştirilen çalışmada global çerçeveden bakıldığında atıkların içerisinde miktar olarak en fazla miktarın gıda atığına olduğu belirtilmektedir.

Kılınç Şahin ve Bekar (2018) çalışmalarında, gıda atıklarının yol açmış olduğu sorunlara çevre, ekonomik, sosyal ve azalan doğal kaynaklara değinilmiş ve bunlar için etkili yöntemlerin bulunması gerektiğinden bahsedilmektedir. Yapılan çalışmada hizmet sektöründe israfın daha fazla yapıldığı savunularak otel sektöründeki gıda ve gıda dışı ürünlerin bölgesel verileri belirtilmiştir. Araştırmanın örneklemini İstanbul, Ankara, İzmir, Antalya, Muğla, Denizli ve Gaziantep illerinde bulunan toplam 24 farklı beş yıldızlı otel işletmesi olarak geçmektedir. Görüşme ve gözlem ile yapılan araştırmada bir günde meydana gelen toplam gıda atığı 5976,8 kg olarak gösterilmektedir. Yapılan araştırmada gıda atıklarının en çok hangi alanlarda olduğu tespit edilmesi ve gıda atıklarının hangi davranış biçimlerinden kaynaklandığına değinmektedir.

Demirbaş (2018) çalışmasında kaynak dağılımının adaletsiz dağılımı ve küresel iklim kriziyle beraber üretim miktarı ve kalite anlamında yetersizlikler gözlemlenmiştir. Gıda kayıplarının oranlarının yüzde kaçının gelişmiş yüzde kaçının gelişmekte olan ülkelerde hangi aşamalarda yaşanmakta olduğuna değinmektedir. Üretilen gıdaların ¼ oranında israfa veya kayba uğranması önlenilse dünyada 840 milyon açlıkla mücadele eden insana fayda sağlanabileceğinden bahsetmektedir. İsraf konusu günümüz ve geleceğin en önemli konularından birisi olduğundan küresel hedefler konusunda yer almakta olduğunu belirterek dünyada ve Türkiye’de israfı önlemeye yönelik kişi, kurum ve kuruluşların aktivitelerine değinmektedir. Çalışmada ayrıca israfı önlemeye yönelik kamu, özel ve sivil toplum örgütlerinin konuya yönelik

çaba ve çalışmalarının artırılması ve geliştirilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Bilali ve ark. (2018), çalışmasında dünya nüfusunun hızla büyümesiyle, küresel gelir ve artan et tüketiminin arkasındaki başlıca şey gıda talebinin artması olduğunu, sorunu aşmak için Avrupa Bilim ve Yeni teknolojilerde Etik Grubunun (EGE) dört seçenek sunduğundan bahsetmektedir.

Bunlar;

- Ekili alanları arttırmak,
- Arazi verimliliğini arttırmak,
- Doğru tarım ürünü, doğru yer ve zaman kombinasyonunun iyi yapılması,
- Tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesidir.

Dünya çapında yılda 4 milyon ton yemek üretildiğini pazar ve tüketicinin yanı sıra, yanlış ve eksik uygulanan gıda zincir (hasat, depolama, nakliye) safhalarından dolayı üretilen gıdaların 1,2-2 milyar tonunun hiçbir zaman insan midesine ulaşmadığının tahmin edildiğini, her yıl kaybedilen ve atılan gıdaların dünyadaki yıllık mahsulün yarısından fazlasına eşdeğer olduğunu açıklamışlardır.

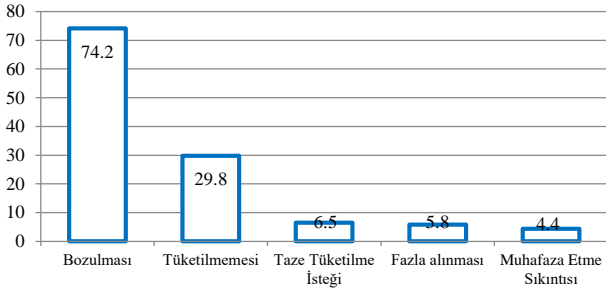
Gıda atıkları, organik atıklar olup üretim (hasat, işlem), dağıtım, depolama, satış, hazırlama, pişirme ve servis aşamalarında meydana gelmektedir (BSR, 2012). Toplam atığın %54’ü işlem öncesi süreçlerde, %46’sı işlem sonrası süreçlerde gerçekleşir. Son kullanma tarihi yakınlığı, tüketileceğinden fazla alınması, doğru şekilde muhafaza edilememesi gibi birçok örnek ile beraberinde bilinçsiz tüketici davranışları da konuyu desteklemektedir. Bu nedenlerin meydana getirdiği israf miktarı 64 milyon ton olup bunun 47 milyon tonu hanelerde yapılan israf olarak karşımıza çıkmaktadır (Magnusson, ve diğerleri, 2016).

Türkiye’de 1960’lı yıllarda üretilen toplam katı atık miktarı yılda 3-4 milyon ton iken, 2012 yılı verilerine göre belediyelerin topladığı katı atık miktarı 24.360 milyon tona yükselmiş bulunmaktadır (Yaman, 2012). Türkiye’de 2015 rakamları (Tüketici Akademisi, 2020) 65 milyon ton gıda atığı olduğunu göstermektedir (214 Milyar TL). Gıda tedarik zincirindeki dağıtım ve tüketimden kaynaklanan gıda kayıp ve israfı yaklaşık olarak yılda 26 milyon ton olarak bulunmuştur (Salihoğlu, Salihoğlu, Ucaroğlu ve Banar, 2018). Yalnızca ev dışındaki gıda işletmelerinden çıkan atığın tüketilebilir değeri 30 milyar TL’yi aşmaktadır. Türkiye’de satın alınan gıdaların tüketilmeden çöpe atılma nedenlerinin yüzdeleri dilimleri ise Güzel ve dig. tarafından hazırlanan Türkiye İsraf Raporu’unda (2019) 26 ilde 2209 kişi ile yapılan ankette 504 kişi gıdaları tüketmeden çöpe attığını belirtmektedir. Çöpe atılma nedenleri Grafik 1’de görülen yüzdelerle açıklanmaktadır.

## Kavramsal Çerçeve

### Gıda Bankacılığı Sistemi

Gıda bankacılığı sisteminde ekonomik durumu iyi olmayan vatandaşlar ile çeşitli nedenlerle piyasaya sürülemeyen veya sürüldüğü halde bazı kalitesel kaygılar gibi sebeplerden ötürü raflarda fazla tutulamayan ürünlerin sahibi olan gerçek ve tüzel kişiler arasında köprü oluşturarak doğru kişilere bu ürünlerin ulaştırılmasını sağlayan sistemdir. Sistemi gerçekleyen varlıklar ise Sivil Toplum Kuruluşlarıdır (STK).



Grafik 1. Gıdaların Tüketilmeden Çöpe Atılma Sebepleri (Güzel, ve diğerleri, 2019)

Graphic 1. Reasons for Wasting Food Without Consumption



Şekil 1. Gıda Geri Kazanım Hiyerarşisi (EPA, 2014)  
Figure 1. Food Regaining Hierarchy

### Gıda Atık Hiyerarşisi

Gıda atık hiyerarşisinde 3 temel atık azaltma stratejisi vardır (EPA, 2014).

- Kaynağında azaltma ya da oluşmadan önce atığı önleme.
- Tekrar kullanma.
- Geri dönüşüm / Kompost hale getirme.

### Gıda Geri Kazanım Hiyerarşisi

Atık, herhangi bir eylem sonucu var olan maddelerin çevreye atılması veya bırakılmasıdır (EPA, 2014). EPA tarafından yayınlanan Gıda Geri Kazanım Hiyerarşisine göre atık denilen gıdaların yukarıdan aşağıya doğru değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Şekil 1). Gıda geri kazanım hiyerarşisi, gıdaların doğrudan imha edilmesiyle kaynağında azaltılması arasındaki farkın daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.

Hiyerarşinin alt başlıkları izlendiğinde öncelik “İnsan tüketimi”, “Hayvan Tüketimi” ve “Geri dönüşüm” yöntemleri olmak üzere ilerlemektedir. Bu yöntemler ile değerlendirilemeyen atık toprağa gömme ve yakma şeklinde bertaraf edilmek zorunda kalınarak çevresel ve finansal kayba yol açmaktadır.

**Kaynağında Azaltım:** Hiyerarşi incelendiğinde en yukarıda (en çok tercih edilmesi gereken yöntem) kaynağında azaltım bulunmaktadır. Atık oluşmadan kaynağında azaltılmalıdır. Fakat önlenemiyor ise farklı yöntemlerle atığın en aza indirilmesi sağlanmalıdır. Atığı kaynağında azaltabilmek için o atığın sebebi lokasyonu, zamanı ve alt kırılım detay bilgileri analiz edilerek atığın oluşmadan engellenmesi hedeflenmektedir. Var olan gıda atık yönetim sistemlerinin en büyük problemlerinden biri bu verinin tutulmaması ve kullanılamamasıdır. Bu sebep ile hiyerarşinin alt adımlarını ve kırılımlarını uygulayarak oluşan atığın anlık olarak izlenerek veri analitiğine

çevrilmesine, akıllı çözüm önerilerinin sunulduğu bir platforma ihtiyaç vardır.

**Bağış, İhtiyaç sahiplerine Gıda Yardımı:** Gıda Geri Kazanım Hiyerarşisinin 2. katmanı olan ihtiyaç sahiplerine gıda yardımı gıdanın atık olmasının önüne geçmek ve insani tüketimi sağlayarak karbon salınımını milimize etmek amacı ile tercih edilmesi gerekli bir aşamadır. Bu aşama gıda bankacılığı sistemi ile gerek atığı oluşturan kuruma gerekse aracı olacak dernek ve vakıflara avantaj sağlamaktadır. Gıda bankacılığı sisteminde, ekonomik durumu iyi olmayan vatandaşlar ile çeşitli nedenlerle piyasaya sürülemeyen veya sürüldüğü halde bazı kalite kaygıları gibi sebeplerden ötürü raflarda fazla tutulamayan ürünlerin buluşturulması sürecidir. İhtiyaç sahipleri ile ihtiyaç fazlası maddeleri bulunan gerçek ve tüzel kişiler arasında köprü oluşturarak doğru kişilere ulaştırılmasını sağlayanlar ise STK'lardır.

**Hayvan Besiciliği:** Atık geri kazanım hiyerarşisinin diğer bir katmanı olan hayvan yemi – besicilik satışı modülünde ise insan tüketimi için uygun olmayan (son kullanma tarihi geçmiş ya da bazı kalite kaygılarından ötürü satışı uygun görülmeyen) kuru ve kuru sayılabilecek; makarna, kuru gıda, bisküvi, çikolata, gofret vb. gibi ürünlerin besicilik kategorisine göre (büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı) kalori değeri, protein /yağ/nem değerlerine göre belirli oranlarda karıştırılarak hayvan yemi için işleme alınmaktadır. Hâli hazırda imha edilen ürünlerden protein yağ nem değerlerine göre yapılan analizler sonrası hayvan yemi üretimi için ideal bir hale getirilip satışı gerçekleştirilmektedir.

**Endüstriyel Kullanım:** Atık geri kazanım hiyerarşisinin diğer bir katmanı olan endüstriyel kullanım son kullanma tarihi yaklaşan veya satış hacminden fazla stok yapılmasından ötürü elde kalan gıdaların göz göre göre imha edilmesi yerine endüstriyel gıda üretimi yapan firmalara piyasadan daha düşük maliyetlerle satışının gerçekleştirilmesidir. Örneğin son kullanma tarihi yaklaşan otuz ton kırık peynirin endüstriyel gıda üretici tarafından yeniden üretim hattında belirli süreçlerden geçirerek peynir son hali ve imajıyla sektörde yerini almaktadır.

**Kompost Gübre:** Çeşitli bitkisel ve hayvansal atıkların belirli bir metoda göre çürütülmesi ile elde edilen kıymetli bir yetiştirme ortamıdır. Kompost ve gübre bazen karıştırılmaktadır. Ancak temel fark, gübre toprağa kazandırdığı besin maddesi ile bitki gelişimi sağlarken kompost ise doğrudan toprağın yapısal düzenini sağladığı için oldukça değerli bir ürün olarak karşımıza çıkmaktadır. Firmalardan çıkan meyve-sebze atıkların değerlendirilmesi konusunda bir çözüm yöntemidir. Bağışa uygun olmayan organik atıkların ise kompostta çevirmelerini sağlayarak binlerce ton gıdayı kompostta çevirmek mümkün olmaktadır.

**İmha Etme:** Firmalardan çıkan atıklar atık geri kazanım hiyerarşinin hiçbir katmanında değerlendirilemezse firmalar atık ürünleri için belediyelere ürünlerinin imha edilmesi için talepte bulunmakta ve imha işlemi belirli ücret karşılığında yakma ve gömme olarak gerçekleştirilmektedir. Hiyerarşinin son katmanı olan yakma/gömme hiç tercih edilmemesi gereken bir işlemdir çünkü atık dediğimiz ürünler yakma/gömme işlemi sırasında karbon salınımına neden olmaktadır bu da hem ekonomiye hem de çevreye zarar vermektedir.

## Atık Gıda Geri Kazanım Sistem Modeli ve Uygulaması

Atık kelimesi, tanım olarak insan tüketimi için üretilmiş ürünlerin insan tüketimi ile sonuçlanmadığı durum için kullanılmaktadır. Katı atık olarak değerlendirilen gıda atıkları günümüzde küresel bir sorun haline gelmektedir (Graham, Jessop ve Sparks, 2014). Gıda atıkları literatürde genellikle önenebilir gıda atıkları ve önenebilir gıda atıkları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Schneider, 2013). Önenebilir gıda atıkları çöpe atılmadan önce yenilebilir (tüketilebilir) durumda olan gıdalardır. Zorunlu (önlemez/ engellenemez) gıda atığı normal koşullarda tüketilmesi uygun olmayan örneğin kahve telvesi, yumurta kabuğu gibi gıda atıklarıdır (Kılınç Şahin ve Bekar, 2018).

Gıda işletmeleri için Atık Yönetimi, oldukça karmaşık bir problem olmakla beraber birçok paydaşın bir araya gelerek çıkan atığı değerlendirmesi ile mümkün olmaktadır. Var olan atığa sebep olan işletmelerde depo ve stok yönetiminin efektif olmadığı, lojistik operasyonların da takip sistemleri olmadığı ve firmalarda oluşan atığı geri kazanmak için atık yönetim departmanı bulunmadığı izlenmektedir. Günlük operasyonlarında birçok paydaş ile çalışan firmalarda gün sonunda çıkan atıkların toprağa gömme ve/veya yakma yöntemi ile yok edilme eylemi büyük miktarlarda çevresel ve ekonomik zarar ile sonuçlanmaktadır. Kendi firmalarında oluşan bu atığın gerek alt kırılımı gerekse nedenleri konusunda doğru veri tutulmaması sebebi ile nasıl yönetileceği bilinmez bir hal almaktadır. Çoğu ülkede ekonomi başta olmak üzere birçok nedenden dolayı satış vasfını yitirmiş ürünlerin sebep olduğu atığın hızla artması ve üretim/tüketim konusunda oluşan açığın ortadan kaldırılması amacıyla faaliyet göstermeye başlayan Gıda Bankacılığı 1960'lı yılların sonunda Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) başlamıştır. Türkiye'de ise ancak 2004 yılının başında uygulamaya konulabilmiş ve yayınlanan kanunlar ile desteklenmiştir.

Bu çalışmada birçok nedenle oluşan atıkların tüketilebilir olanlarını topluma geri kazandırarak yoksulluk ve açlığın önlenmesinde bir adım atılması hedeflenmektedir.

Çalışmanın amacı doğrultusunda atık dediğimiz gıdaları doğru firmalardan, doğru tüketiciye, doğru zamanda ve doğru miktarda, bertaraf olmadan ulaştırılabilmesi hususunda gerekli araştırmalar yapıldıktan ve analizleri gerçekleştirildikten sonra süreçlerin algoritması çıkarılarak yeni bir sistem modeli tasarlanmış, yazılımı geliştirilerek uygulamaya konulmuştur.

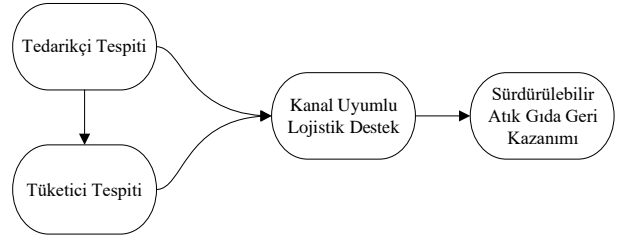
### Atık Gıdaların Ekosistemdeki Yerini Belirleme

Kurulacak atık yönetim sistemi modelindeki aktiviteler oluşan atığın yönetim metodolojisinde en çok tercih edilmesi gerekenden en az tercih edilmesi gereken yönetime doğru sıralanmıştır. Bu bakış açısı ile oluşan atığın değerlendirilebilmesi ise geri dönüşüm ekonomisi yaratabilmek ve topluma kazandırmak ile sonuçlandırılabilir.

Çalışmada ürünlerin bertaraf edilme oranlarını en aza indirmek için öncelikle yapılması gereken aktivitelerin

önem sırasının belirlenmesidir. Sistem dört adımda modellenmiştir.

*Adım 1:* Öncelikle aktiviteler ile ilgili taslak model geliştirilmiştir (Şekil 2).



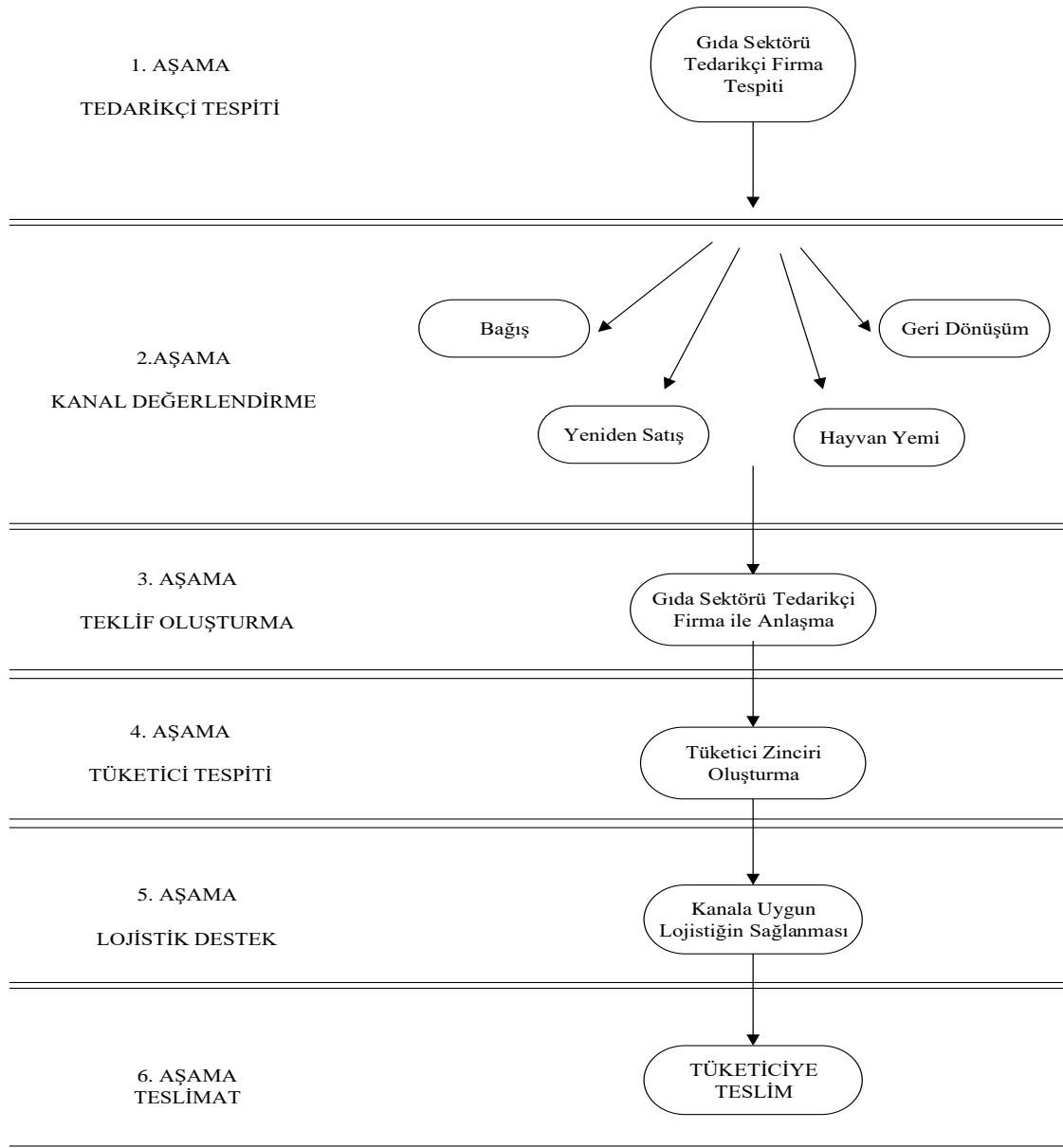
Şekil 2: Ekosistem Taslak Modeli  
(Kaynak: Yazarlar tarafından üretilmiştir)  
Figure 2. Ecosystem Draft Model

*Adım 2:* Tüketim açısından ürünler dört ayrı vasıfta izlenebilmektedir:

- Ürünlerin tüketiminde sağlığa zararı yoksa sadece biçimsel, fiziksel ve yapısal kusuru varsa,
- Ürünler, tüketim açısından insanlar için uygun değilse ve son kullanma tarihleri geçmişse,
- Ürünlerin insan ve hayvan tüketimi açısından uygun değilse,
- Ürünler hiçbir şekilde kullanılmıyor veya geri kazanımı sağlanamıyorsa, uygun işlemler yapılmaktadır. Zararı olmayan ürünlerin bertaraf edilmesine fırsat verilmeden geri kazanımı ve hangi kanalda değerlendirileceklerine bu vasıflara bakılarak karar verilmektedir.

*Adım 3:* Ekosistemdeki iş akışının aşamalarının belirlenmesi ve nelerin nasıl yapılması gerektiğinin kurgulanması adımdır. Kurulacak sistem çerçevesinde bir ekosistem iş akışı modeli oluşturulmuştur. Modelin 6 aşaması belirlenmiştir ve aşamalar incelendiğinde, atık gıdaları geri kazanabilmek için kurulması hedeflenen sistemde, birlikte çalışılabilecek sektörler de kolaylıkla öngörülebilmektedir (Şekil 3).

- *Aşama-1 Tedarikçi Tespiti:* Gıda firmaları, üretim yapanlar, distribütör, tedarikçiler internet aracılığıyla veya çalıştığımız firmaların bizi yönlendirmesiyle tespit edilir. Tespit edilen firmalar tek tek aranılıp satış kanalında değerlendirilemeyen gıda ürünlerini nasıl değerlendirildiği sorgulanır. Telefon görüşmesine istinaden, edinilen bilgiler doğrultusunda firmalara atıl durumda olan gıdalarını nasıl değerlendirilebileceği hakkında bilgilendirilme yapılır ve detaylı bilgilendirme için randevu talep edilir. Tespit edilen firmalarla yapılan görüşmede gıda israfından çöpe atılan gıda ürünlerinin ülke ekonomisine vermiş olduğu zararlarından ve toprağa gömülen gıdaların yol açtığı olumsuz iklim olaylarına ve meydana getirdiği etkilerine değinilerek firma farkındalığı artırılmaktadır. Firmanın elde edeceği sosyal ve ekonomik metrikleri çıkartılarak anlaşma sağlanmaktadır.
- *Aşama-2 Kanal Değerlendirme:* Firmanın ürünlerini doğru değerlendirebileceği dört kanal vardır bunlar: 1- Bağış, 2- Yeniden satış, 3- Hayvan yemi ve 4- Geri dönüşümdür.



Şekil 3. Ekosistem İş Akış Modeli Aşamaları (Kaynak: Yazarlar tarafından üretilmiştir)  
Figure 3. Ecosystem Workflow Model Stages

Bağış yapacak firmalar satış kabiliyetini yitirmiş ama insan tüketimine uygun olan gıdaları bağış için hazırlarlar. Bu aşamada firma ile irtibat halinde kalınarak uygun şekilde bağış yapılmasına katkıda bulunmaktadır.

Yeniden satış tercihi yapan firmalar ürünlerin son kullanma tarihi yakın olanlarını veya ürünün tüketime uygun fakat hasarlı olanlarını (paketleme gibi ürünün dış yapısında meydana gelen hasarlıları) tespit ederek bahis konusu ürünleri yeniden satışa sunulmak üzere nasıl hazırlamaları gerektiği anlatılmaktadır.

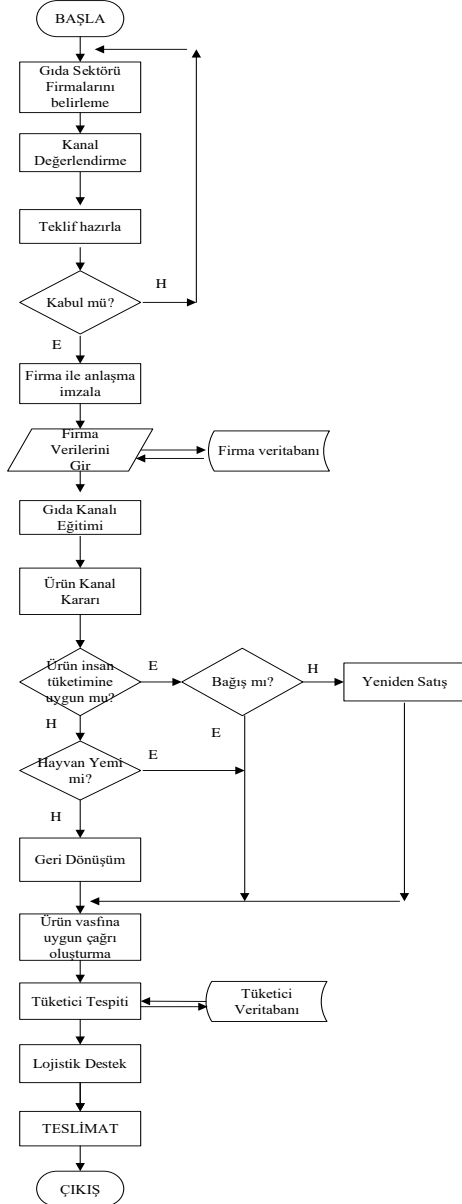
Yeniden satışa sunulamayacak ve bağış yapılamayacak ürünler hayvan yemine dönüştürülmekte veya geri dönüşüm kanalında değerlendirilmektedir. Son kullanma tarihi geçmiş nem oranı minimum seviyede olan kuru gıda ürünleri ilgili firmalardan alınarak hayvan yemi üreten tesislere satış gerçekleştirilmektedir.

Bahsedilen kanallarda değerlendirilemeyen ürünlerin ise geri dönüşüm kanallarına yollanması gerektiği ve nasıl yapılacağı hususunda firma bilgilendirilmektedir.

- **Aşama-3 Teklif verme:** Tespit edilen ve görüşme sağlanan firmalara konu ile ilgili hangi kanal veya kanallarda çalışılacağını, sözleşme süresini de içeren teklif hazırlanmaktadır. Sözleşme imzalandıktan sonra ürün teslimi için uygun tarihler üzerinde anlaşma sağlanır. Teklifte yer alan kanal veya kanallar özelinde farklı eğitimler verilmektedir. Bu aşamada operasyonel süreçlerden sorumlu olacak kişiler belirlenmektedir.
- **Aşama-4 Tüketici Tespiti:** Firmaya verilen eğitimler doğrultusunda firma ürünlerinin hangi kanalda ya da kanallarda kullanılacağına karar vermektedir. Bu kararı verirken ürünün en verimli kullanım alanını seçmek firmalar için önemlidir. Kanal kararını takiben ürün ve değerlendirileceği kanal özelinde ayıklama, sayım, kalite kontrolleri vb. işlemler yapılmaktadır. Bu aşamada firma ile irtibatla kalınarak içeriğe göre lojistik destek verilmektedir.

- **Aşama-5 Lojistik Destek:** Anlaşmalı olunan lojistik firmalarına gerekli eğitimler verilmektedir. Lojistik firmaları operasyonlarla ilgili bilgilendirilmektedir. Firma tarafından açılan çağrıya yönelik anlaşmalı olunan lojistik firmaları ile eşleştirilmektedir. Ürün teslim tarihi, saat aralığı, araç tipi, araç kriterlerini ve ürünlerin kim tarafından alınacağı vb. gibi konularda karşılıklı anlaşma sağlanmaktadır.
- **Aşama-6 Teslimat:** İş emri doğrultusunda lojistik firmaları tarafından araç yönlendirilerek ürünler firmadan alınıp uygun taşıma kurallarına göre ilgili yerlere ulaştırılmaktadır. Lojistik firması yapılan anlaşma doğrultusunda teslimat sonrasında elinde olan evrakları eksiksiz bir şekilde ilgili firmalara ulaştırmakla yükümlüdür. Burada ürünler için gerekli olan kanal işlemleri tamamlanarak işlem sonrası ürünler son tüketiciyle buluşturulmaktadır.

**Adım 4:** Sistem modelinin algoritmasının çıkarılması adıdır (Şekil 4).



Şekil 4: Atık Gıda Geri Kazanım Sistemi Akış Algoritması (Kaynak:Yazarlar tarafından üretilmiştir).

Figure 3. Waste Food Regain System Flow Algorithm

Yapılan yeni sistem modeli çalışmasında atık gıdanın geri kazanımı için atılması planlanan adımların algoritmasına ait akış şeması Şekil 4'te paylaşılmıştır. Tasarlanmış platform sayesinde bağış, yeniden satış, hayvan yemi ve geri dönüşüm aşamalarına yer verilmiştir. Finansal ve çevresel faktörler göz önüne alındığında bu akışın sırası ile izlenebileceği ve uygulanabileceği, ilgili tüm paydaşların bir araya gelebileceği, sürdürülebilir ve yerinde çözüm üretebilen, her sektöre ve kuruma hitap edebilecek alt yapıya sahip bir teknoloji ile kurulacak bir sistemin gıda geri kazanım hiyerarşisine yönelik hizmet vermesi ile oluşan ve oluşacak olan gıda atığı önlenir veya geri kazanılabilir.

## Atık Gıda Geri Kazanım Modelinin Uygulanması ve Bulgular

Algoritma doğrultusunda bilgisayar yazılım programı geliştirilerek sistemin izlenmesi ve veri toplanması kolaylaştırılmıştır ayrıca konu ile ilgili bir de web sayfası düzenlenmiştir.

Modelin uygulanması firma ziyaretleri ile başlamaktadır. Firmalardan, ellerinde kalan son kullanma tarihi (SKT) geçmiş ve geçmemiş ürünler için ne gibi bir yol izledikleri ve yöntem için ne kadar tutar harcadıkları gibi konular hakkında veriler alındıktan sonra bu veriler üzerinde detaylı bir çalışma yapıp firmalara ekonomik, sosyal ve çevresel olarak neler kazanabilecekleri hakkında bilgilendirme yapılmaktadır. Eğer sistem firma tarafından onaylanırsa hukukçular tarafından hazırlanmış resmi sözleşme taraflarca imzalanarak çalışmaya başlanmaktadır.

Buradaki amaç elle yapılan işlemleri azaltmak tek bir sistem üzerinden izlenebilirliği sağlamaktır. Anlaşma sağlanan firmalardan Temel Veriler (ürünlerin tüm detayı; kod, isim ve miktarı vb. gibi bilgiler) alınarak platforma tek seferliğine işlenmektedir.

Firmalar arası ve bir firma ile Son Kullanma Tarihi (SKT) eşleştirilmesi yapılarak iki tarafa da kendilerine ait kullanıcı hesapları tanımlanmaktadır. Gerekli eğitimler verilerek sonraki süreçler web tabanlı dijital platform üzerinden ilerlemektedir.

Firmaları bağış yapmaya teşvik eden noktalar:

- Yaratacakları yarar duygusu ve elde edecekleri vergi muafiyetidir.
- Firmaların önem verdikleri bir sosyal sorumluluk projesinde yer almak bilinci ve sadece ürünlerini bağışlayarak sisteme destek vermek, insanlığa yararlı olmak düşüncesidir. Firmalara sistemin akışı açıklanırken eğer ürünleri bağış için gerekli kriterleri sağlamıyorsa bunları imha edip çevreye zarar vermek yerine farklı alanlarda hayvan yemi veya geri dönüşüm firmalarına göndererek çevreye ne kadar fayda sağlayabilecekleri anlatılmaktadır.
- Ürünlerini imha ederken katlandıkları maliyetlerdir. Konu hakkında bilgi alınarak firmaya maddi ve manevi olarak neler kazandırabileceği ile ilgili detaylı araştırma yapılmaktadır. Firmaya ürünlerini imha ederken ne kadar maddi kayıp yaşadığı, çevreye ne kadar zarar verdiği ve imha sürecindeki zaman kaybı ile ilgili bilgiler sunulmalıdır. İmha etmek yerine gıda değerlendirme firmasına satarak elde edecekleri gelir, ne kadar karbon salınımını engelledikleri, tüm operasyonel sürecin firma çalışanları tarafından

üstlenildiği ve sistemde her adımın tek bir platform üzerinden şeffaf izlenebilirliği hususunda gerekli açıklamalar yapılmalıdır.

Kurulan sistemde yeterince aydınlanan firmalar bağış yapmayı tercih etmektedirler ve sistemin çalışması neticesinde elde edilen bulgular ümit vermektedir. Gıda israfını önlemek hatta sıfıra indirmek amacıyla yapılan bu çalışmada zorlu ama verimli gelişmeler gözlenebilmektedir. Firmalar arasında farkındalık yaratabilme çalışmalarının bir ölçüde başarıldığı ve yaygınlaşmaya başladığı verilerden izlenebilmektedir. Firma sayısı 2017 Şubat ayından itibaren 52'ye ulaşmıştır. Geri kazanılan gıdalar 4 farklı kanalda değerlendirilmiştir. Bu kanallar:

- Bağış,
- Yeniden satış,
- Hayvan yemi ve
- Geri dönüşümdür.

Çalışma sürecinde atılacak/israf olacak 13000 ton gıda; 10500 ton Bağış, 800 ton Hayvan Yemi, 1500 ton Geri Dönüşüm ve 200 ton Yeniden Satış gibi farklı kanallarda değerlendirilerek israf olmaktan kurtarılmıştır (Tablo 1). 3 yıl 3 aylık süreçte günlük hesaplanan kurtarılmış atık gıda miktarı yaklaşık 10,5 ton civarındadır. 24 ilde yapılan çalışmalarla günlük atığın 5976,8 kg'a (Kılınç, Şahin ve Bekar, 2018) ulaştığı saptanan araştırma verisi ile karşılaştırıldığı zaman kurulan sistem modeli sayesinde kurtarılan gıda atığında küçümsemeyecek boyuta erişildiği görülmektedir.

Tablo1. Yıl bazında kurtarılan gıdaların tonaj miktarları  
Table 1. Tonnage of food saved on a yearly basis

Yıl	Bağış	Yeniden Satış	Hayvan Yemi	Geri Dönüşüm	T
2017	756	0	0	0	756
2018	2500	59	35	0	2594
2019	5144	141	765	518	6568
2020	2100	0	0	982	3082
GT	10500	200	800	1500	13000

GT: Genel Toplam, T: Toplam

Uygulamaya konulan bu modeli yaygınlaştırma çabaları halen sürdürülmektedir.

## Sonuç ve Öneriler

Açlık dünyada ve Türkiye'de önemli bir sorun olmaktan çıkarak artık kayıtsız kalınmayacak büyüklükte bir felaket haline dönüşmektedir. Diğer taraftan ise israfın giderek duyarsızlaşma boyutunda sürdürüldüğü ve alışkanlık haline aldığı görülmektedir. Burada insanlara basit ama temel bir görev düşmektedir. Birincisi atık konusunda daha dikkatli ve duyarlı olmak, ikincisi atık konusunda bilinçlenerek konu hakkında bilgisi olmayan insanların bilinçlendirilmesine katkıda bulunmaktır.

Gıda israfını azaltmak için insanların gıda israf davranışlarına etki eden faktörlerin belirlenmesi ve yönlendirilmesi önem arz etmektedir. Görünüşte çok küçükmüş gibi görünen israfa neden olan davranışlar konusundaki farkındalıklar çevresel açıdan oldukça önemli değişimlere neden olmaktadır (Linder, Lindahl ve Borgström, 2018). Bu bakımdan gıda israfının çevre

üzerindeki etkisinin tüketiciler tarafından bilinmesi önemlidir çünkü sonuç olarak farkındalığı ve sosyal normlar israfını önlemede olumlu tutumlar geliştirilmesini sağlamaktadır (Corsini, Gusmerotti, Testa ve Iralda, 2018).

Atığın doğru yönetimi için kayıpların geri kazanım miktarları ve açıklıkla ilgili doğru ve güncel sayısal verilere ihtiyaç vardır ve bu veriler olabildiğince büyük kitlelere ulaştırılmalıdır. Ancak bu şekilde farkındalık yaratılabilir. Sıfır atık hedefine erişilebilir ve çözüm yöntemleri üretirek açlığa son vermek olanaksız görünmemektedir.

Yaratılan sistem modelinde olduğu gibi insan tüketimi için üretilen ama insan tüketimiyle sonuçlanmayan atıkların kaybolmadan ekolojik sistemde yeniden kazanımlarının sağlanması için gereken eğitim ve teşviklerin organize edilerek sürekliliğinin sağlanması öncelikle dikkate alınmalıdır. Gıda israfı nüfusla doğru orantılı olarak artmaktadır. İsrafın, ülkenin milli servetinde açtığı delik ve çevrede yaratmış olduğu zarar düşünülerek geri kazanım miktarlarını artırmak için örneklerin çoğaltılması gerekmektedir.

Atık gıdaların geri kazanılması hususunda ülke yöneticileri tarafından acil önlemler alınmalıdır. Üretici firma vb. kurumlar bilinçlendirilerek ve gerekli maddi ve manevi yaptırımlar uygulanarak ülke yararına çözümlerin geliştirilebileceği öngörülmektedir.

Bilinen yanlışlardan biri ise israf sadece son tüketiciden kaynaklanmamakta üretim, depolama, paketleme, sevkiyat vb. süreçlerde de oluşmaktadır. Gıda Atığının kaynağında geri kazanımını gerçekleştirecek süreçlerin tasarımı, yeni sistem modelleri üzerindeki çalışmalar kazanımı artıracaktır. Araştırmacılara, her süreçte gerekli incelemeleri yaparak atığı optimize edebilmek için önlemlerin alınmasını sağlayan yeni sistem modelleri geliştirmeleri önerilmektedir.

## Kaynaklar

- Akın G. 2014. İnsan Sağlığı ve Çevre Etkileşimi. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi dergisi, 105 - 116.
- Berjan S, Capone R, Debs P, Bilali HE. 2018. Food Losses and Waste: A Global Overview with a Focus on Near East and North Africa Region. IJAMAD, 1 - 16.
- BSR. 2012. Food Waste: Tier 1 Assessment.
- Corsini F, Gusmerotti NM, Testa F, Iralda F. 2018. Exploring waste prevention behaviour through empirical research. Waste Management, 132 - 141.
- Demirbaş N, 2018. Dünyada ve Türkiye'de Gıda İsrafını Önleme Çalışmalarının Değerlendirilmesi. Plovdiv, Bulgaristan.
- EPA. 2014. A Guide to Conducting and Analyzing a Food Waste Assessment. 05 February 2020 tarihinde United States Environmental Protection Agency: <https://nepis.epa.gov/>
- Ergülen A, Bolayır B. 2017. Food And Agricultural Products Raw Feed Waste Recycling From Linear Programming That An Application In Business. Eurasian Academy of Sciences Eurasian Business & Economics Journal 1: 64 - 84.
- Ertürk A, Arslantaş N, Sarıca D, Demircan V. 2015. Isparta İli Kentsel Alanda Ailelerin Ekmek Tüketimi ve İsrafı. Sındas Medya Akademik Gıda, 13(4): 291 - 298.
- FAO. 2020. Fao News Archive 2019. 15 February 2020, tarihinde Fao Food and Agriculture Organization of the United Nations: <http://www.fao.org/state-of-food-agriculture/en/>
- Graham E, Jessop DC, Sparks P. 2014. Identifying motivations and barriers to minimising household food waste. Resources Conservation and Recycling 84: 15 - 23.



- GRFC. 2020. 2019 Global Report on Food Crises. 27 February 2020, tarihinde FSIN: [http://www.fsinplatform.org/sites/default/files/resources/files/GRFC%202019\\_Full%20Report.pdf](http://www.fsinplatform.org/sites/default/files/resources/files/GRFC%202019_Full%20Report.pdf)
- Güzel Y, İpek G, Yılmaz T, Babaoğul M, Şener A, Buğday EB, Yücel S. 2019. Türkiye İsrar Raporu. Araştırma ekibi, Bulgular ve Yorum. Ankara: T.C. Ticaret Bakanlığı.
- Karadağ AA. 2008. Türkiye'deki Su Kaynakları Yönetimine İlişkin Sorunlar Ve Çözüm Önerileri, TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, 2, 389 - 399. (T. 2. Kongresi, Derleyici) Türkiye: TMMOB.
- Kılınç Şahin S, Bekar A. 2018. Küresel Bir Sorun "Gıda Atıkları": Otel İşletmelerindeki Boyutları. Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 1039 - 1061.
- Linder N, Lindahl T, Borgström S. 2018. Using Behavioural Insights to Promote Food Waste Recycling in Urban Households - Evidence From a Longitudinal Field Experiment. Waste Management, 132 - 141.
- Magnusson K, Eliasson K, Fråne A, Haikonen K, Hultén J, Olshammar M, Miljöinstitutet, I. 2016. Estimates of European food waste levels. FUSIONS. Stockholm: FUSIONS.
- Maried M. 2016. Recycling, recovering and preventing "food waste": Competing solutions for food systems sustainability in the United States and France. 126: 461 - 477. Paris, Fransa: Journal of Cleaner Production.
- Oral Z. 2015. Dünya'da Ve Türkiye'de Gıda İsrarı. Ab Uzmanlık Tezi. Ankara, Türkiye: Avrupa Birliği Ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü. <https://www.tarimorman.gov.tr/>
- Özçiçek Döleloğlu C. 2017. Gıda Kayıpları, İsrar ve Toplumsal Çabalar. Tarım Ekonomisi Dergisi - Turkish Journal of Agricultural Economics, 23(2): 179 - 186.
- Salihoglu G, Salihoglu NK, Ucaroglu S ve Banar M. 2018. Food loss and waste management in Turkey. Bioresource Technology 248: 88 - 99.
- Schneider F. 2013. Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Waste and Resource Management. 166(4). <https://doi.org/10.1680/warm.13.00016>
- Tüketici Akademisi. 2020. Tüketici Akademisi. 18 February 2020, tarihinde Tüketici Akademisi Web sitesi: [www.tuketiciakademisi.gov.tr](http://www.tuketiciakademisi.gov.tr)
- Yaman K. 2012. Bitkisel Atıkların Değerlendirilmesi ve Ekonomik Önemi. Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi, 2(12): 339 - 348.