



BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI

BİR HASTANE MUTFAĞINDA OLUŞAN KATI ATIK
ÇEŞİT VE MİKTARLARININ SAPTANIP
DEĞERLENDİRİLMESİ

Uzm. Dyt. Aysun YÜKSEL

DOKTORA TEZİ

ANKARA, 2015



**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI**

**BİR HASTANE MUTFAĞINDA OLUŞAN KATI ATIK
ÇEŞİT VE MİKTARLARININ SAPTANIP
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Uzm. Dyt. Aysun YÜKSEL

TEZ DANIŞMANI

Yard. Doç. Dr. Aydan ERCAN

ANKARA, 2015

T.C
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Beslenme ve Diyetetik Doktora Programı çerçevesinde Aysun Yüksel tarafından yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 15/07/2015

Tez Konusu: "Bir Hastane Mutfağında Oluşan Katı Atık Çeşit ve Miktarlarının Saptanıp Değerlendirilmesi"

TEZ DANIŞMANI: Yrd. Doç. Dr. Aydan ERCAN

TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ

Prof. Dr. Nevin Şanlıer	Gazi Üniversitesi	
Prof. Dr. Muhittin Tayfur	Başkent Üniversitesi	
Doç. Dr. Mendane Saka	Başkent Üniversitesi	
Yrd. Doç. Dr. Aydan Ercan	Başkent Üniversitesi	
Yrd. Doç. Dr. Perim Türker	Başkent Üniversitesi	

ONAY: Bu tez, Başkent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun 15/07/2015 tarih ve 121.... Karar Sayısı ile kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Rengin ERDAL
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Tüm doktora eğitimim ve tez süresince hoşgörüsü, anlayışı ve içtenliği ile desteğini hiç esirgemeyen, bu çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve tüm aşamalarında danışmanlık yapmış olan sevgili hocam Yard. Doç. Dr. Aydan Ercan'a,

Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı'nın tüm Öğretim Üyeleri'ne ve bölüm sekreteri Hatice Şahin'e

Doktora eğitimime devam etmem için beni hep destekleyip yüreklendiren sevgili hocam Prof. Dr. Gülgün Ersoy'a,

Tez çalışmamın planlanmasından sonlanmasına kadar yardım ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili meslektaşım ve dostum Uzm. Dyt. Hülya Yılmaz Önal'a,

Tüm eğitim hayatım boyunca yanımda olan maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili ağabeyim Ahmet Yüksel'e, anneme, kardeşime,

Çalışmanın yürütülmesi sırasında içtenlik ve büyük bir emekle yardımcı olan görevli personellere, çalışma arkadaşlarıma ve meslektaşlarıma içtenlikle teşekkür ederim.

ÖZET

Aysun YÜKSEL. Bir hastane mutfağında oluşan katı atık çeşit ve miktarlarının saptanıp değerlendirilmesi. Başkent Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı Doktora Tezi, 2015. Çevre, insanların temel ihtiyacı olan beslenme gereksiniminin karşılanmasında en önemli kaynaktır. Katı atıklar, çevre kirlenmesinin en önemli nedenlerinden biridir. Günümüzde, nüfusun artması, teknolojinin gelişimi ile üretilen ambalaj çeşit ve miktarının artması kişi başına düşen katı atık miktarını da artırmaktadır. Atıkların çevreye zarar vermeden bertaraf edilmesi, başta çevre ve insan sağlığı olmak üzere ülkenin ekonomisini de yakından ilgilendirmektedir. Bu çalışmada, toplu beslenme hizmeti verilen bir hastane mutfağında oluşan atıkların tür ve miktarlarının saptanarak çevreye olan zararın ve ekonomik boyutunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu hastanede toplu beslenme hizmetlerinin tüm faaliyetleri sonunda oluşabilecek (üretilen) katı atıkların tür ve miktarları menüye göre iase kayıtları temel alınarak hesaplanmıştır. Aynı günlerde oluşan (üretilen) atıklar, türlerine (cam, kağıt-karton, kompozit, metal, organik, plastik, porselen, tahta) göre ayrıştırılarak toplanmış ve tartılarak kaydedilmiştir. Çalışma sonunda tüm katı atıkların türlerine göre toplam ağırlıkları elde edilmiştir. Üretilen toplam katı atık miktarı 7238.5 kg bulunmuştur. Bu katı atıkların 1106.2 kg'ı (%15.3) plastik, 272.0 kg'ı (%3.8) metal, 1132.8 kg'ı (%15.6) kağıt-karton, 3013.8 kg'ı (%41.6) organik atıktır. Üretilen bu katı atıklardan toplanan plastik atık miktarı 323.8 kg (%7.3), metal atık miktarı 205.4 kg (%4.6) ve kağıt-karton atık miktarı 318.5 kg (%7.2) olarak saptanmıştır. Çalışma süresince mutfakta 3317.3 kg geri kazanım/dönüşüm ambalaj atığının üretildiği, bunun 967.7 kg'ının (%29.2) toplandığı saptanmıştır. Ayrıca üretilen 1132.8 kg olan kağıt karton atığının geri dönüşüm tesislerine gönderilmesi durumunda 283.2 TL gelir elde edilebileceği hesaplanmıştır. Aynı zamanda bu kağıt atıklarından kağıt üretimi ile 944.0 kg tekrar kağıt üretilebileceği ve bunun da yaklaşık 16 yetişkin ağaç olduğu hesaplanmıştır. Toplanan organik atıkların %21.0'nun kompost yapımında kullanıldığı tespit edilmiştir. Menüler içerisinde yenilebilir organik atıklar için mevcut yemek tarifelerinin değiştirilmesi ile toplam 148.9 kg organik atığın azaltılabileceği

bulunmuştur. Son olarak hastanede bir günde yatak başına 0.51 kg katı atık üretildiği saptanmıştır. Hammadde veya enerji olarak kullanılan doğal kaynaklardan maksimum verim alınması, az atık üretiminin desteklenmesi, atıkların geri kazanımı ve dönüşümünün sağlanması çevreye ve ekonomiye katkı sağlamaktadır. Toplu beslenme sistemlerinde atıkların oluşmadan azaltılması, oluşan atıkların etkin şekilde toplatılmasının atık sorununun çözümünde anlamlı olacağı ve burada yönetici diyetisyene önemli görevler düştüğü sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Katı atık, Geri dönüşüm, Kompost, Hastane mutfacı

Bu tez çalışması Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu'nun 31.12.2014 tarih, 94603339/18-050.01.08.01-1214 sayılı kararı ile uygun bulunmuştur.

ABSTRACT

Aysun YÜKSEL. The evaluation and assessment of the kind and amount of solid waste produced in a hospital kitchen. Baskent University Institute of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics Doctoral Dissertation, 2015. The environment is the most important source in meeting the nutritional needs of people's basic needs. Solid waste is one of the most important causes of environmental pollution. Today, increasing of the population and the development of technology leads to increase the production of not only types of package materials but also the waste per capita. Disposing of waste without harming the environment is important not only for human and environmental health but also with the economics of the country. The aim of this study is evaluate the environmental damage and economical aspects of the amount and the type of the waste that produced in a hospital food service. In this hospital, the waste that may occur at the end of the food and meal production was calculated according to records of the menu items. On those days produced waste was collected and separated according to their types (glass, paper-cardboard, composites, metals, organic, plastic, porcelain, wood). Then all the separated waste groups were weighted and recorded. At the end of the study the total weight of all types of solid waste were obtained according and 7238.5 kg total solid waste produced was found. 1106.2 kg of this waste (15.3%) were plastics, 272.0 kg (3.8%) were metal, 1132.8 kg (15.6%) were paper and board, and 3013.8 kg (41.6%) were organic waste. The amount of plastic waste collected from produced solid waste were 323.8 kg (7.3%), the amount of metal waste were 205.4 kg (4.6%) and 318.5 kg of waste were paper and cardboard (7.2%), respectively. During the study period in the kitchen 3317.3 kg, of recycle package waste were produced and 967.7 kg (29.2%) were found to be collected. Also, it is calculated that if 1132.8 kg of paper and cardboard waste would be sent to recycling zone, 283.2 TL would be earned. At the same time, if this 944.0 kg of waste paper would be used for paper manufacture, 16 adult trees would be rescued. 21.0% of the collected organic waste were found to be used in composting. It is evaluated that, the 148.9 kg of total waste were organic which is able to eat, can be reduced by appropriate revisions in the

receipts. Finally, it is determined that in a hospital food service, 0.51 kg solid waste were produced per capita. Supporting the low waste production and recycling and/or conversion of the waste is important to obtain maximum performance from the natural sources which are used for energy production will be beneficial for environment and economics. As a conclusion, it is important to plan how to reduce the amount of waste before production and collect the waste effectively will be beneficial to solve the waste problem. Additionally, the managerial responsibilities of the dietitians must be considered.

Keywords: Solid Waste, Recycle, Compost, Hospital Kitchen

Approved by Baskent University, Medicine and Medical Sciences Research Board
(Date:31.12.2014, 94603339/18-050.01.08.01-1214)

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xii
TABLolar	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Çevre, Gıda ve Sürdürülebilirlik Kavramı	3
2.2. Atıklarla İlgili Yasal Düzenlemeler	5
2.2.1. ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemleri	10
2.3. Katı Atık Tanımı ve Sınıflandırılması	12
2.3.1. Ambalaj Atıkları	14
2.3.1.1. Plastik	15
2.3.1.2. Kağıt-Karton	16
2.3.1.3. Metal	17
2.3.1.4. Kompozit	18
2.3.1.5. Ahşap	18
2.3.1.6. Cam	18
2.3.1.7. Diğer	19
2.4. Atık Yönetimi ve Yönetim Unsurları	20
2.4.1. Katı Atıkların Toplanması	23
2.4.2. Kaynakta Ayırma	24
2.4.3. Geri Kazanım ve Geri Dönüşüm	24
2.4.3.1. Plastik ambalajların geri dönüşümü	27
2.4.3.2. Kağıt-Karton ambalajların geri dönüşümü	27

2.4.3.3. Metal ambalajların geri dönüşümü	29
2.4.3.4. Cam ambalajların geri dönüşümü	30
2.4.3.5. Kompozit ambalajların geri dönüşümü	30
2.4.4. Kompostlaştırma	32
2.4.5. Yakma	34
2.4.6. Depolama	35
2.4.6.1. Depo gazından enerji üretimi	36
2.5. Toplu Beslenme Sistemlerinde Atık Yönetimi Önemi	37
3. GEREÇ VE YÖNTEM	43
3.1. Araştırma Yeri ve Zamanı	43
3.2. Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi	43
3.3. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi	44
4. BULGULAR	45
5. TARTIŞMA	55
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	67
6.1. Sonuçlar	67
6.2. Öneriler	69
7. KAYNAKLAR	72
8. EKLER	80
EK 1: Etik Kurul Onayı	
EK 2: Yemek Listeleri	
EK 3: Üretilen Atık Çeşit ve Miktar Kayıt Formu	
EK 4: Toplanan Atık Çeşit ve Miktar Kayıt Formu	
EK 5: Sınıflandırılmış Toplam Atık Çeşit ve Miktar Kayıt Formu	
EK 6: Üretilen Tüm Katı Atık Çeşit, Tür ve Birim Ağırlıkları	

SİMGELER VE KISALTMALAR

\$	Amerikan Doları
%	Yüzde
AB	Avrupa Birliği
AGİK	Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Teşkilatı
BM	Birleşmiş Millet
CH ₄	Metan
CO ₂	Karbondioksit
ÇEVKO	Çevre Koruma ve Ambalaj Atıklarının Değerlendirme Vakfı
DİE	Devlet İstatistik Enstitüsü
FAO	Uluslararası Gıda ve Tarım Örgütü
ISO	Uluslararası Standartlar Teşkilatı
Kg	Kilogram
kwh	Kilo Watt Saat
L	Litre
m ³	Metreküp
OECD	İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
PAGÇEV	Türk Plastik Sanayicileri Araştırma, Geliştirme ve Eğitim Vakfı
Sm ³	Standart metreküp
TBS	Toplu Beslenme Sistemleri
TL	Türk Lirası
TÜKÇEV	Tüketici ve Çevre Eğitim Vakfı İktisadi İşletmesi
UKM	Uçucu Katı Madde
WB	Dünya Bankası
WCED	Dünya Çevre Kalkınma Komisyonu

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.3.1. Uluslararası geri dönüşebilen plastik kodları.....	16
2.4.1. Atık yönetim unsurları.....	22
2.4.2. Plastik geri dönüşüm iş akış şeması.....	28
2.4.3. Kağıt geri dönüşüm iş akış şeması.....	29
2.4.4. Kompozit geri dönüşüm iş akışı.....	31
2.4.5. Ambalaj işaretleri.....	32

TABLULAR

Tablo	Sayfa
2.2.1. Katı Atık Yönetim Sistemi Yasal Mevzuatı.....	7
2.4.3.1. Geri dönüşüme uğramış atıkların kullanım alanları.....	26
2.4.4.1. Kompostlaştırma için uygun organik atıklar	34
4.1. Çalışma sonunda üretilen katı atık çeşitleri, türleri ve birim ağırlıkları.....	46
4.2. Çalışma süresince üretilen tüm atıkların çeşitlerine göre toplanabilen ve toplanamayan atıkların miktar ve yüzdesi.....	47
4.3. Üretilen katı atıkların türlerine göre toplam ağırlıkları ve dağılımları	47
4.4. Üretilen organik katı atık çeşit miktar ve yüzdesi.....	48
4.5. Toplanan katı atıkların türlerine göre ağırlıkları ve dağılımları.....	48
4.6. Toplanan organik katı atık çeşit miktar ve yüzdesi.....	49
4.7. Üretilen ve toplanan katı atıkların atık türlerine göre toplam miktarları fark miktarları ve fark yüzdesi.....	49
4.8. Mutfakta üretilen ve toplanan katı atıkların geri kazanım oranları.....	50
4.9. Geri kazanılan/dönüşen katı atıkların ekonomik değeri (TL/\$).....	51
4.10. Oluşan (mevcut) ve uygulama (tarife) değişikliği ile ortaya çıkan organik atık miktarı ve yüzdesi	52
4.11. Kağıt-karton atığının hammadde, su, elektrik ve yakıt açısından değerlendirilme	53
4.12. Çalışma sonunda üretilen ve toplanan kağıt-karton atığının hammadde, su, elektrik ve yakıt açısından değerlendirilmesi	53
4.13. Çalışma sonunda üretilen ve toplanan plastik atığın hammadde ve elektrik açısından değerlendirilmesi	54

1. GİRİŞ

İnsanoğlu, varoluşundan itibaren uygar ve konforlu yaşamak için doğadan yararlanmış doğada hazır bulamadıklarını üretip tüketmek için doğayı işlemiş, bilgi birikimi ve teknolojik gelişmeler ile doğaya egemen olmaya çalışmıştır. Ancak doğaya egemen olma anlayışı, yaşam standartlarını yükseltme çabası ve nüfusa bağlı olarak üretimin ve tüketimin artması; insan ve doğa arasında var olan dengenin bozulmasına neden olmuştur (1-3). Özellikle 19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren başlayan sanayileşme ile doğanın birikimi olan petrol, kömür, madenler gibi yeraltı kaynaklarının oldukça fazla tüketilmiş olması, çevreye salınan gaz atıkları, pis su atıkları, katı atıklar, tehlikeli atıklar ve yağ atıkları hava, su ve toprağı kirletmeye başlamıştır. Bunun sonucunda hava, su, toprak üçlüsünün doğal yapısında meydana gelen değişiklikler, tüm canlıların sağlığını ve yaşamını tehdit eder hale gelmiştir (4).

Çevre, insanların ortak varlığını oluşturan değerler bütünü olarak tanımlanmaktadır (5). Çevre bileşenleri olan değerlerin her biri yaşamsal olarak canlılar için vazgeçilmez niteliktedir. Bu nedenle hava, su, toprak gibi yaşam ortamları, bu yaşam ortamlarını insanlar ile paylaşan bitki ve hayvan toplulukları, insanlığın tarih boyunca oluşturduğu uygarlıklar vb. örnekler ayrı birer çevresel değer olarak kabul edilmekte ve bu çevresel değerler üzerine yapılan tahribat da çevre kirliliğı olarak tanımlanmaktadır (4, 5). Çevre kirliliğı yani çevresel tahribat çoğı zaman geri dönüşümsüz olarak gerçekleşmekte ve geleceğı tehdit etmektedir.

Dünyada 1970'li yıllara kadar yaratılan çevre kirliliğinin boyutları fark edilmemiş ve ancak bu yıllarda sorunun büyüklüğü, bozulan ekolojik dengenin yeniden düzeltilmesinin çok zor hatta bazı durumlarda olanaksız olduğu anlaşılmıştır (6). Bu durumda ve bu yıllarda ulusal ve uluslararası platformlarda alınabilecek önlemler tartışılmaya başlanmıştır. Bazı ülkeler çevre ile ilgili hukuki düzenlemeleri uygulamaya koyup, çevrenin korunması yönünde tedbirler almaya başlamışlardır.

Çevrenin korunması, geliştirilmesi ve iyileştirilmesi konusunda gösterilen çabaların amacı, insanların daha sağlıklı ve güvenli bir çevrede yaşamalarının sağlanmasıdır (5). Bu nedenle çevreyi tahrip etmeden gelişme ve kalkınmayı

sağlamak için konuya taraf olan uluslararası kuruluşların, hükümetlerin, yerel yönetimlerin, üniversitelerin, araştırma kuruluşlarının ve sanayi kuruluşlarının birlikte çalışması ve çevre sorunlarının çözümü için temel bir strateji ve eylem planı geliştirme gerekliliği vurgulanmaktadır (7).

Çevre sorunlarının çözümün ana stratejisi; tüm endüstri kollarının enerjilerini yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılaması, nüfus artışının durdurulması, çevre dostu üretim teknolojilerinin geliştirilmesi ile temiz üretim yöntemlerinin benimsenmesi, doğal kaynak kullanımının en aza indirilmesi, kullanılan doğal kaynaklardan en yüksek faydanın sağlanması ve oluşan atıkların hammadde olarak tekrar tekrar işlendiği üretim yapısının benimsenmesidir (4, 5, 7).

Bu stratejiler ile doğal ortama verilen atık miktarının azaltılacağı ve doğanın kendini yenileme sürecinin devreye girmesi ile çevre sorunlarının asgari düzeye indirilebileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada, toplu beslenme hizmeti verilen bir hastane mutfağında oluşan katı atıkların tür ve miktarlarının saptanması ile çevreye olan zarar ve ekonomik boyutunun araştırılmasını, toplu beslenme hizmetinde oluşan organik atıkların değerlendirilmesi ile çevreye olan katkının anlaşılmasını sağlamak amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Çevre, Gıda ve Sürdürülebilirlik Kavramı

Hem üretimin ve hem de tüketimin hızla artması, sürdürülebilirlik kavramını gündeme getirmiştir. Küreselleşme sürecinde, dünyada her alanda sürdürülebilirlik hayati önem kazanmıştır. Sürdürülebilirlik; çevresel, ekonomik ve sosyal konuları içeren bir kavram olarak 1987 yılında Dünya Çevre Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından “İnsanların mevcut ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilecek kaynakların miktarını ve şeklini etkilemeden karşılayabilmesi ve tatmin edebilmesi” olarak tanımlanmıştır (8). Aynı zamanda sürdürülebilirlik ekolojik denge ile ekonomik büyümeyi birlikte ele alan, hem doğal kaynakların etkin kullanımını sağlayan, çevresel kaliteye önem veren hem de gelecek kuşakların kendi gereksinimlerini tehlikeye atmadan bugünkü ihtiyaçlarını karşılayan bir kavramdır.

Dünya nüfusunun son yüzyılda hızla artmış olması buna paralel olarak taleplerin artması, dünyanın fiziki şartlarının kötüleşmesi ile doğal kaynakların azalması, gıda ihtiyacının karşılanamama sorununu ortaya çıkarmıştır (9). Uluslararası Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)’ne göre insanların artan gıda ihtiyacının karşılanabilmesi için 2050’ye kadar tarımsal üretimin % 60 artması gerekmektedir. Bu artışın sağlanabilmesi için yıllık tahıl üretiminin 1 milyar ton, et üretiminin 200 milyon ton daha artırılması anlamına geldiği hesaplanmıştır (10). Ayrıca enerji ihtiyacının da karşılanması için yapılan çalışmalar tarımsal ürünlerin biyoyakıt hammaddesi olarak kullanılacağını göstermiş ve daha fazla ek gıda üretimi yapılması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Hem artan nüfusun beslenme gereksiniminin güvenli bir şekilde karşılanması hem de gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakılması açısından “sürdürülebilir tarım ve gıda” anlayışı üzerine yapılan çalışmalar hız kazanmıştır (11, 12). Diğer bir yandan da çevre ile olan ilişki yani çevre kirliliğinin neden olduğu küresel ısınmanın doğal kaynaklar üzerindeki olumsuz baskısı, tarım ve gıda sürdürülebilirliğini tehlikeye atan en önemli sorun olarak görülmektedir (13).

Gıda endüstrisi, hammaddesini tarım sektöründen alan ve tarımsal ürünü bir takım süreçlerden geçirerek yiyecek haline getiren bir sanayi dalıdır. Yani gıda üretimi tarımsal üretim ile doğrudan ilişkilidir. Tarımsal üretim için de çevre vazgeçilmezdir. Çevre, insanlığın temel ihtiyacı olan beslenme gereksiniminin karşılanmasında birincil adım ve en önemli kaynaktır (8).

Gıda üretiminde toprak ve su gibi doğal kaynakların yanında, enerjiye de gereksinim duyulmaktadır. Enerji, gıda güvenliğinin sağlanması ve tazeliğinin korunması gibi pek çok aşamada kullanılmaktadır. Yani herhangi bir besinin üretiminde en temel olarak hem doğal kaynakların hem de enerjinin kullanılması, diğer taraftan dünyanın enerjiye olan ihtiyacının ne kadar fazla olduğunun bilinmesi, üretilen gıdanın tüketiminde en yüksek oranda yararlanmayı zorunlu kılmaktadır. Aynı zamanda gıdanın tam yararlı kullanımından sonra oluşan atığından yararlanılması önemli ve zorunludur (10, 13).

Tarım arazileri, dünyanın buzullarla kaplı olmayan toprakları üzerinde yaklaşık % 38'lik alanı kapsamaktadır. Geriye kalan topraklar ise çöller, dağlar, kutuplar, bozkırlar ve insan yaşam alanlarıyla kaplıdır. Bu nedenle tarımsal üretim için elverişsizdir. Ayrıca tarım arazilerinin verimliliklerini kaybetmeleri ve şehirleşme nedeniyle daha fazla ekilebilir arazilerin açılmaması üretilmiş ve/veya üretilebilecek gıdaların en iyi şekilde değerlendirilmesini, tüm dünya için zorunlu kılmaktadır (14).

Sürdürülebilir bir tarım çevresel sağlık, ekonomik karlılık, sosyal eşitlik gibi üç temel amacı bir araya getiren gelecek için mutlak olan bir kavramdır (15). Sürdürülebilir tarım kapsamında bir gıda sanayi kuruluşu, "Sürdürülebilir Yaşam Planı" adını verdiği sürdürülebilirlik çalışmaları ile tedarik zincirinin her aşamasında çevresel zararı en aza indirmeyi amaçlayarak 8500 çiftçiye eğitim verilmiş, tarımsal hammaddenin % 75'ini sürdürülebilir kaynaklardan satın almış ve ürettikleri hazır çorba ürünlerinde sürdürülebilirliği % 100 yakalamıştır (16).

Ambalajlamada Sürdürülebilirlik

Ambalaj, gıda tedarik zincirinin sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından önemli bir faktördür. Gıda ürünleri, ambalajın en sık kullanıldığı ürünlerdir. Gıdanın bozulmasını engellemek ve sağlık, hijyen koşullarını korumak, aynı zamanda

insanların ihtiyaç duyduğu porsiyonlarda gıda satın almalarını sağlamak açısından ambalajlamanın doğru yapılması gerekmektedir. Tüketicinin bilinçlendirilmesi açısından da ambalajlama önemli bir role sahiptir. Gıda firmaları ambalajda malzeme ve enerji kullanımını en aza indirerek, ambalaj ağırlıklarını azaltıp ve geri dönüşümünü sağlayarak sürdürülebilirliği sağlamaktadırlar. Bu konuda gıda firmalarının ambalaj üreticileri ile işbirliği yapmaları ve AR&GE çalışmalarını desteklemeleri gerekmektedir (11).

Bir gıda markası 2020 yılına kadar ürünlerinin ambalajlarından kaynaklı atık miktarını yarıya indirme çalışması planlamış ve ülkemizde tek porsiyonluk ketçap ve mayonez ürünlerinde ambalaj miktarı % 16 azaltmışlardır (16).

Sürdürülebilirlik yaklaşımlarının mutlaka benimsenmesi gerekliliğinin en fazla bireysel bilinç ile mümkün olduğu belirtilmektedir (17). Bireylerin tüketim davranışlarında yapacakları çevreci tercihler ile elde edilecek ekolojik yurttaşlık, dünyada sürdürülebilir çevre, tarım ve gıda için öncelikli bir durumdur.

2.2. Atıklarla İlgili Yasal Düzenlemeler

Çevre sorunlarının geniş kitleleri etkileyen küresel bir sorun haline gelmesi, uluslararası birtakım kuruluşların [Birleşmiş Milletler (BM), İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), Avrupa Birliği (AB), Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Teşkilatı (AGİK), Dünya Bankası (WB)] konu üzerine eğilmesine neden olmuştur. Bu kuruluşlar; gerek bünyelerinde oluşturdukları çevre örgütleri gerekse hazırladıkları çok taraflı, bölgesel veya ikili sözleşme, protokol ve deklarasyonlarla çevre sorunlarının çözümüne yönelik çalışmalar yapmaktadırlar (18).

Uluslararası düzeyde, çevre konusuna kapsamlı olarak yaklaşan ilk kuruluş olan BM, bu konuda ilk önemli konferansı 1972 yılında Stockholm’de düzenlenmiştir. “İnsan Çevresi” adı verilen bu konferansa aralarında Türkiye’nin de bulunduğu 113 ülke katılmıştır (19). Bu konferans, BM’in çevre alanındaki çalışmalarının temelini oluşturmuş ve başlangıç tarihi (5 Haziran) “Dünya Çevre Günü” olarak ilan edilmiştir. Ayrıca bu konferans sonunda, çevre konusunun uluslararası boyutta ilk kez değerlendirildiği bir bildirge yayınlanmıştır. Kısaca

Stockholm Bildirgesi olarak bilinen “Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Deklarasyonu” giderek büyüyen çevre sorunlarının hem bölgesel hem de uluslararası alanlara yayılmasını temel almıştır. Böylece ülkeler arasında yaygın bir işbirliğinin yapılması ve uluslararası kuruluşların ortak hareket etmeleri gerekliliği belirtilerek bütün insanlar ve hükümetler çevrenin korunması ve geliştirilmesi için ortak çaba göstermeye çağırılmıştır (18-20).

Avrupa kıtası içinde artan çevre sorunları, BM’in yapmış olduğu çalışmalar, AB’ni de çevre konusunda detaylı çalışmalar yapmaya yönlendirmiştir (18). Türkiye’nin de AB’ne adaylık sürecinde olması çevre ile ilgili çalışmaları artırmıştır. Türkiye’de atık yönetimi ile ilgili hukuki düzenlemeler ve kurumsal yapılanma ile ilgili olarak çok sayıda hukuki düzenleme bulunmaktadır. Farklı yıllarda yapılan bu düzenlemelerin özellikle 1980’den sonra yürürlüğe girenleri doğrudan atık yönetimi ile ilgili olup, güçlü yasal dayanaklar sağlamaktadır. Türkiye’de katı atıklarla ilgili hukuki düzenlemeler yapılmış olup, zaman içinde değişen ihtiyaçlara göre kanun ve yönetmelikler çıkarılmaktadır. Konu ile ilgili olanlar bütün halinde Tablo 2.2.1’de verilmiştir (21).

Çevre korumaya yönelik hedefleri, 09.11.1982 tarih ve 2709 sayılı yasa T.C. Anayasası’nda bulmak mümkündür (22). Özellikle yasanın 56. Maddesinde “her vatandaşın sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşamını sürdürme hakkına sahip olması” son derece önemlidir. Bu maddenin devamında, “sağlıklı bir çevrenin geliştirilmesi, çevrenin korunması ve kirlenmesinin engellenmesi devletin ve vatandaşın görevidir” ibaresi yer almaktadır. Bir diğer önemli kanun, 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu’dur. Bu kanun oldukça eski olmasına rağmen atıkların toplanmasına ve depolanmasına, halk sağlığının korunması için gerekli önlemlerin alınmasına, yeni yerleşim alanlarının açılmasına ve kentsel gelişmelere dair hükümler taşımaktadır. Bu konularda kamu kuruluşları ve belediyeler arasında görev ve yetki dağılımına ilişkin düzenlemeler içermesi nedeni ile de önem taşımaktadır (6).

Tablo 2.2.1: Katı atık yönetim sistemi yasal mevzuatı (21)

KANUN	
2872 sayılı Çevre Kanunu 8. Madde	“Her türlü atık ve artığı doğrudan ve dolaylı biçimde alıcı ortama vermek, depolamak ve benzeri faaliyetlerde bulunmak yasaktır.”
5491 sayılı Çevre Kanunu’nda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun 11. Maddede Değişiklik	“Büyükşehir belediyeleri ve belediyeler evsel katı atık bertaraf tesislerini kurmak, kurdurmak, işletmek veya işlettiirmekle yükümlüdürler. Bu hizmetten yararlanan ve/veya yararlanacaklar, sorumlu yönetimlerin yapacağı yatırım, işletme, bakım, onarım ve ıslah harcamalarına katılmakla yükümlüdür.”
5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu 7. Madde	“...katı atık yönetim planını yapmak, yaptırmak; katı atıkların kaynağta toplanması ve aktarma istasyonuna kadar taşınması hariç katı atıkların ve hafriyatın yeniden değerlendirilmesi, depolanması ve bertaraf edilmesine ilişkin hizmetleri yerine getirmek bu amaçla tesisler kurmak kurdurmak...”
5393 sayılı Belediye Kanunu 14.ve 15. Maddeleri	“...katı atıkların toplanması, taşınması, ayrıştırılması, geri kazanımı, ortadan kaldırılması ve depolanması ile ilgili bütün hizmetleri yapmak, yaptırmak...”
2464 sayılı Belediye Gelirleri Kanunu (ÇTV) 97. Madde	“Kirlenen öder prensibiyle atık üreticilerinin atık yönetimi hizmetlerine katılımı sağlanmaktadır.”
5237 sayılı Türk Ceza Kanunu 181. ve 182. maddeleri	“çevrenin kasten ve taksirle kirlenmesine ilişkin cezalar düzenlenmiş olup, sorumlulara hapis cezasına varacak şekilde cezai yaptırımlar”
YÖNETMELİK	
Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (14.3.1991-20814)	“evsel katı atıkların, park, bahçe ve bitki atıklarının, iri katı atıkların, zararlı atık olmamakla birlikte evsel katı atık özelliklerine sahip sanayi ve ticarethane atıklarının, arıtma çamurlarının ve zararlı atık sınıfına girmeyen sanayi arıtma tesisi çamurlarının, toplanması, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi, bertaraf edilmesi ve zararsız hale getirilmesine ilişkin esasları kapsamaktadır.”
Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (14.03.2005-25755)	“Tehlikeli atıkların üretiminden nihai bertarafına kadar yönetiminin sağlanması, tehlikeli atıkların toplanması, geçici depolanması, ara depolanması, taşınması, geri kazanılması, nihai bertarafı ile ithalat ve ihracatına ilişkin yasak sınırlama ve yükümlülükleri, alınacak önlemleri yapılacak denetimleri, hukuki teknik sorumluluklar ı kapsamaktadır.”
Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (22.07.2005-25883)	“Sağlık kuruluşlarının faaliyetleri sonucu oluşan tıbbi atıklar ile bu atıkların üretildikleri yerlerde ayrı toplanması, geçici depolanması, taşınması ve bertaraf edilmesine ilişkin esasları kapsamaktadır.”
Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik(26.03.2010-27533)	“Düzenli depolama tesislerine ilişkin teknik esaslar ile atıkların düzenli depolama tesislerine kabulü ve atıkların düzenli depolanmasına ilişkin usul ve esaslar ile alınacak önlemleri, yapılacak denetimleri ve tabi olunacak sorumlulukları kapsar”
Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (24.06. 2007-26562)	“Evsel, endüstriyel, ticari ve işyeri olmasına bakılmaksızın yurt içinde piyasaya sürülen plastik, metal, cam, kağıt-karton, kompozit ve benzeri malzemelerden yapılmış bütün ambalajlar ı ve bu ambalajların atıklarını kapsamaktadır.”
Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (30.07.2008-26952)	Atık yağların üretiminden nihai bertarafına kadar yönetiminin sağlanmasıdır. Atık yağların üretimi, geçici depolanması, toplanması, taşınması, işlenmesi, bertarafı, ithalat ve ihracatı ile transit geçişine ilişkin yasak, sınırlama ve yükümlülükleri, alınacak önlemlerin denetimleri kapsar.’
Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği (31.08.2004-25569)	“Pil ve akümülatör ürünlerinin etiketlenmesi ve işaretlenmesi, üretilmesinde zararlı madde miktarının azaltılması, kullanıldıktan sonra atıklarının evsel ve diğer atıklardan ayrı olarak toplanması, taşınması, bertarafı ile ithalat, transit geçiş ve ihracatına ilişkin yasak, sınırlama, önlemler, denetimler ve sorumlulukları düzenler.”

	Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (19.04.2005-25791)	“Bitkisel atık yağların toplanması, geçici depolanması, taşınması, geri kazanılması, bertarafı, ticareti, ithalat ve ihracatı ile transit geçişine ilişkin yasak, sınırlama, önlemler, denetimler ve cezai sorumlulukları düzenler.”
	Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (18.03.2004, 25406)	“Kaynakları ve bileşenleri Ek-1’de detaylı olarak belirtilen, beşeri faaliyetler ve doğal afetler sonrasında meydana gelen hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının kaynağa azaltılması, toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesine ilişkin genel kurallar belirler.”
	Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği (25.11.20006, 26357)	“ Bisiklet ve dolgu lastikleri hariç ömrünü tamamlamış lastiklerin; ayrı olarak toplanması, geri kazanım veya bertaraf, toplama ve taşıma sisteminin kurulması, yönetim planının oluşturulması ve gerekli düzenlemelerin ve standartların sağlanmasına, İthalatı, ihracatı ile transit geçişine ilişkin sınırlama ve yükümlülükleri belirler.”
	Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik (27 Aralık 2007, 26739)	“Kullanılmış poliklorlubifenil (PCB) ve poliklorlu bifenil içeren madde ve ekipmanların ortadan kaldırılması, envanterinin hazırlanmasını, geçici depolanmasını, taşınmasını, arındırılmasını ve bertaraf edilmesini, ithalat ve ihracata ilişkin sınırlamaları ve yükümlülükleri, alınacak önlemleri, yapılacak denetimleri ve cezaları kapsar.”
	Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlanmasına Dair Yönetmelik	“Elektrikli ve elektronik eşyalarda bazı zararlı maddelerin kullanımının sınırlandırılmasına dair hukuki ve teknik esasları düzenler. Elektrikli ve elektronik eşyalarda kullanılan pil ve akümülatörler; “Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği” ne tabidir.
TEBLİĞ	Atıkların Ek Yakıt Olarak Kullanılmasında Uyulacak Genel Kurallar Hakkında Tebliğ (22.06.2005, 25853)	Atıkların ek yakıt olarak kullanılmasına ilişkin teknik ve idari hususları ve uyulması gereken genel kuralları düzenlemektir. Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’nin 15 ve 21 inci maddeleri, Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği’nin 22 inci maddesi ile Endüstriyel Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinin ilgili hükümlerine dayanılarak hazırlanmıştır.
	Pil ve Akümülatörlerin İthalat Denetimlerine Dair Dış Ticarete Standardizasyon Tebliği (2008/15)	“İthal edilecek pil ve akümülatörlerin, Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından yayımlanan Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliğine uygun ve güvenli olması zorunludur.”
	Kontrol Altında Tutulan Atıkların İthalatına Dair Dış Ticarete Standardizasyon Tebliği (2008/3)	Ek-1/A, B, C sayılı listelerde yer alan atık ve metal hurdaların ithalatında, bu atık ve metal hurdaların çevrenin korunması yönünden uygunluğu, Kontrol Belgesi veya Uygunluk Belgesi ile belgelenir.’
ANLAŞMA	Basel Sözleşmesi	“Tehlikeli atıklarla diğer atıkların ve bunların sınırlar ötesi taşınımının insan sağlığı ile çevrede yol açtığı zarar ve tehlikelerin önlenmesi”

Büyükşehir belediyeleri 5216 sayılı Büyükşehir Belediyeleri Kanununa göre sürdürülebilir kalkınma ilkesine uygun olarak çevrenin, tarım alanlarının ve su havzalarının korunmasını sağlamak; hafriyat toprağı, moloz, kum ve çakıl depolama alanlarını, odun ve kömür satış ve depolama sahalarını belirlemek, bunların taşınmasında çevre kirliliğine meydan vermeyecek tedbirler almak; büyükşehir katı atık yönetimi planı yapmak, yaptırmak; katı atıkların kaynağa toplanması ve

aktarma istasyonuna kadar taşınması hariç katı atıkların ve hafriyatın yeniden değerlendirilmesi, depolanması ve bertaraf edilmesine ilişkin hizmetleri yerine getirmek, bu amaçla tesisler kurmak, kurdurmak, işletmek veya işlettirmek; sanayi ve tıbbi atıklara ilişkin hizmetleri yürütmek, bunun için gerekli tesisleri kurmak, kurdurmak, işletmek veya işlettirmek; deniz araçlarının atıklarını toplamak, toplatmak, arıtmak ve bununla ilgili gerekli düzenlemeleri yapmak ile görevlendirilmektedir. Son yasal düzenleme ile atık hizmetlerine ilişkin alt yapı tesislerinin yapımı ve işletmesi, özellikle düzenli atık depolama sahalarının ve atık işletme tesislerinin kurulması Büyükşehir Belediyeleri yetkisine verilirken, atıkların toplanması ve taşınmasına ilişkin hizmetler ilçe belediyelerinin yükümlülüğü altına bırakılmıştır. Büyükşehir Belediyelerinde katı atıklarla ilgili idari bir yapılanma olmasına karşın ilçe belediyelerinde katı atık hizmetleri için ayrı bir yapılanma mevcut değildir. Katı Atık Temizlik İşleri Müdürlüğü tarafından yürütülen bu işlemler için ayrı bir bütçe olmayıp genel belediye bütçesi içinde yer almaktadır (23).

Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE)'nin, 2002 yılında, yapmış olduğu Belediye Katı Atık Envanteri'ne göre; atık kontrol yöntemleri incelendiğinde oluşan çöpün %15.5'inin büyükşehir belediyesi, %45.9'unun ilçe belediyesi çöplüğünde ve %2.9'unun diğer belediye çöplüklerinden uzaklaştırıldığı belirlenmiştir (24).

Ülkemizde çöpün %27.8'nin düzenli depolandığı, %1.5'nin kompostlaştırıldığı (gübre yapma), %0.9'nun da açıkta yakılarak yok edildiği belirlenmiştir. Geriye kalan (%69.8) çöp miktarının ise düzensiz, sağlık ve çevre koruma önlemleri gözetilmeksizin rastgele atıldığı belirtilmiştir (24). Konu ile ilgili diğer bir kanun da 2872 sayılı Çevre Kanunudur (25). Bu kanunun amacı çevre kirliliğini önlemek ve gidermek, doğal kaynakları en iyi şekilde kullanmak çevre koruma stratejilerinin ekonomik ve sosyal kalkınma hedefleriyle uyumunu sağlamak şeklindedir.

Yerel katı atık yönetimi ile ilgili diğer kanunlar 2464 sayılı Belediye Gelirleri Kanunu ve 3914 sayılı Belediye Gelirleri Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkındaki Kanun'dur (26). Bu kanunlar "Çevre Temizlik Vergisi" toplanmasına olanak sağlamaktadır (27). Çevre temizlik vergisinden elde edilen gelir ile belediyelerin katı atık, atık su arıtımı, cadde, sokak temizlik giderlerini karşılamaları

amaçlanmıştır. Daha önceden belediye bütçesinden karşılanan bu hizmet giderleri yasanın yürürlüğe girmesinin ardından bu gelirlerle karşılanmaya başlanmıştır. Aynı yasa, ilçe belediyelerince toplanan Çevre Temizlik Vergisi'nin %10'una karşılık gelen tutarın Çevre Kirliliğini Önleme Fonu'na aktarılmasını, %20'sine karşılık gelen kısmının ise büyükşehir belediyelerine aktarılmasını öngörmektedir (28).

2.2.1. ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemleri

Sanayiden kaynaklanan çevre sorunlarının giderek yeni boyutlar kazanması, mevcut kirliliğin giderilmesi, bozulan çevrenin iyileştirilmesi ve yeni bozulmaların önlenmesi için geliştirilen politikalar ile alınan yasal tedbirlere ve uygulanan eylem planlarına rağmen, çevre koruma konusunda arzu edilen hedeflere tam olarak ulaşamamıştır (3). Bununla beraber çevre kirlendikten sonra temizlemenin maliyetinin, kirlenmeden önce alınacak tedbirlerden çok daha fazla olduğunun anlaşılması ülkelerin yeni çözüm yolları aramalarına neden olmuştur. Bulunacak çözüm yolunun yasal uygulamalardan ziyade uluslararası piyasa ve rekabet kuralları içerisinde kontrollünün sağlanması, ülkelerarası çevre yönetim sistemleri farklılıkların ortadan kaldırılması, ülkelerarası terminolojik birliğin sağlanması gibi ihtiyaçlar; çevre yönetim sistemleriyle ilgili standartların oluşturulmasını beraberinde getirmiştir (29).

ISO 14000 standardı, organizasyonların hammadde kullanımlarını, üretimlerini, işlemlerini ve çevreye bıraktıkları atıklarını kontrol altına almayı amaçlamaktadır. Bu anlamda bu standart, bir organizasyonun ne kadar zararlı atık üretebileceğini belirlemezken şirketlerin çevreye daha az zarar vermek ya da hiç vermemek için mevcut işlemlerinde ne gibi iyileştirmeler yapabileceğini içeren bir plan ya da strateji hazırlamasını sağlamaktadır (30). ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemi'nin bazı yaptırımları mevcuttur (29, 30). Bunlar;

- Kaynakların etkin kullanımı ve kirlenici unsurların azaltılması ile ilgili bir planın hazırlanması,
- Çevresel performansın ölçülmesi,

- Çevresel etiketleme (“yeniden dönüştürülebilir”, “enerjinin verimli kullanımı ile...”, “ozon tabakasına zarar vermez” vb.) uygunluğunun belirlenmesi ve kullanılması,
- Bir ürünün üretilmesi, kullanılması ve atılmasının çevreye zaman içindeki etkilerinin araştırılması, şeklinde özetlenebilir.

ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemi her sektöre uygulanabilmekte ve temel belgelendirme standardı olan ISO 14001 beş ana başlıkta toplanabilecek yaptırım maddelerini içermektedir. Bunlar aşağıda sıralanmıştır (30, 31).

Çevre Politikası: Kuruluşun üst yönetimi çevre politikasını hazırlamalıdır. Çevre politikası, yürürlükteki çevre yasa ve yönetmelikleri ile uyumlu olmalı ve sürekli gelişmeyi desteklemelidir. Bu politika dokümanter edilmeli ve tüm çalışanların öğrenmesi sağlanmalıdır.

Planlama: Kuruluş, çevre yönetim sisteminin planlarını hazırlamalıdır. Planlamada, kuruluşun faaliyetlerinin, servisinin çevreye etkisi belirlenmeli, çevre yasa ve yönetmelikleri ile uyumlu amaç ve hedefler saptanmalı ve çevre yönetim programı oluşturulmalıdır.

Uygulama ve işlem: Çevre yönetim sisteminin kurulabilmesi için gerekli kaynak; teknoloji, finans ve insan gücü sağlanmalı, uygulama ve işlemi sürekli kontrol altında tutabilmek için bir yönetim temsilcisi seçilmelidir. Acil durum planları yapılmalı ve olası bir kaza anında kimin sorumlu olacağı, ne yapılacağı belirlenmelidir.

Kontrol ve düzeltici faaliyetler: Sistem sürekli kontrol altında tutulmalı, olası aksaklıklar için düzeltici ve önleyici faaliyetler tasarlanmalı ve faaliyete geçirilmelidir. Ayrıca kuruluş kendi içinde denetimden geçmeli ve bu denetimin sonuçları üst yönetime sunulmalıdır.

Yönetimce yürütülen gözden geçirme: Kuruluşun üst yönetimi, çevre yönetim sisteminin uygunluğunu, yeterliliğini ve etkinliğini sürdürebilmek için belirli aralıklarla sistemini gözden geçirmelidir. Çevre politikası, amaç ve hedefleri gerekirse değiştirilmeli, iç denetim sonuçları incelenmeli, çevreyle ilgili yasa ve yönetmeliklerdeki değişiklikler uygulanmalıdır.

ISO 14000 günümüzdeki çevre mevzuatının uygulanabilirliğini desteklemektedir. Ayrıca yalnızca çevreyi koruyan bir sistem değil aynı zamanda ekonomik yani ticari boyutu bulunan bir istemdir (29, 30). Gönüllülük esas olduğu için, ISO tarafından hazırlanan diğer standartlar gibi ISO 14000 standartlarını uygulamak zorunlu değildir. Bununla birlikte, bu belgenin özünü benimsemiş şirketlerin gerek toplumsal ve gerekse ekonomik açıdan büyük getiriler sağlama şansı oldukça yüksektir.

2.3. Katı Atık Tanımı ve Sınıflandırılması

Katı atıklar, ülkemizde yürürlükte olan Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (KAKY)'ne göre; üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeleri ve arıtma çamurunu ifade etmektedir (32). Ayrıca çevreciler tarafından yaygın olarak yapılan tanım da ise “bir yerde istenmeyen ya da üreticisinin gözünde hiçbir değeri olmayarak atılan ancak ekonomik değeri olan madde, atık maddedir” şeklinde ifade edilmektedir.

Sanayide, ulaşımda, tarımda turizmde, gıda sektöründe vb. üretim yapılırken veya hizmet verirken çok sayıda madde ve malzeme ya da diğer bir deyişle girdiler biçim değiştirir ve bu biçim değiştirme sonucunda istenen ve istenmeyen çıktılar oluşur. İstenmeyen çıktılar atık olarak adlandırılmaktadır (33).

Atıkların çöplerden farklı olduğunu belirten bir yayında, çöp daha fazla kullanımı mümkün olmayan nesnelere olarak tanımlanırken, atık insan faaliyetlerinden ortaya çıkan ve hemen kullanımı olmadığı düşünülen kalan malzemeler olarak tanımlanmaktadır (34).

Atıklar, çevrede oluşturdukları olumsuz etkiler ile bireylerin çevreden yararlanma düzeyini azaltmaktadır (35). Bu nedenle atıkların mümkün olduğunca kaynağında azaltılması, kaçınılmaz olarak çıkan atıkların en yüksek oranda geri kazanılarak yeniden kullanılması ve çevreye en az zararı verecek şekilde yok edilmesi gerekmektedir.

Yapılan çeşitli araştırmalarda bir insanın sadece biyolojik ihtiyaçlarını gidermek için çıkardığı toplam atık miktarının iki kiloyu bulduğu, toplumun gelişmişlik derecesine göre de bu miktarın günlük yirmi kiloya kadar çıkabildiği bulunmuştur (3). Katı atıkların kaynağına, bileşimine ve özelliklerine göre sınıflandırılması; toplama, taşıma ve bertaraf sistemlerinin tasarımı, tesisi ve işletilmesi, geri kazanılabilir maddelerin ekonomiye kazandırılması ve bu atıklardan enerji üretimi açısından son derece önemlidir (36). Atıkları toplamak, gruplara ayırmak, yararlanılabilecek durumda olanlardan yararlanmak, yararlanılamayacak olanları çevreye en az zararı verecek şekilde yok etmek bilinçli bir organizasyonu gerektirmektedir (35).

Atıkların sahip oldukları özelliklere göre biriktirilmesi, toplanması, ayıklanması yani sınıflandırılması atık yönetiminin temel adımıdır. Bu konuda literatür incelendiğinde farklı sınıflandırmaların mevcut olduğu görülmektedir. Bu sınıflandırmanın en başında katı atıklar akıcı olabilecek kadar sıvı içermeyen atıklar toplamıdır. Genel olarak, katı atıklar niteliklerine göre sınıflandırılmaktadır (37, 38). Bunlar;

- Organik atıklar (doğanın kendi kendine yok edebileceği sebze, meyve, yemek atıkları, vb.)
- Geri dönüşümlü atıklar (plastik, cam, kağıt, metal, alüminyum, vb.)
- Tıbbi atıklar (hasta ile temas etmiş olan her türlü atık, enjektör, kan torbaları, vb.)
- Zirai atıklar (tarım ilacı kalıntıları, çim atıkları, vb.)
- Tehlikeli atıklar (kendiliğinden yanabilen, su ile temas halinde parlayıcı gazlar çıkaran, zehirli ve toksik özellikler taşıyan atıklar)
- Özel nitelikli atıklar (uzaklaştırılması özel önem arz eden, radyoaktif atıklar, piller, aküler, atık yağlar ve hafriyat atıkları)

Ayrıca, katı atıklar sıklıkla kaynaklandıkları yere (evsel, endüstriyel, ticari, zirai, kurumsal) göre de isimlendirilip, sınıflandırılmaktadırlar. Özellikle, evsel katı atıklar toplam katı atık üretimi içerisinde en yüksek orana sahip olanlardır. Evsel katı

atıklar; konutlardan atılan, tehlikeli ve zararlı atık kavramına girmeyen, bahçe, park, yiyecek, şişe, kağıt, karton, plastik, cam, konserve kutuları gibi katı atıklardan oluşmaktadır (39). Evsel katı atıkların toplanmadan önceki ve toplandıktan sonraki depolanma yerleri, hastalık taşıyıcı organizmalar için uygun bir üreme ortamı olması, toplum sağlığı açısından büyük bir sorun yaratmaktadır (3).

Evsel nitelikli atıkların miktarları, içerikleri ve toplanma şekilleri toplumun gelişmişlik düzeyine, alışkanlıklarına, ülkelerin bu konudaki yasal düzenlemelerine ve işletmelerin yönetim anlayışlarına göre farklılık göstermektedir. Evsel nitelikli katı atık miktarının ne kadar olduğu, bu miktarın semtlere, mevsimlere, sosyo-ekonomik özelliklere göre gösterdiği değişiklikler ve atık kompozisyonunun bilinmesi, katı atık yönetiminde yol gösterici temel verilerdir (40).

Atıkların ağırlık ve hacim bilgileri; atık toplama konteyner tasarımları, atıkların taşınması, sıkıştırılması ve depolanması açısından gerekli iken, atıkların nem içerikleri, ısı değerleri, kimyasal ve fiziksel kompozisyonları, yoğunlukları gibi özellikleri ise; atık değerlendirme yöntemleri açısından gereklidir. Örneğin, organik madde içeriği yüksek olan katı atıklar kompostlaştırma (gübre yapma) işlemi açısından, ısı içeriği yüksek olan katı atıklar ise enerji üretimi (biyogaz) açısından değerlendirilmektedir (40).

2. 3. 1. Ambalaj atıkları

Ambalaj tanımı AB ambalaj ve ambalaj atıkları direktifine göre; ‘hammaddeden işlenmiş ürüne kadar, bir ürünün üreticiden kullanıcıya veya tüketiciye ulaştırılması aşamasında kadar, taşınması, korunması, saklanması ve satışa sunumu için kullanılan herhangi bir malzemedan yapılmış geri dönüşümlü ve geri dönüşümsüz ürünlerin tümüdür’ şeklinde tanımlanmaktadır (41). Bir başka tanım ise ‘içinde bulunan malzeme ya da ürünü koruyan, ürünü temiz ya da güvenilir şekilde saklayıp, depolanmasını ve tüketiciye ulaştırılmasını sağlayan değerli bir malzeme’ olarak tanımlanmaktadır (42). Bunun yanı sıra ‘içindeki ürünü sağlıklı bir biçimde saklayabilmenin ötesinde ürünü tanıtan ve satışını etkileyen çok önemli bir malzemedir’ tanımı da yapılmaktadır. Ambalaj üzerinde yazılı olan ağırlık, fiyat, üretim tarihi, son kullanım tarihi, ürünün içeriği, üretici firmanın adı, kullanım

açıklaması gibi tüm bilgiler, tüketiciye büyük kolaylık sağlamaktadır. Şampuan kapları, meyve suyu kartonları ve şişeleri, plastik su ve meşrubat şişeleri, cam kavanozlar, teneke ve metal konserve kutuları, yağ tenekeleri evlerde üretilen ambalaj atıklarına örnek olarak gösterilebilir ve bunların her birinin üretiminde kullanılan hammadde yani malzemeler birbirinden farklıdır (41). Bunlar çoğunlukla plastik, kağıt-karton, metal, kompozit, cam ve ahşap malzemelerdir.

2.3.1.1. Plastik

Plastik, dünyanın en değerli doğal kaynağı olan petrolden üretilmektedir ve doğada yüzyıllarca bozulmadan kalabilmektedir (41). Gelişen teknolojiler ve aile yapısının küçülmesi sebebiyle tüketilen gıda ve gıda dışı ürünlerin daha küçük boyutlarda üretilmesi ürün ambalajlamada farklı ambalaj ürünlerinin üretilmesine yol açmıştır. Plastik ambalajın hafif olması, alışverişi kolay ve ekonomik ürünler olması sebebiyle çok rağbet gören ve Türkiye’de en ileri teknolojilerle üretilen ambalaj çeşididir. Ayrıca plastikler, yüksek molekül ağırlıklı organik moleküllerden ya da polimerlerden oluşmaktadır (43).

Plastik ambalaj petrol rafinelerinden çıkan çeşitli ürünlerin petrokimya tesislerinde işlenmesi ile elde edilmektedir. Dünyada üretilen toplam petrolün %4’ü plastik üretimi için kullanılmakta ve bu oranın sadece %3’ü plastik ambalaj üretiminde kullanılmaktadır. Plastikler hem daha az malzeme ile daha çok ambalaj üretilebileceği için, hem de şekil verme kolaylığından dolayı sektörde daha çok tercih edilmekte ve ileride daha da çok kullanılacağı düşünülen ambalaj çeşididir (44). Plastikler; ısıl sertleşir plastikler (termoset) ve ısıl yumuşar plastikler (termoplastik) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (45). Isıl sertleşir plastikler: ısıtıldıklarında çözünmez ve erimezken çapraz bağlantılarla sertleştirilmişlerdir. Yani bu plastikler yeniden ısıtıldıklarında yumuşayan ancak akışkan hale gelmeyen plastiklerdir. Isıl yumuşar plastikler ise birçok kez yumuşatılıp sertleştirilebilen plastiklerdir. Bu plastikler soğuduklarında biçimlenmiş olurlar. Kullandığımız plastik ambalajlı malzemelerin altında gördüğümüz bu plastikler; Düşük yoğunluklu polietilen (DYPE/LDPE), yüksek yoğunluklu polietilen (YYPE/HDPE), polistyrene (PS), polypropylene (PP), polyethylenetetrapthalate (PET veya PETE),

poliviniklorür (PVC) isimli plastik maddelerdir. Bu plastik türlerine Plastik Endüstri Birliği (Society of Plastics Industry) tarafından, Şekil 2.3.1’de görüldüğü gibi, tanımlayıcı kodlar geliştirilmiş ve numaralandırılmıştır (41).



Şekil 2.3.1 Uluslararası geri dönüşebilen plastik kodları (41)

2.3.1.2. Kağıt-karton

Kağıt ambalajlar insanlık tarihi boyunca en çok kullanılan ambalaj çeşidi olmuştur. Kağıt ve karton ambalajın hammaddesi selüloz adı verilen çok değerli bir maddedir (43). Kağıt ve türevi ambalajlar; odun, yıllık bitki ve atık kağıt gibi hammaddeler ile kimyasal, yarı kimyasal ve mekanik yollarla elde edilen hamurların dövme, kesme, saçaklandırma gibi çeşitli işlemlerden geçirilmesi ile üretilmektedir (41). Kağıt ve karton işlenmesinin kolay bir teknik olması, taşınması sırasında az yer kaplaması ve dayanıklı olması ambalajlamada daha çok tercih edilmesine neden olmaktadır (43). Çok farklı kalite ve gramajda üretilebilen kağıttan yapılan kağıt-karton ambalajlar, sayısız biçim ve görünüşte elde edilmektedir. Herhangi bir kullanım alanında fonksiyonunu tamamlayan ve atılan her türlü kağıt, karton ve mukavvalara atık kağıt denilmektedir. Bu kapsamda kağıt fabrikalarından çıkan kopuk kağıtlar, dönüşüm sırasında çıkan kırpıntı kağıtlar ve gazete basan

matbaalardan çıkan hatalı gazete baskıları ve baskı fazlası gazete kağıtları da atık kağıt kabul edilmektedir. Buna karşılık, tek kullanımlık olarak tasarlanmış ve kullanıldıktan sonra atılan her türlü emici kağıtlar ve temizlik kağıtları hijyen ve sağlık nedenleri ile geri dönüştürülemediğinden ticari anlamda atık olarak bir ekonomik değere sahip değildir. Atık kağıtlar geri dönüştürülebilen ve birçok kağıt türünün imalinde kullanılabilecek tarzda ekonomik değere sahip, kendi çapında alım-satım pazarı olan bir hammaddedir (36).

2.3.1.3. Metal

Günümüzde çağdaş üretim teknikleri ve gelişmiş makineler ile metal malzemelere istenilen şekillerin verilebiliyor olması, kolay açılımı sağlayan kapakların geliştirilmesi, çeşitli dış yüzey tasarımları, yüksek dayanıklılık ve sızdırmazlık özelliği nedeniyle metal ambalajların tercih edilmesinde önemli etkenlerdendir (43). Metal, yeryüzünde oluşan çeşitli minerallerin saflaştırılmasıyla üretilmekte ve metal ambalajlar, alüminyum ve teneke olarak da adlandırılan ince çelik saclar olmak üzere başlıca iki çeşit malzemedен yapılmaktadır. Çelik sacların yüzeyleri kalay ve organik laklar ile kaplanarak çeliğin doğrudan gıda ile temas etmesini engellemektedir. Böylelikle korozyona (demirin paslanması, alüminyumun oksitlenmesi) dayanıklı metal ambalajlar üretilmektedir (46).

Metal kutular uzun süre dayanması beklenen konserve benzeri ürünlerin ambalajlanmasında çok sık kullanılmaktadır. Özellikle gıda ve içecek pazarında metal ambalaj kullanımı 2000 yılından itibaren 2 kat arttığı bildirilmiştir (43). Gıda dışında boya ve kimyevi maddeler gibi ürünlerin ambalajlanmasında da metal ambalajlar kullanılmaktadır. Metal ambalaj ışık, hava ve suya karşı güçlü bir bariyer oluşturmakta ve böceklere, kemirgenlere karşı yeterli derecede sağlam ve dayanıklılık sağlamaktadır. Sterilizasyon için ısıtılabilme ve hemen soğutma yapılabilmesi, uygun laklar kullanılarak gerekli şekilde işleme tabii tutulmuş ise içindeki ürün ile zararlı reaksiyona girmemesi kullanımını oldukça yaygınlaştırmaktadır (47).

Bakır, alüminyum, kurşun ve çelik gibi maddelerden oluşan ve kullanım sonrası atılan metal malzemeler metal atığı olarak adlandırılır. Metaller

kalitelerinden ödün vermeden sonsuz kez geri dönüştürülebilmektedir. Üstelik bu süreç boyunca ihtiyaç duyulan enerji miktarı, aynı metalin madenden çıkarılması için harcanan enerji miktarından çok daha azdır (46).

2.3.1.4. Kompozit

Kompozit ambalajlar en az iki farklı malzemenin tam yüzeylerinin birleştirilmesi ile elde edilmektedirler. Farklı malzemelerin birlikte kullanımındaki amaç dayanıklılığı, esnekliği arttırmak ve malzemelerin kendilerine özgü özelliklerini birleştirmektir. Plastik-alüminyum, karton-polietilen, kağıt-polietilen, plastik-kağıt-alüminyum ve kağıt-alüminyum kompozit ambalajlar en yaygın kullanılanlardır. Bu ambalajlar genelde hazır çorbalarda, süt kutularında ve meyve sularında sık sık karşımıza çıkmaktadırlar. Bu ambalajlar birçok malzemeyi bir arada bulundurduğundan ihtiyaca yönelik çok çeşitli şekillerde üretilebilmektedirler (41).

2.3.1.5. Ahşap

En eski ambalaj malzemelerinden olan ahşap ambalaj, sertlik ve dayanıklılık özelliği nedeniyle ağır ve boyutları büyük olan kırılğan yüklerin, havalandırma özelliğinden dolayı ise taze meyve ve sebzenin ambalajlanmasında yaygın kullanılırken, günümüzde bunlar haricinde de çok daha büyük boyutlarda makine ve motorlu araçların ambalajlanmasında kullanılmaktadır (43). Bunun yanı sıra uluslararası nakliyede ahşap palet, sandık ve konteynırlar, Uluslararası Standartlar Teşkilatı (ISO) standardı gereğince hava, kara ve deniz taşımacılığında da kullanılmaktadır. Ancak ahşap ambalaj yaşayan bir malzeme olarak nitelendirilmekte ve böceklenmemesi için özel yöntemler kullanma zorunluluğu getirmektedir (41).

2.3.1.6. Cam

Camın ana maddesi kumdur. Üretimde harman adı verilen bir karışıma cam kırığı şeklindeki ikincil hammaddeler ilave edilerek, 1500°C'ye kadar ısıtılıp şekillendirilmesi ile cam ambalajı üretilmektedir. Belirli bir oranda geri dönüşüm

sürecinden geçirilmiş cam kırığı kullanılması hem teknik, hem de ekonomik açıdan avantaj sağlamaktadır. Cam üretiminde hammadde olarak tek başına kum kullanıldığında üretilen cam çok kırılabilir olmakta ve ambalaj kullanımı için uygun olmamaktadır (48). Cam ambalajın kimyevi maddeler ile reaksiyona girmemesi, yüksek bariyer özelliği ve sterilizasyon kolaylığı ilaç ve parfümeri üreticileri tarafından daha çok tercih edilmesine neden olmaktadır. Son yıllarda daha da ön plana çıkan daha az malzeme kullanımı çalışmaları sonucunda bilgisayar destekli tasarım ve yüzey işlenmesi için bulunan teknikler sayesinde camın teknik özellikleri artırılırken, ağırlığı da önceki yıllara oranla azaltılmış ve çok çeşitli modellerde üretilmeye başlanmıştır (43).

Cam ambalajlarının diğer ambalaj türlerine göre üstün özellikleri vardır. Bu özellikleri; çevre dostu olması, hammaddelerinin %100 doğal olması, sonsuz geri kullanımda olması, sağlıklı olması, içindeki ürünle kimyasal etkileşime girmemesi, raf ömrünün uzun olması, yüksek ısı ve basınca karşı dayanıklı olması ve her türlü gelişime açık olması bazı özellikleridir (43). Ancak cam üretiminde kullanılan hammaddeler doğal kaynakların tüketimine neden olmakta ve üretim esnasında çevreye zarar vermektedir. Kullanımı sonrasında cam atığı adını almaktadır. Geri kazanımla bu olumsuz etkiler azaltılabilmektedir. Cam şişe üretimi için gerekli olan enerji, ısı ile sağlanmaktadır. Cam üreticilerinin enerji tasarrufu sağlamak için kullandıkları yöntemlerden biri kullanılmış cam şişelerin geri kazanılmasıdır. Kırılmış cam materyaller, diğer hammaddelerle birlikte eritilerek geri kazanılabilir. Ocağa ne kadar kullanılmış cam ilave edilirse, daha az ısı gerekmektedir. Bunun nedeni ise geri kazanılan camın, normal üretiminde kullanılan kum, soda külü ve kireçten daha düşük sıcaklıkta erimesidir (48).

2.3.1.7. Diğer

Son yıllarda yenilebilir hammaddelerden yapılan biyoplastikler olarak isimlendirilen ambalajlar üretilerek endüstride yerini almaya başlamıştır. Birçok uygulamada, daha önce kullanılan fosil plastiklerinin (çoğunlukla petrolden elde edilen) ve diğer plastik malzemelerin yerini alabilmektedirler. Bazı bilim adamları ve

mühendisler ise, hem bunları geleneksel makinelere uyarlamaya çalışmakta; hem de biyoplastik malzemelerin yeni kullanım biçimlerini araştırmaktadırlar (41).

Biyoplastikler, birçok bitkisel hammaddeden üretilmekle beraber, nişasta önemli bir yere sahiptir. Selüloz ve şekerde diğer önemli hammaddelerindedir. Alternatif olarak biyoplastik kullanımına geçmek, şu an için çok pahalı bir seçim olarak yorumlanmaktadır. Yenilebilen hammaddelerden elde edilen malzemelerin maliyetleri geleneksel plastik malzemelere oranla 2 ya da 4 kat daha pahalı olduğu hesaplanmıştır (13). Yenilebilen kaynaklardan elde edilen biyoplastikler, petrol ya da doğalgazdan elde edilen sık kullanılan diğer ticari polimerlerin var olduğu plastik endüstrisinde, az da olsa kendisine yer edinmiş durumdadır. Aynı zamanda bu malzemeler, özel şartlar yerine getirildiğinde kompost (gübre) haline dönüştürülüp doğaya tekrar yararlı hale gelebilmektedirler. Ancak şu an için bilinen gerçek, dünya üzerinde tüm tarım alanlarında bu amaçla sadece mısır vb. ürün yetiştirilerek biyoplastik üretilmeye başlansa bile plastik ihtiyacını karşılayacak miktarda hammadde elde edilemeyecek olmasıdır (43).

Malezya'da bir üniversitede araştırma görevlileri tropik meyve atıklarını toza dönüştürmüş ve bu tozdan da meyveplast adını verdikleri biyolojik olarak bozulabilen plastik filmi üretmişlerdir. Meyveplastların hem gerilim kuvvetine karşı hem de kırılma seviyesinde uzamaya karşı normal plastik filmlere göre daha dayanıklı olduğu belirtilmiş ve bu filmlerden yapılan çantalar elementlere maruz kaldığında üç ila altı ay arasında çürüdüğü belirlenmiştir. Ancak raf ömürlerinin 1-2 yıl arasında olması olumsuz bir özellik olarak kabul edilmiştir (13).

2.4. Atık Yönetimi ve Yönetim Unsurları

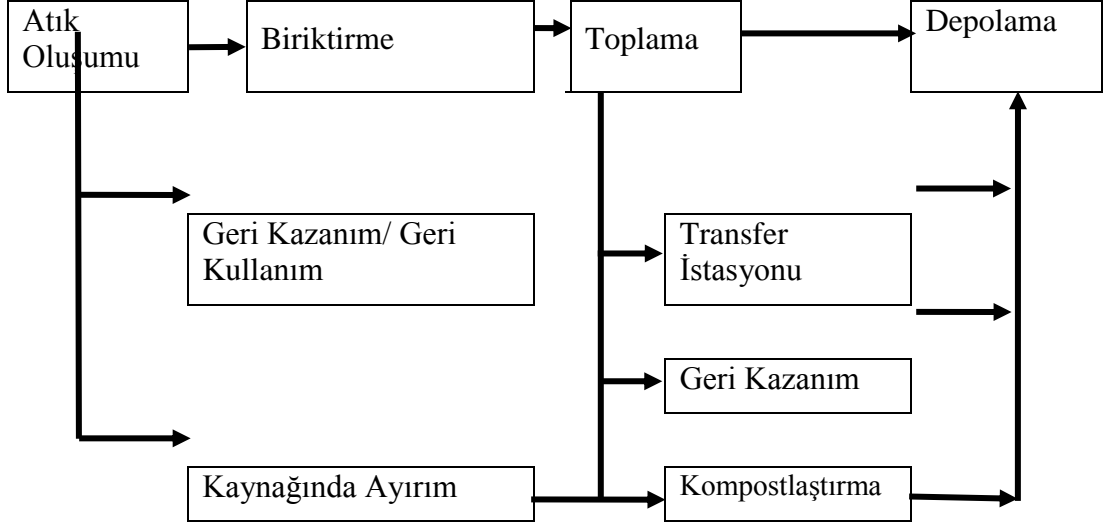
Atık yönetimi, atıkların kontrolü ve atıkların çevreye verdiği zararın azaltılması yolunda alınan önlemlerden oluşmaktadır. Atık yönetiminin ekonomik ve çevresel olmak üzere iki boyutu bulunmaktadır (49). Ekonomik boyutu atıkların azaltılması, geri kazanımı, yeniden kullanılması ile verimliliğin ve istihdamın artırılması, çevresel boyutu ise çevre kirliliğinin önlenmesi ve çevrenin gelecek nesiller için de korunmasının sağlanmasıdır (3).

Tüm dünyada sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı kapsamında; atıkların çevre ve insan sağlığı açısından bir tehdit olmaktan çıkıp, ekonomik bir girdiye dönüştürülmesini amaçlayan atık yönetim stratejileri geliştirilmektedir. Atık yönetim yaklaşımları kaynakların sürdürülebilir kullanımı ile bağlantılıdır. Sınırlı doğal kaynakların insani tüketim amaçlı kullanımında bireylerin sonraki nesilleri düşünerek sorumlu davranmaları insani bir görev olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum katı atıklar içinde geçerlidir ve katı atık üretiminden bertarafına kadar geçen sürede sorumluluk, hem üretici hem de tüketiciye ait olmaktadır (21).

Katı atık yönetimindeki nihai hedef, istenmeyen malzemenin bertarafı ve giderimidir. Bu hedefe ulaşmak için, teknik, çevresel, idari, ekonomik ve politik konular birlikte ele alınmaktadır. Bu bağlamda katı atık yönetimi; katı atığın üretimi, kontrolü, depolanması, toplanması, transferi ve taşınması, bertaraf ve geri dönüşüm proseslerinin kontrollü bir şekilde planlanması olarak tanımlanmaktadır (35). Kaynakta atık azaltma ve oluşan atığın toplanması ile başlayıp sonrasında yeniden kullanım, geri dönüşüm ve nihai bertaraf uygulamalarını içeren çok yönlü bir süreçtir. Bu süreç Şekil 2.4.1’de görülmektedir (21). Ayrıca bu süreç kanun, yönetmelik gibi hukuksal araçlarla, devlet tarafından belirlenmekte olsa da uygulanabilirliği yüksek olan bir yönetimin, ancak yerleşmiş bir gönüllülük ve sorumluluk anlayışı ile mümkün olacağı vurgulanmaktadır.

Atık yönetim uygulamalarında karşılaşılan problemler ülkelerin gelişmişlik ve ekonomik refah düzeylerine göre değişim göstermektedir. Atık yönetimi felsefesini oturtmuş ülkelerde göze çarpan en önemli özellik halkın atık yönetimine birey olarak katılımının aktif bir şekilde sağlanmasıdır. Halkın çevre ile ilgili konularda gösterdiği bu hassasiyet ve katılım, atık yönetimde yaptırım gücüne sahip kamunun ilgili elemanlarının işini kolaylaştırıcı bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır. Uygulanabilirliği yüksek bir katı atık yönetiminin geliştirilmesi için üretici ve tüketici ve kamu arasında iletişimin sağlanması esas olmaktadır (21). En uygun atık yönetim sistemi tasarımı yapabilmek için, katı atık yönetimi; çevre sağlığını koruma, kentsel çevre kalitesini yükseltme, ekonominin verimliliğini ve yeterliliğini destekleme ve istihdam, gelir elde etme hedeflerini içermeli ve bu

hedeflere ulaşmak için sürdürülebilir katı atık yönetim sistemlerinin kurulması gereklidir (3, 21).



Şekil 2.4.1 Atık yönetim unsurları (21)

Doğru ve etkin bir atık yönetimi ekonomik ve çevresel etkilerin en aza indirilmesini hedefleyen atık yönetimidir. Bu sistemi gerçekleştirmek ise doğru bir planın bulunmadığı otoriteler tarafından kabul edilmektedir. Doğru bir atık yönetimi sistemi birden fazla atık yönetimi sistemini birlikte değerlendiren bir sistemdir. Çünkü atık miktarı ve biçimi bölgelere, sosyal ve kültürel alışkanlıklara göre önemli farklılıklar göstermekte ve bir bölge için doğru olan bir yönetim modeli bir başka bölge için aynı doğrulukta geçerli olmayabilir (50). Başka bir deyişle dünyada katı atık sorununun çözümü; yönetsel, finansal, hukuki, planlama ve mühendislik yaklaşımlarını da içeren bütünsel bir yelpaze altında incelenmekte ve çözümleri; halk sağlığı, ekonomik değişkenler, mühendislik yaklaşımları, kentsel ve bölgesel planlama esasları, koruma, estetik ve diğer çevresel faktörler ile uyumlu olacak şekilde ve en önemlisi halkın benimseyebileceği şekilde planlanmaktadır.

Atık Yönetimi; evsel, tıbbi, tehlikeli ve tehlikesiz atıkların minimizasyonu, kaynağında ayrı toplanması, ara depolanması, gerekli olduğu durumda atıklar için aktarma merkezleri oluşturulması, atıkların taşınması, geri kazanılması, bertarafı,

geri kazanım ve bertaraf tesislerinin işletilmesi ile kapatma, kapatma sonrası bakım, izleme-kontrol süreçlerini içeren bir yönetim biçimidir (51).

Atık yönetiminin ana prensiplerinden biri atık üretiminin önlenmesidir. Bu atık önleme prensibi çevresel etkileri kullanılan materyallerden daha az olan alternatif materyaller kullanılması, ekonomik prensiplere aykırı olsa bile tamir edilebilir ürünler üretmek ya da ürün paketleme evresinde gereksiz uygulamaların kaldırılması şeklinde üretim prosesinde geliştirilebilir. Ayrıca kaynakta azaltma, örneğin; süpermarkette az paketlenmiş ya da paketlenmemiş ürünler tercih etmek ve ürünleri bir kez kullanıp atmak yerine onları dikkatle ele alarak birden fazla kez kullanma gibi çevreci seçenekleri tercih etmek suretiyle ev düzeyinde de uygulanabilmelidir.

Değerlendirilebilir atıkların geri kazanımı, hem ekonomi, hem çevre için faydalıdır. Plastik, cam, metal, kâğıt, seramik, tekstil, kemik ve ahşap gibi malzemeler, depolama alanlarına gömülmek yerine ikincil hammadde olarak değerlendirilebilir. Bu şekilde hem endüstrinin hammadde ihtiyacı azaltılır, endüstriye ekonomik şekilde hammadde temin edilir, hem de hammadde üretimi için harcanan enerji, su vb. tüketimi azaltılır. Ayrıca bu atıkların yoğunluğu genellikle çok düşük olduğu için, büyük bir çöp hacmini oluştururlar. Değerlendirilebilir atıkların ekonomiye geri kazanılmasıyla, depolama sahalarına giden atık hacmi önemli derecede azaltılır ve depolama sahalarının ömrü böylece uzatılır (40).

2.4.1. Katı Atıkların Toplanması

Atıkların toplanması lojistik bir planlama yapılması gereken bir süreçtir. Bu yüzden lojistik bir planlama yapılarak sistemin optimize edilmesi şarttır. Bu tür optimizasyon faaliyetlerinde genellikle maliyet, zaman ve çevresel koruma gibi bir takım değişkenlerin dengede tutulması gerekmektedir. Bir katı atık yönetim planı oluşturulurken katı atıkların toplanması hususunda maliyet faktörünün bilhassa göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Çünkü bu faktör atık yönetiminin önemli bir finansal kısmını kapsamaktadır (21).

Toplama sadece toplama için seçilen özel araçlar içerisinde konteynırlar aracılığı ile çöpü boşaltmak yolu ile katı atığın toplanması değil aynı zamanda da atıkların toplandıktan sonra toplama araçlarının atıkları hangi uygun rota çerçevesinde nereye götürecekleri bilgisini de içeren bir süreçtir (52).

2.4.2. Kaynakta Ayırma

Katı atıkların günümüz şartlarında en uygun bertaraf şekli, atık içerisindeki ekonomik değere sahip madde türlerinin geri kazanılmasıdır. Geri kazanımın en etkin yolu ise “kaynakta ayırma” sistemlerinin geliştirilmesidir. Ancak bu çok iyi eğitilmiş bir toplum ve iyi bir organizasyon gerektirmektedir. Kaynakta iyi bir ayırım programı için önemli en büyük etken toplum desteğidir. Toplum desteği de birkaç faktörlerle bağlantılıdır. Bunlar; programın topluma ve iştirakçilere uygunluğu, toplumun çevresel davranışlarının durumu, atık yönetimine bakış açısıdır (8, 53, 54).

Atıkları değerlendirebilmek için, atıkların mümkün olduğu kadar temiz olması gerekmektedir. Bu açıdan en uygun yaklaşım, bunları üretildiği yerde (evlerden) ayrı toplamak, sonra bir ayırma tesisinde daha saf gruplara ayırmaktır (53, 54). Ancak, bazı yerlerde bu yaklaşım mümkün olmamakta ve atıklar karışık toplanıp, sonra bir ayırma tesisinde yaş çöplerden ayırdıktan sonra ayrıştırılmaktadır. Uzun vadede yine amaç, atıkları kaynakta ayrı toplamaktır.

Belirtilen maddelerin gerçekleştirilmesinde hem bireylerin hem de işletmelerin çevre bilincine sahip olmaları ve atıkları kaynakta ayıklamaları gerekmektedir. Kaynakta ayıklanan atıkları toplayan ve değerlendiren yerel yönetimler ve özel işletmelerin varlığı, geri kazanılmış ürünlere olan talebi yönlendirecek eğitim çabaları geri kazanım oranlarının yükselmesini sağlayacağı belirtilmektedir.

2.4.3. Geri Kazanım ve Geri Dönüşüm

Geri kazanım ve geri dönüşüm kavramları birbirinden farklıdır ancak çoğu zaman aynı anlamda kullanılan kavramlardır. Geri dönüşüm (recycling); tekrar işlenebilir özellikli atıkların, fiziksel ve kimyasal işlemlerden geçirildikten sonra,

ikincil hammadde olarak üretim sürecine sokulması iken, geri kazanım (recovery); tekrar kullanım ve geri dönüşüm kavramlarını da kapsayan atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenlerin başka ürünlere ve enerjiye çevrilmesidir (13). Örneğin organik atıkların, mikroorganizmalar vasıtasıyla kompost ya da biyogaza dönüştürülmesi bir geri kazanımdır ve bu atıkların çöp olmaktan ziyade ekonomik katma değer oluşturabilecek bir ham madde olarak değerlendirilmesidir. Birincil ürün tüketiminden oluşan atıkların, ikincil ürün elde edilmesinde hammadde olarak kullanımı, bir yandan katı atık miktarını azaltıp düzenli depolama maliyetini düşürürken, diğer yandan katı atıkların içerdiği kağıt, metal, cam gibi maddelerden faydalanma tekniklerinin de gelişmesini sağlamaktadır (38, 42).

Atıkların bu şekilde değerlendirilmesi; ülkemizdeki mevcut enerji açığının kapatılmasına, arazilere uygulanan gübre ihtiyacında dışa bağımlılığın azalmasına, yoğun tarımsal faaliyetler sonucunda toprakların azalan verimliliğinin artmasına ve çevre kirliliğinin önlenmesine çok büyük katkılar sağlamaktadır (38). Atıkların geri kazanılmasının sağlayacağı yararları şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Depolama alanına gidecek atık miktarında azalma,
- Yeni ürünler için kullanılacak hammadde ve enerji miktarında azalma ve böylelikle doğal kaynakların daha ekonomik kullanımı (örneğin; selüloz üretimi için ağaç kesimi yerine atık kağıt kullanımı),
- Atık sanayinde çalışacak kişiler ile istihdam imkanlarının artması,
- Geri kazanım programlarıyla maddi kazanç elde edilmesi,
- Sürdürülebilirliğin sağlanması.

Geri dönüşümü mümkün atıkların türü ve kullanım alanları Tablo 2.4.3.1’de özetlenmiştir (21). Ülkemizde, Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği’ne göre geri dönüşümü mümkün olmayan malzemelerin ambalaj üretiminde kullanılmaları yasaktır.

Tablo 2.4.3.1 Geri dönüşüme uğramış atıkların kullanım alanları (21)

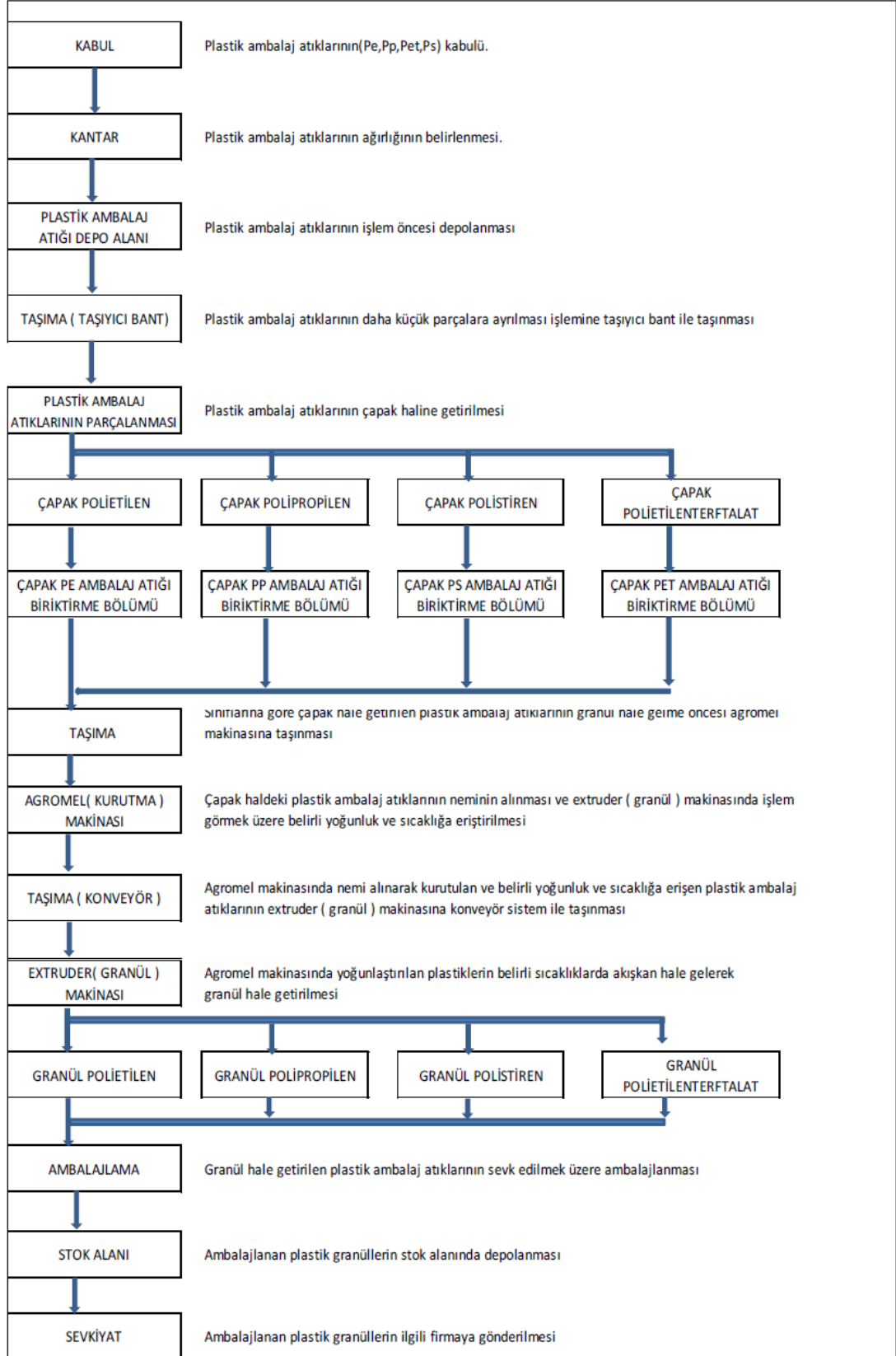
Atık türü	Kullanım alanları
Cam	Kullanılmış cam, eritildikten sonra, tüm cam ürünleri için kullanılabilir. Ancak beyaz cam üretimi için bazı sınırlamalar var (renkli cam muhtevası).
Metaller	Kullanılmış metaller, eritildikten sonra, daha evvelki kullanım amacı için kullanılabilir. Alaşım özelliklerinden dolayı, çapraz uygulamalar (mesela kutu ambalajlarını eritip pencere profilini üretmek) her zaman mümkün olmayabilir.
Plastik	Plastik ürünlerin tekrar kullanımı kısıtlıdır. Plastik çeşitlerinin çok olmasından, bunların ayırma imkanları da sınırlı olmasından dolayı (mesela kimyevi özellikleri çok değişik ve birbirine uymayan plastiklerin özgül yoğunlukları birbirlerine çok yakın olabilir, bu da mekanik ayrıştırmayı zorlaştırır), kaliteli ikincil ürün elde etmek zordur. İkincil plastik malzemeleri gıda ile temasta bulunmamalıdır. Ancak, ambalaj dışı cidarı, boru (içme suyu borusu hariç), çiçek saksısı, plastik mobilya gibi eşyanın üretilmesi için kullanılabilirler.
Kağıt	Yeni yapılan kağıdın hamuruna katılır, belli bir oranı geçmemek kaydıyla tüm ürünler için kullanılabilir. % 100 eski kağıttan üretilen kağıtlar, renk ve doku uzunluğu açısından, yeni mamulden yapılan kağıdın kalitesine ulaşamamaktadır.
Tekstil	Kağıt yapımı, dolgu malzemesi, yalıtım malzemesi, yeni ip üretimi için kullanılabilir.
Ahşap	Kağıt üretiminde ve yakıt olarak kullanılabilir.
Kemik	Jelatin vb. malzemelerin üretiminde kullanılabilir.

2.4.3.1. Plastik ambalajların geri dönüşümü

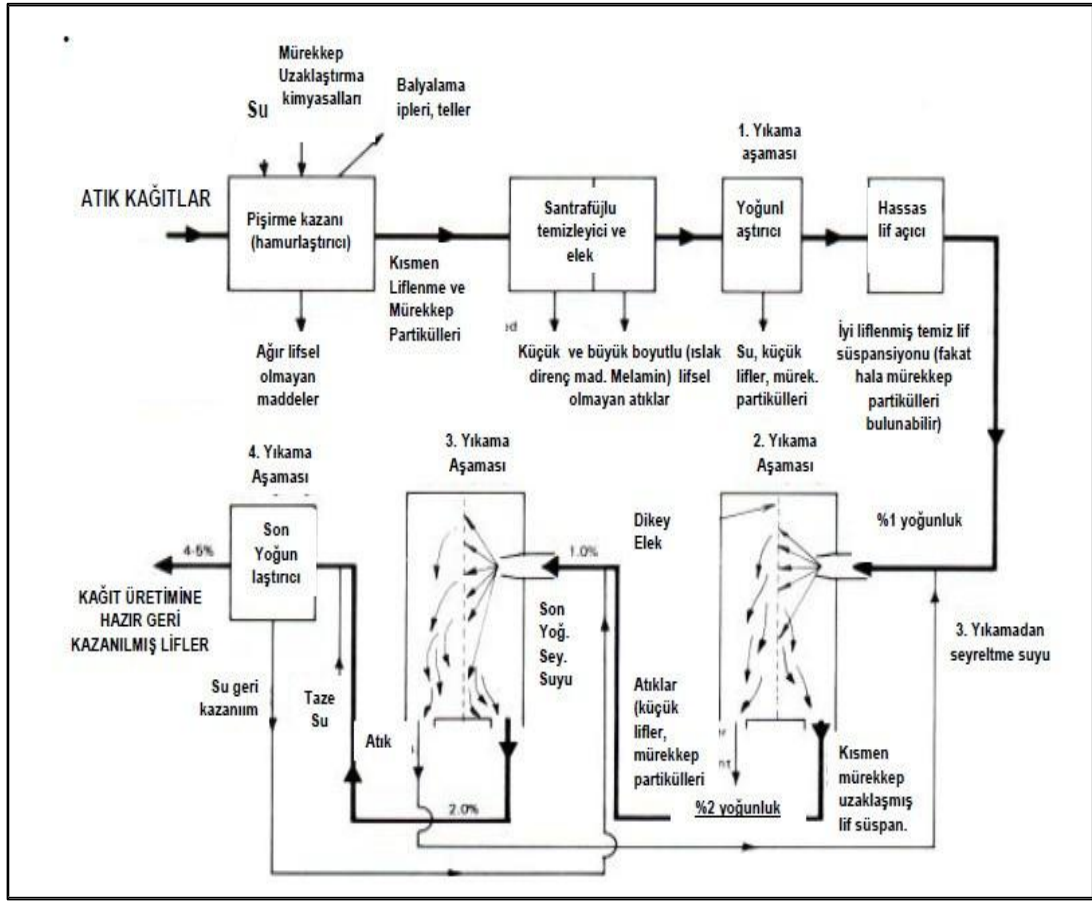
Plastik ambalajlar geri dönüşümü için genel olarak uygulanan metot şu şekildedir; ilk önce konteynırlarda toplanan plastik ambalajlar getirildikleri toplama ayırma tesisinde ilk aşamada bir kaba eleme işleminden geçirilmektedir. Bu kısımda türlerine göre ayrılan plastik ambalajlar, kırılarak daha küçük hacimlere indirilip, yıkanıp kurutularak stoklanması sağlanmaktadır (42, 43). Kırılan parçacıklar yoğunluklarına göre ayrıldıktan sonra (PET, PE, PVC, vs.) kimyasallarla ikinci bir yıkama yapılmaktadır (Şekil 2.4.2). Yıkamayı takip eden durulama ve metal kontrol işlemlerinden sonra parçacıklar kurutma işleminden geçerek extrudera gider. Extruder kırılan, temizlenen plastik parçacıkların eritilerek granül hale getirilmesini sağlayan bir ekipmandır. Extruderden çıkan plastik ambalajlar böylece granül hale getirilmiş olmaktadır. Ve oluşan bu granüller üretime birincil hammadde olarak girmektedir (44).

2.4.3.2. Kağıt-karton ambalajların geri dönüşümü

Kağıt ve karton malzemelerden üretilmiş ambalajları kullanım sonrasında, sadece ambalaj atıkları için tasarlanan iç mekan kutuları ya da dış mekan konteynırlarına bırakılması gerekmektedir. Daha az yer kaplaması ve geri dönüşüm tesisinde kolay işlenebilmesi açısından balyalar haline getirilen kağıt ve karton ambalaj malzemeleri kırılarak boyutları küçültülür. Daha sonra ikincil bir eleme işlemine tabii tutulur. Bu işlemden sonra kağıtlar hamurlaştırma işlemine geçilir. Kağıt hamuru oluştuktan sonra hava ile birlikte çeşitli beyazlatıcı kimyasallar uygulanarak kağıtlar mürekkeplerinden ayrılmakta ve bu aşamada kağıt hamuru istenilen renge getirilmektedir. Kağıt hamuru saflaştırma işleminden geçtikten sonra artık yeni kağıt için uygun hale gelir. İkincil hammaddeden üretilen kağıt, ilk hammaddeden üretilen kağıda oranla %73 daha az hava kirliliğine sebep olmaktadır (41). Şekil 2.4.3’de kağıt atıklarının geri dönüşüm prosesi görülmektedir.



Şekil 2.4.2 Plastik geri dönüşüm iş akış şeması (44)



Şekil 2.4.3 Kağıt geri dönüşüm iş akış şeması (41)

2.4.3.2 Metal ambalajların geri dönüşümü

Evsel atıklardan ayrı olarak toplanan metal ambalaj atıkları ilk önce toplama ayırma tesislerinde malzemeye göre ayrılır. Burada büyük mıknatis sistemleri yardımı ile yığın içerisindeki alüminyum, çelik vb. gibi malzemeler birbirinden ayrılır. Toplanan ambalaj atıkları taşıma ve depolama kolaylığı bakımından preslenirler ve böylelikle hacim küçültülerek işlenecekleri tesislere getirilirler. Burada ilk önce fiziksel öğütme işlemi yapılmaktadır. Öğütülme işleminin ardından yüksek dereceli fırınlarda eriyik hale getirilir. Eriyik kalıba dökülerek metal bloklar oluşturulur. Oluşturulan bu metal bloklar preslenerek istenilen kalınlığa getirilir. Aerosol, içecek kutusu, boya tenekesi gibi her türlü ambalaja uygun biçimlendirmeden sonra doluma hazır hale gelir. Dolum ve ikincil ambalajlamadan sonra satışa hazır hale gelmiş olur (41).

2.4.3.3. Cam ambalajların geri dönüşümü

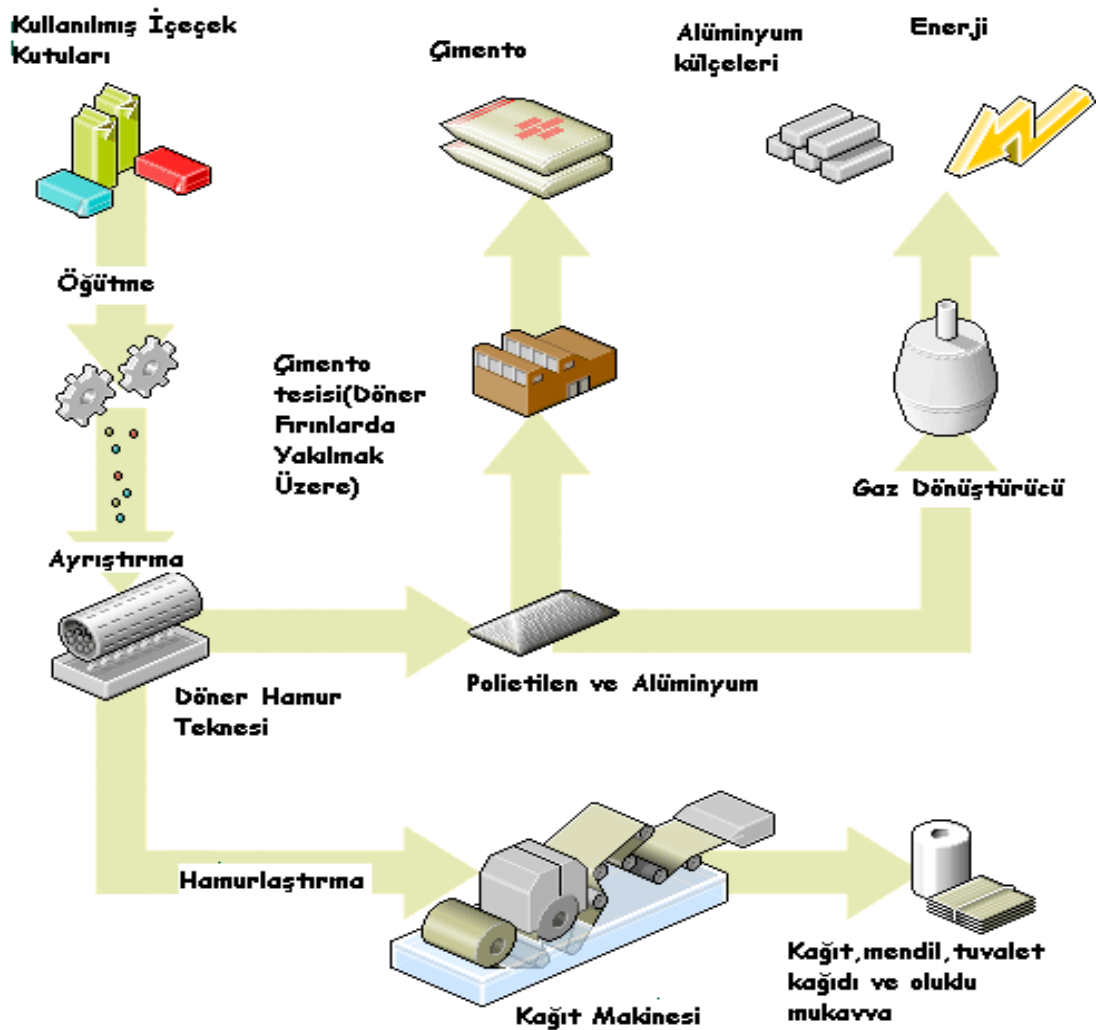
Kullanımları sonrasında geri dönüşüm kutularında toplanan ve lisanslı geri dönüşüm tesislerine getirilen cam ambalajlar bir dizi işlemde geçirilerek yeniden üretime kazandırılmaktadırlar (48). Geri dönüşüm tesislerine gelen cam ambalajlar, renklerine göre ayrıldıktan sonra fiziksel işleme tabii tutularak öğütülüp, fırınlanmaya hazır cam kırığı haline getirilirler. Cam kırıkları tekrar üretime girer. Bu aşamada silisli kum, soda ve cam kırığı parçaları karıştırılır. Bu karışım yüksek dereceli fırınlarda eriyik hale getirilir. Eriyik haldeki cam istenilen ambalaja göre uygun kalıba dökülerek, şekil kazandırılır. Soğutulan ve dolum için hazır hale gelen bu ambalajlara ikincil ambalajlama yapılır. Toplama ayırma tesislerinde renklerine göre ayrılan ve geri dönüşüm için hazırlanan cam malzemeler %100 ikincil hammadde üretiminde kullanılabilir. Kırık camların eritilmesi ve yeniden değerlendirilmesi işlemi ile asıl süreçten daha az enerji kullanılması sağlanmaktadır. Hammadde kullanımı yerine geri dönüştürülerek üretilen cam üretimi sırasında neden olunan hava ve su kirliliği azalmaktadır. Kullandığımız her üç cam ambalajdan en az biri, geri kazanılan camdan yapılmıştır. Cam ambalaj üretiminde atık cam şişe ve kavanozlar kullanılır. Diğer cam çeşitleri, içerdikleri hammaddenin farklı olması nedeniyle bu işleme dahil edilmezler (41).

2.4.3.4. Kompozit ambalajların geri dönüşümü





Toplanan kompozit ambalajlar birçok malzemenin birlikte kullanılmasıyla elde edildiği için geri dönüşüm prosesi de kompleks aşamalardan oluşmaktadır. Öğütme ve ayrıştırma işlemlerinden sonra kağıt ve alüminyum/polietilen kısım birbirinden ayrılır. Geri kazanılan kağıt bir nevi kağıt geri dönüşüm işlemlerinden geçirilerek, kağıt mendil, tuvalet kağıdı ve oluklu mukavva gibi ürünlerin üretiminde kullanılabilir. Kağıt kısmı ayrıldıktan sonra geri kalan kısım (alüminyum ve polietilen/veya başka bir malzeme) çimento fabrikalarında kalorifik değerleri yüksek olduğu için ilave yakıt olarak kullanılabilir. Yine aynı şekilde enerji amaçlı yakarak geri kazanılabilmektedirler (41). Şekil 2.4.4'de akış şeması gösterilmiştir. Ayrıca kompozit atıklardan ülkemizde yekpan (sunta benzeri malzeme) adıyla üretilen ürün yapımında kullanılmaktadır. Kompozit ambalajlar kırılıp öğütüldükten

sonra preslerde sıkıştırılarak sunta benzeri bir malzeme üretilmektedir. Oluşan ürün bahçe mobilyası yapımında kullanılabilir derecede suya ve neme dayanıklı bir malzemedir (43).

Tüm ambalajların üzerinde “Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği Ek-2 Ambalaj İşaretleme Sistemi” ne göre bulunması gerekli olan işaretler Şekil 2.4.5’de verilmiştir (42).



Şekil 2.4.4 Kompozit geri dönüşüm iş akışı (41)

	<p>Geri Dönüşüm veya Geri Kazanım Bu işaretler ambalajın geri dönüştürülebilir veya geri kazanılabilir bir malzemeden üretildiğini gösterir.</p>
	<p>Geri Dönüştürülmüş Maddeden Üretilmiş Ürünler Bu işaret ürünün geri dönüştürülmüş maddeden elde edildiğini gösterir.</p>
	<p>ÇEVKO Vakfı Üye İşareti Ambalajın üzerinde yandaki ÇEVKO işaretinin bulunduğu ürünleri üreten kuruluşlar ÇEVKO Vakfı üyesidir.</p>
	<p>Yeşil Nokta Uluslararası bir simge olan bu işaret PRO-Europe organizasyonunu temsil eder ve Türkiye'de ÇEVKO Vakfı tarafından verilir. Yeşil Nokta işareti kuruluşların ÇEVKO ile marka kullanımı için sözleşme imzaladığı anlamını taşımaktadır.</p>

Şekil 2.4.5 Ambalaj işaretleri (42)

2.4.4 Kompostlaştırma

Kompostlaştırma; katı atıkların içindeki organik kısımların (sebze, meyve, selüloz, yemek atıkları, her türlü bahçe atıklar vb.) biyokimyasal süreçten geçirilmesi sonucu stabilize edilmiş, mineralize olmuş, humusa benzer yapıdaki kitleye/malzemeye döndürülmesi işlemidir. Bu kitleye de kompost denmektedir (13, 55). Kompostlaştırmanın genel hedefleri; ayrışabilir organik maddeleri biyolojik olarak stabil maddeye dönüştürmek, katı atıklarda bulunabilen patojenleri, böcek yumurtalarını ve diğer istenmeyen organizmaları ve yabancı ot tohumlarını yok etmek, maksimum nütrient (azot, fosfor ve potasyum) içeriğine sahip olmak, bitki gelişmesini desteklemek ve toprak iyileştirici olarak kullanılabilen bir ürün üretmektir. Kompostlaştırma işlemi aerobik ve anaerobik olarak yapılabilmektedir (55, 56). Ülkemizde bulunan Kemerburgaz kompost tesisinde kompostlaştırma için

uygun olan organik katı atıklar tablo halinde Tablo 2.4.4.1’de verilmiştir (57). Kompostun yararları aşağıda maddeler halinde verilmiştir (58).

- Toprağın yapısını düzeltir, gözeneklerini ve yoğunluğunu arttırarak bitki kökleri için ideal bir ortam oluşturur.
- Sert ve killi toprakların süzülme ve geçirgenlik özelliğini arttırarak erozyonu öner ve yağmur suyunun taşıdığı verimli toprak miktarını azaltır.
- Çeşitli makro ve mikro besin maddeleri sağlar.
- Topraktan geçen bitki hastalıklarını önler.
- Yüksek miktarda organik madde kaynağıdır.
- Toprağın pozitif yüklü iyon değişim kapasitesini arttırarak bitkilerin kullandığı besin maddelerinin toprakta kalmasını sağlar.
- Toprak için yararlı olan mikro organizmaları sağlar.
- Toprağın ph değerini düzenler.
- Kirliliği azaltarak çevrenin temiz kamasına yardımcı olur.
- Toprağın su tutma kapasitesini yükselterek fazla su kayıplarını engeller ve kumlu topraklarda süzülme dengeler.

Cam, plastik, metal, pil, gres yağı, madeni yağ, ilaç atıkları gibi tehlikeli maddelerin evsel katı atık içinde oranının artması kompostun kalitesini bozmaktadır. Bu maddeler sonradan ayrılrsa bile katı atığın organik kısmının kirlilikten etkilenmiş olması, toksik ve sakıncalı maddeler içermesi mümkündür. Bu nedenle katı atığın kaynağında ayrılması önemlidir (58). Depolanması gereken atık hacmini azaltma, katı atık içinde bulunabilecek patojen, sinek yumurtası gibi istenmeyen organizmaları yok etme, koku problemini ortadan kaldırma gibi faydaları da vardır.

Ülkemizde kentsel katı atıkların organik kısmından kompost üreten İstanbul, İzmir, Antalya ve Mersin illerinde toplam 4 tesis mevcuttur (57). Bununla birlikte, özellikle aday ülke olduğumuz Avrupa Birliği’nin Düzenli Depolama Direktifi’nin getirdiği organik atıkların düzenli depolama alanları yerine farklı alternatif teknolojilerle bertarafı hususu, Avrupa’da olduğu gibi Türkiye’de de kompostlaştırmanın gittikçe önem kazanacağını göstermektedir. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan Katı Atık Ana Planı’nda önümüzdeki yıllarda ulusal

alanda 100'ün üzerinde katı atık kompostlaştırma tesisinin yapılması planlanmaktadır (57).

Tablo 2.4.4.1: Kompostlaştırma için uygun organik atıklar (57)

Atık kategorisi	Özel malzemeler
Yemek atıkları	Süt, ekmek ve diğer unlu mamüller, kahve, bozulmuş kuru yemekler, meyve ve sebze parçaları, yumurta kabukları, hazır yemekler artıkları, çürümüş meyve ve sebzeler, deniz ürünü atıkları, çay atıkları ve poşetleri, kalan ve dökülen yemekler
Kağıt	Buruşturulmuş kutular, hazır yemek paketleri, kağıt mendil, ilaç kutuları, ofis atıkları, meyve suyu ve süt kutuları, kağıt havlu ve peçete, kağıt bardak ve tabaklar, kirli yemek kağıtları, gazete ve diğer kağıt türleri
Kalın karton/mukavva	Karton yemek paketleri (pizza kutuları), giyim ve ticari mal kartonları
Park/bahçe atıkları	Su bitkileri, çalılar, çamların iğne yaprakları, bahçe atıkları, çim kırıntıları, yapraklar, küçük dallar, budama atıkları, yabancı otlar
Odun	Kereste parçaları, talaş, yonga ve odun parçaları
Çeşitli organikler	Biyolojik olarak parçalanabilen zemin süprüntüleri, mısır kabukları ve mısır koçanları, pamuk yumakları, kesilmiş çiçekler, ev bitkileri, hayvanların altına konulan saman ve ot atıkları, hayvan atıkları, çimen parçaları, saman, tekstil ürünleri (pamuklu)

2.4.5. Yakma

Katı atık hacminin azaltılması için toplanan çöplerin özel tesislerde yakılması işlemidir. Bu yöntem hacim ve ağırlık küçültme oranının yüksek olması nedeniyle depolama sıkıntısı çekildiği durumlarda, hastane atıklarında olduğu gibi son ürünün stabilize edilmesinin gerekli olduğu hallerde ve ısı değeri yüksek katı atıklardan

enerji üretiminin söz konusu olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Yakma ile çöpleri stabil hale getirerek hacimlerini %70–80 kadar azaltmak mümkündür. Katı atıkların yakılabilmesi için atığın yakmaya uygun olması ve ikincil bir yakıtı ihtiyaç duyulmaması ekonomik açıdan önemlidir (59). Bu yöntem kullanıldığında çevreye zarar vermemek için hava kirlenmesine karşı özel tedbirlerin alınmasının yanı sıra, meydana gelen küller uzaklaştırılırken, içinde bulunması muhtemel olan toksik maddelerin olumsuz etkileri için de önlemler alınmaktadır. Yakma işlemi neticesinde geriye kalan inorganik atıkların nihai bertarafı için düzenli depolamaya ihtiyaç vardır (55).

2.4.6. Depolama

Depolama alanları, bazı fiziksel, kimyasal ve biyolojik reaksiyonların gerçekleştiği ve böylelikle atıkların yapılarının değiştiği veya bozulduğu karmaşık reaktörlerdir. Bu reaktörler, biyolojik dengenin sağlanması için gereken süre, depolanan atığın cinsi, sıkıştırılma derecesi ve nem oranı gibi pek çok faktörle ilişkilidir. Bu ve benzeri işlemler sahaya atık depolama işlemi bittikten sonra da devam edebilir. Burada sözü edilen reaksiyonlar, başarılı bir restorasyon işleminin yapılabilmesi için büyük önem taşır. Depolama alanına yağmur suyunun girmesi ve bununla birlikte atıkların biyokimyasal ve fiziksel parçalanması sonucunda, metan oranı yüksek bir gaz ve askıda katı maddesi yüksek, organik ve inorganik içeriği fazla olan bir sızıntı suyu oluşabilmektedir. Hem sızıntı suyu, hem de depolama gazı çevre kirliliğini önlemek açısından ve aynı zamanda tehlikeli bazı durumların oluşumunu engellemek amacı ile kontrollü bir şekilde toplanmalı ve işlenmeli veya tekrar kullanılmalıdır. Bu amaçla günümüzde aşağıdaki özelliklere sahip düzenli depolama sahaları kurulmakta ve işletilmektedir: Bir düzenli depolama sahasını aşağıdaki özellikleri yapısında bulundurması gerekmektedir (59).

- Geçirimsiz depo tabanı (geçirimsiz mineral zemin, sentetik örtü, drenaj tabakası)
- Sızıntı suyu toplama ve tasfiyesi (toplama boruları ve kolektörleri, arıtma tesisi)

- Depolama gazı toplama, değerlendirme ve tasfiyesi (toplama boruları ve kolektörler, yakma meşalesi ve değerlendirme ünitesi)
- Binalar (kantar, ayırma tesisi, sosyal ve idarî binalar, laboratuvar, tamirat hane, garaj, stok vb.)
- Araçlar
- Depolama sahasının üst örtüsü

2.4.6.1. Depo gazından enerji üretimi

Katı atık depolama sahalarında oluşan depo gazlarının çevrede meydana getirdiği olumsuz etkilerden dolayı kontrol edilmeleri gerekmektedir. Depolama sahalarında oluşan gazların kontrol edilmemesi çevre ve insan sağlığı için olumsuz durumlar oluşturmaktadır. Depo sahası gazlarının büyük bir kısmını meydana getiren metan (CH_4) ve karbondioksit (CO_2) sera etkisine neden olan en önemli gazdır. Sera etkisinin yanında patlayıcı ve yanıcı özellik gösteren metan depo sahası çevresinde yangınlara da neden olmaktadır. Metan sadece depo sahası yüzeyine doğru hareket etmemekte, civardaki evlerin bodrum katlarına dahi sızabilmektedir. Tüm bu olumsuzluklarına karşın metanın yanıcı bir gaz olması enerji kaynağı olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır. Düzgün bir gaz toplama sistemiyle toplanan metan yakılarak elektrik enerjisi elde edilmektedir (59).

Depo gazı bertarafında metanın geri kazanılması ve bu gazdan çeşitli amaçlar için yararlanılması günümüzde yaygın bir şekilde uygulanmaktadır. Metandan yaygın olarak yararlanma yöntemi ise elektrik üretimidir. Gelişmiş ülkelerde kullanılan bu yöntem, ülkemizde ancak son yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. Ülkemizde birincil enerji kaynaklarında dışa bağımlılık %72.6'dır (60). Fosil yakıt enerjisi kısıtlandıkça, gelecek yıllarda enerji kıtlığı enerji fiyatlarında belirgin artış ve enerji güvensizliği oluşacaktır. Bu sebeplerle, yenilenebilir enerji kaynaklarının ve teknolojilerinin geliştirilmesi giderek önem kazanmaktadır (59, 60).

2.5. Toplu Beslenme Sistemlerinde Atık Yönetimi Önemi

Teknolojik gelişmeler sonucunda toplumda sanayileşmeyle kadının iş dünyasına katılması, ev dışında yiyecek tüketme eğilimi ve sosyal aktivitelerin, bireyin toplumdaki yeri ve önemi gibi nedenlerle toplu beslenme sisteminin (TBS) hızla gelişmesi hayatımızda önemli bir yer kazanmıştır (61, 62).

Toplu beslenme hizmeti sunan işletmeler kaliteli hizmet sunma çabası yanında, en az ürün kaybı ile en fazla gelir elde edilebilecek hizmeti vermeyi amaçlamaktadır. Bu amaca ulaşabilmek için müşteriye sunulacak yiyeceklerin hazırlanmasından servisine tüm aşamalarda enerji ve besin öğeleri kaybına neden olmadan, lezzet ve görünümü ile istenilen nitelikleri taşıması gerekmektedir. Ayrıca, sağlıklı ve istenilen niteliklerde yiyecek hazırlamanın gerektirdiği ilkelere uyulmadığı takdirde müşteri ve işletme dışında, dünyanın da maddi, manevi zarar görmesi kaçınılmaz olmaktadır (61). Bu kayıplar, dünya için hem ekonomik hem de çok büyük çevresel etkilerin oluşumuna sebep olmaktadır. Bu nedenle tüm bireylerin, üreticilerin, hükümetlerin, işletmelerin ve endüstrilerin, sürdürülebilir tüketim ve üretim şeklini sağlayacak tercihleri yapma zorunluluğu vardır (63).

TBS’de atık yönetimi; atık oluşumunu engelleme, çıkan atık miktarını minimuma indirme (azaltma), kaynağında ayırma gibi amaçları içermektedir. Bunun için toplu beslenme hizmetlerinde çalışan personelin, parasal kaynakların, donanımın ve atıkları değerlendirebilecek firma ve yetkilendirilmiş kuruluşların; uyumlu, verimli ve etkin bir şekilde çalışmasını sağlayacak kararların alınması, bu kararların uygulanması ve sonuçlarının değerlendirilmesi gerekmektedir (3).

TBS’de satın almadan, yemek servisi sonrasına kadar tüm aşamalarında farklı çeşit ve miktarlarda atık oluşumu kaçınılmazdır. TBS’de genel olarak çıkan atıklar; organik ve geri dönüşümlü katı atık sınıfına girmektedir ve bu atık türlerinin içeriği aşağıda özetlenmiştir (64).

- Yemek atıkları: Mutfağın yiyecek hazırlama bölümlerinde ve bulaşıkhanede toplanan çöpler
- Kartonlar: Depo malzemelerinin ambalajları
- Pet şişeler: Kola, gazoz, su vb.

- Cam şişeler: Çeşitli alkollü-alkolsüz içeceklerin ve maden suları vb. kapları
- Boş teneke kutular: Yağ, peynir, zeytin vb. yiyeceklerin tenekeleri

Toplu beslenme hizmetlerinde oluşan ve özel nitelikli atık sınıfına giren “atık (yanık) yağlar” da oldukça fazla üretilmektedir (3, 64). Özellikle yağda kızartılan patates ve diğer yiyeceklerin kullanımında önemli bir miktar atık yağ oluşmaktadır. Bu atık yağlar suya, kanalizasyona döküldüğünde su yüzeyini kaplamakta ve su sistemine zarar vermektedir. Havadan suya oksijen transferini önlemekte ve zamanla sudaki oksijenin tükenmesini hızlandırmaktadır. Ayrıca atık su arıtma işletmelerinin maliyetini arttırmakta, atık su kanal borularına yapışarak boru kesitinin daralmasına ve tıkanmasına neden olmaktadır. En önemlisi de eğer bu atık yağlar denize, akarsuya veya göle ulaşırlarsa balıklara, kuşlara ve diğer canlılara zarar vermektedir. Tüm bu olumsuzluklar nedeniyle ülkemizde, işletmelerin atık yağlarını kanallara dökülmesi yasaktır (65).

Toplu beslenme yapılan yerlerde atıkların yüzdesel olarak çoğunluğunu besin artıkları oluşturduğu ve bunların servis edildiği kurumlar için potansiyel tehlike olduğu belirtilmektedir. Çünkü atıklar zararlı mikroorganizmalar, haşere ve kemirgenlerin beslenme ve üremeleri için uygun ortamlardır. Bu nedenle atıklar; besin, araç-gereç, çalışma yüzeyleri ve bireyler için önemli bir bulaşma kaynağıdır. Haşere ve kemirgenlerin atıklar üzerinde gezinmesi sonucu, patojenler besinle ilgili alanlara taşınarak sağlık açısından tehlikeler oluştururlar. Atıklarda mikroorganizma, haşere, kemirici ürememesi ve çevre kirliliğinin önlenmesi için temel çözüm; mutfak atığının uygun bir şekilde çöp toplama alanlarına taşınmasıdır (64).

Beslenme hizmetlerinde oluşan atıklarının %64'ünün önlenebileceği, %18'inin belki önlenebileceği, %18'i ise önlenemez olduğu belirtilmiştir (66). Toplu beslenme hizmetlerinde atık yönetimi aşamalarını; menü planlama, satın alma ve depolama, mutfak planlama ve ekipman, üretim ve sunum aşaması olmak üzere dört başlık altında toplamak mümkündür (3, 66).

1. Menü planlama aşaması: işletmesinin hangi yiyecek ve içecekleri üretip satacağını belirlemeye yönelik temel ögesi müşteri olan karmaşık bir süreçtir. Bu süreçte, müşteri odaklı konular; müşteri istek ve ihtiyaçları, algılanan değer ve

ödenen bedeller, sosyo-kültürel ve ekonomik faktörlerdir. Yiyeceklerin kalitesi açısından ise lezzet, süreklilik, sunum, besinsel içerik, görsel çekicilik ve yiyeceklerin gerek üretim, sunum ve gerekse saklanması sırasında ısı dereceleri önem kazanmaktadır. Menü planlama sürecine atık yönetimi ilkelerini entegre etmek mümkündür. Bunun için yapılması gerekenler şu şekilde özetlenebilir:

- Menü öğelerinin porsiyon büyüklüğünün talebe göre ayarlanması.
- Beğenilmeyen menü öğelerinin menüden çıkarılması.
- Ne zaman, ne miktarda ve ne kadar alınması gerektiğinin belirlenmesi.
- Menü yoğunluğu yaratılmaması.
- Düşük fiyatla yarım porsiyon seçeneğinin sunulması.
- Çok fazla atık çıkaran sebze ve meyvelere menüde daha az yer verilmesi.
- Çıkan atık miktarlarının standart reçetelere eklenmesi.

2. Satın alma ve depolama aşaması: satın alma, hizmet üretiminin işletme amaçlarına uygun olarak gerçekleşmesini etkileyen araştırma, seçme, satın alma, teslim ve depolama işlemlerini de içeren oldukça önemli bir süreçtir. Bilinçli bir satın alma ile atıkların çevreye olan etkilerini azaltmak mümkündür. Çevresel satın alma olarak da isimlendirilen bu yaklaşımın temelinde kaynak kullanımının azaltılması, yeniden kullanım ve geri dönüşüm yer almaktadır (3). Toptan satın alma ambalaj atığının azaltılması, kullan-at biçimindeki ürünlerin satın alınmaması, depozito sisteminin kullanılması, boş ambalajların tedarikçi firmalara geri verilmesi örnek olarak gösterilebilir. Toplu beslenme hizmetlerinde atık yönetimi odaklı satın alma işleminde dikkat edilmesi gereken konular şu şekildedir:

- Ürünlerin ambalajlarında geri dönüşüm kodlarının bulunması (bu kodlar kaynakta ayrıştırma işlemlerini kolaylaştırmaktadır).
- Yeniden kullanılabilir ürünlerin boş kaplarının üretici firma tarafından geri alınması.
- Tüm satın alınan ürünlerde üretim ve son kullanım tarihlerinin bulunması.
- Satın alınacak ekipmanların enerji tüketimi, havayı kirletme oranı, gürültüsü, ambalajlamada kullanılan malzeme, geri dönüşüm durumu.
- İhtiyaç doğrultusunda (daha önceki yıllardaki satış rakamları incelenerek) toplu satın alma.

- Yerel tedarikçilerden satın alma (hem bölgesel gelişime katkıda bulunmakta hem de mesafe faktörünü azaltıp taşıma sırasındaki gaz emisyonları düşmektedir).

Çok çeşitli taze ve pişmiş besinlerin sunulduğu yiyecek-içecek işletmelerinde besinin tazeliği ve kalitesinin korunmasında depolama büyük önem taşımaktadır. Depolamada atık yönetimi açısından önemli olan kurallar şu şekildedir:

- Depolamada ürünün özelliğine göre ısı dereceleri ve bağıl nem oranları ayarlanmalıdır.
- Gıda maddesinin depoya ne zaman konulduğu ve ne kadar süre saklanabileceği kaydedilmelidir.
- Depolamada ilk giren ilk çıkan esası (FİFO) kullanılmalıdır.
- Kontaminasyonu önlemek için hammadde ve işlenmiş gıda birbirinden ayrılmalıdır.
- Ortama koku veren ve koku alan ürünler bir arada tutulmamalıdır.
- Hava sirkülasyonunu engellediği için deponun fazla dolu olmasından kaçınılmalıdır.
- Haşere ile mücadele edilmelidir.
- Tüm stokların bozulmasını engellemek için büyük miktarlarda depolanan meyve ve sebzeler düzenli olarak kontrol edilmeli ve bozulanlar ayıklanmalıdır.
- Soğutucuların kapıları sıkça açılmamalıdır.

3. Mutfak planlama ve ekipman tercihi kullanımı: toplu beslenmede yetersiz mutfak planlaması ve uygunsuz ekipman üretim sırasında da ciddi kayıplara yol açmaktadır. Mutfak planlamada yapılan başlıca hatalar şu şekildedir (3):

- Mutfağın yapılacak işe göre küçük olması iş kazalarına, iş akış hızının yavaşlamasına ve dökülmeler nedeniyle atıklara sebep olmaktadır.
- Gıdaların kısa sürede bozulmasına neden olup atık yaratmaktadır.
- Koridorların dar olması iş kazaları, dökülme, kırılma gibi nedenlerle kayıp ve atıklara neden olmaktadır.

- Yemek salonunun uzak olması yiyeceklerin taşıma sırasında ısı derecelerini kaybetmesi ürünlerin tüketilmemesi sonucunu doğurmaktadır.
- Havalandırmasının yetersiz olması gıdalarda çabuk bozulmasına neden olmaktadır.
- Özel çöp muhafaza odasının (soğutmalı) bulunmaması

Atık yönetimi açısından ekipmanlar incelendiğinde değerlendirilebilir atıkların toplanacağı konteynırların yerleşimi, bu atıkların alınana kadar çöp odalarında depolanması, hacim olarak küçültülmesi, ürünlerin hazırlanması sırasında daha az atık çıkaran ekipmanların kullanılması bulunmaktadır. Mutfak içerisinde atıklarla ilgili olarak temel iki ekipman bulunmaktadır. Bunlar konteynırlar ve atık öğütme makineleridir. Konteynırlar genel olarak ya plastikten ya da metalden olur. Ancak mutfaklarda tercih edilen tip taşıma kolaylığı açısından daha kullanışlı olduğu için plastik ve tekerlekli olanlarıdır. Toplu beslenme hizmetinin büyüklüğüne ve işin hacmine göre konteynırların hacmi ayarlanmalıdır. Piyasada 85, 120, 240, 360, 660, 770, 1100 L hacimli olan konteynırlar bulunmaktadır. Bu konteynırlar arasında genel olarak 85 ve 120 L hacimli olanlar üretim alanlarında kullanılmaktadır (67). Konteynırların yerleşimi sırasında dikkat edilecek husus üretim alanlarına yakın olması ancak üstünün kapalı ve herhangi bir şekilde besin bulaşmasına olanaksız şekilde konumlandırılmasıdır. Konteynırların içine yaş atıklar için çöp torbaları konulmalı kuru atıklar (cam, karton, alüminyum, plastik) için yeniden kullanılabilir özelliği bulunan çuval konulabilir.

Yiyecek-içecek işletmelerinde atıkların hacim olarak küçültülmesinde genel olarak iki öğütme sistemi kullanılmaktadır. Bunlar kuru ve yaş çöp öğütmedir. Kuru çöp öğütmede çöpler makineye atılır ve küçük parçalara ayrılır bu makinelerin kemikleri öğütmek için olan çeşitleri de bulunmaktadır. Yaş çöp öğütmede ise yiyecek madde çöpleri su ile birlikte öğütülerek kanalizasyona gönderilmektedir. Ancak bu sistem dünyada terk edilmeye başlamıştır çünkü atık yönetiminin temel prensibi olan geri kazanım göz ardı edilmekte ve atık su arıtma tesisinin yükü artmaktadır ayrıca değerlendirilebilecek maddeler de kaybolmaktadır (68).

4. Üretim ve servis aşamasında: Üretim aşaması, işletmenin büyüklüğüne göre farklılık göstermektedir. Üretim aşamasında; hazırlama bölümü ve pişirme

bölümü mevcuttur. Atık yönetimi açısından üretim safhası ele alındığında hazırlık en önemli aşamadır. Hazırlık aşamasındaki işlemler yapılırken kaynaktan ayıklama ve konteyner yerleşimi önem kazanmaktadır. Kaynaktan ayıklama yapılırken farklı toplama kaplarının bulunması ayıklama işlemini hızlandırır. Bu kapların özel niteliklere sahip olması da gerekmemektedir. Bu kaplara hazırlık sırasında çıkan cam, metal, plastik, sebze, meyve atığı, kağıt, ayrı olarak atılmalı daha sonra bu kaplar yine niteliklerine göre ayrılmış olan konteynirlere boşaltılmalıdır (3).

Piştirme sonrasında çıkan atıklar hazırlık aşamasına göre daha azdır. Bu aşamada en fazla çıkan atık yağdır. Yağ doğada ayrışması en zor olan maddedir yapılan çalışmalar atık yağın suya karışması ile 1 milyon litre suyun kullanılamaz 5 milyon litre suyun ise içilemez hale geldiğini göstermiştir (68) bu nedenle atık yağlar kanalizasyon sistemine gönderilmemelidir. Piyasada atık yağları alıp kullanan firmalar atık yağların biriktirileceği konteynerleri işletmelere vermekte ve belli miktarlara ulaştığı zaman işletmelerden almaktadır. Servisin çekici olması atık yönetimi açısından ele alındığında ürünün satılabilirliği önem kazanmaktadır. Satılmayan ürünler eğer yeniden değerlendirilebilir niteliğe sahip değil ise atık haline gelecektir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Yeri ve Zamanı

Bu çalışma, Eskişehir ili Tepebaşı İlçesinde bulunan 618 yataklı Yunus Emre Devlet Hastanesi'nde 05 - 30 Ocak 2015 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Araştırma, Başkent Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 31.12.2014 tarih ve 94603339/18-050.01.08.01-1214 sayılı kararı (Bkz. EK 1) ile uygun görülmüştür.

3.2. Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

Araştırma verileri 2015 Ocak ayı mesai günlerinde (4 hafta, 20 iş günü) toplanmıştır. Bu çalışma araştırmanın yapıldığı hastanenin mutfağında hasta, refakatçi ve personel için hazırlanan ve sunulan tüm malzemelerden üretilen (oluşan) katı atıkların ve bu üretilen katı atıkların toplanması şeklinde veri elde edilmesi üzerine planlanmış ve yürütülmüştür. Çalışma süresince “üretilen katı atık” ve “toplanan katı atık” verileri ayrı olarak elde edilmiştir.

Üretilen katı atık; çalışma süresinde yemek üretiminde kullanılan menülerden (Bkz. EK 2) şartname esas alınarak oluşturulan iâşe tabelaları ve bu tabelalara göre kullanılacak besinlerin hem kendi organik atığı ve ambalaj atığı, miktarlarından oluşabilecek katı atık ve tüm beslenme hizmetinin sunumu (servisi) sırasında kullanılacak malzemelerin oluşturdukları katı atıkların miktarlarını içermektedir. Üretilen organik atık hesabı; kullanılacak ve atığı olabilecek çiğ besinlerin, sebze ya da meyvelerin, 1 kilogramlarının (kg), 3 kez farklı zamanlarda hazırlanması sonucunda çıkan atık miktarlarının tartılıp ortalaması alınarak saptanmış ve 1'er kg'dan oluşan atık miktarının kullanılacak ağırlık ile çarpılmasıyla toplam üretilen organik atık miktarı saptanmıştır. Aynı şekilde üretilecek ambalaj atıkları, yemek üretimi sırasında kullanılan ambalajlar ve servis sırasında oluşan ambalaj atıkları (örneğin; kağıt servis örtüsü) olarak ayrıştırılıp her ambalajın birim ağırlığı ile kullanılacak malzeme miktarının çarpılması ile üretilen ambalaj atık miktarı hesaplanmıştır. Böylece çalışma yapılan hastane mutfağında çalışma süresince oluşan katı atıklar hesaplanıp kaydedilmiştir (Bkz. EK 3). Üretilen katı atıklara ek

olarak çalışma sonunda firma fatura bilgileri kullanılarak “cam-porselen ve bunların ambalaj atıkları ve deterjan bidonları” üretilen katı atık formlarına, atık sınıflarına göre miktarları fatura bilgilerinden alınarak kaydedilmiştir. Belirlenmiş olan katı atık cins ve miktarlar toplamı haftalık ve aylık olarak elde edilmiştir.

Ayrıca üretilen yani çıkabilecek organik atık olarak pişmiş yemek atıkları, kişi başı üretim yapıldığı ve herkesin tüketeceği düşüncesiyle ve gerçek değer saptanamayacağı için hesaplanmamıştır.

Toplanan katı atık; katı atık toplamada daha iyi saptama yapmak için oluşan atıklar iki farklı alana ayrılmıştır. Birinci alan mutfak içi, ikinci alan yemekhaneler ve klinik kat ofisleri olmuştur. Mutfakta içinde oluşan katı atıklar, çöp ayrıştırma konusunda eğitilmiş bir mutfak personeli tarafından ayrıştırılarak, toplanmış ve araştırmacı tarafından kontrolleri yapılarak tartılıp elde edilmiştir. Atıkların cins ve miktarları günlük kayıt formlarına kaydedilmiştir (Bkz. EK 4). Yemekhaneler ve kat ofislerinde katı atıkları toplama işi yine çöp ayrıştırma konusunda eğitilmiş bir görevli personel tarafından ayrıştırılmasıyla araştırmacı tarafından kontrol edilerek tartılması ile elde edilmiş ve kayıt formlarına kaydedilmiştir (Bkz. EK 5). Belirlenmiş olan katı atık cins ve miktarları, cinslerine göre kategorize edilerek toplam miktarları haftalık ve aylık olarak elde edilmiştir.

3.1. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Elde edilen veriler Microsoft Office Excel 2007 programı kullanılarak hesaplanmış, temel istatistik ile sayı ve yüzde olarak gösterilmiştir.

4. BULGULAR

Bir hastane mutfağında oluşan katı atık çeşit ve miktarlarının saptanıp çevresel ve ekonomik değerinin anlaşılması amacıyla yapılan bu çalışmada saptanan katı atık çeşitleri tamamı Ek 6'da verilmiştir. Bunlardan bazıları Tablo 1'de görüldüğü gibi türlerine göre sınıflandırılmış birim ağırlıkları ile verilmiştir. Atıklar toplanan ve toplanamayan olmak üzere iki temel gruba ayrılmıştır. Hasta ve refakatçi yemek servisi sırasında oluşan katı atıklardan bazıları tekli çay sargı kağıtları, servis rasyon çizelgeleri, servis çatal-kaşık kılıfları, köpük tabaklar, streç filmler, 200 mL'lik süt kutuları, artan ekmekler, mandalina kabukları, yumurta kabukları, ayran kutuları, ekmek poşetleri, tek kullanımlık eldivenler, plastik kase ve kapakları, yoğurt kaseleri, kürdanlar gibi katı atıklar toplanamayan katı atıklar olmuştur. Bunun yanı sıra sürahi atıkları, dondurulmuş mezzit kolileri, muz kutuları, tavuk kolileri, peynir-zeytin tenekeleri, kereviz sapları-kabukları, tere-roka atıkları, bulgur çuval, erişte poşeti, porselen tabak kırıkları ve limon kasası gibi katı atıklar toplanabilen atıklardır. Ayrıca Tablo 1'de görüldüğü üzere atık türlerine göre 1 adet cam sürahi 1020 g, 1 adet bardak su karton koli 400 g, 5 gözlü 1 adet kompozit köpük tabak 25 g, 1 adet peynir tenekesi 1075 g, organik atık olan kereviz, mandalina ve tere-rokanın 1 kg ağırlıklarından çıkan atık miktarı sırasıyla 510 g, 180 g ve 410 g'dır.

Tablo 1: Çalışma sonunda üretilen katı atık çeşitleri, türleri ve birim ağırlıkları

Atık türü	Atık çeşidi	Birim	Ağırlık (g)
Cam	Sürahi*	1 adet	1020
Kağıt	Çay sargı kağıdı (2 g'lık)	1 adet	1
Kağıt	Servis rasyon çizelgeleri (dağıtım için)	1 gün	118
Kağıt	Servis kaşık-çatal kılıfı	1 adet	6
Karton	Bardak su kolisi*	1 adet	400
Karton	Dondurulmuş mezgıt kolisi*	1 adet	500
Karton	Muz koli*	1 koli	2400
Karton	Tavuk pırzola kolisi*	1 adet	350
Kompozit	Köpük tabak (5 gözlü)	1 adet	25
Kompozit	Streç Film	1 adet	3000
Kompozit	UHT süt kutusu (200 ml)	1 adet	17
Metal	Peynir tenekesi (17'luk Kg)*	1 adet	1075
Metal	Zeytinyağ tenekesi*	1 adet	500
Organik	Ekmek	1 adet	50
Organik	Kereviz*	1 kg	510
Organik	Mandalina	1 kg	180
Organik	Tere-roka*	1 kg	410
Organik	Yumurta kabukları	20 adet	17
Plastik	Ayran kutusu (200 mL)	1 adet	10
Plastik	Bulgur çuvalı*	1 adet	80
Plastik	Dondurulmuş hindi poşet*	1 adet	100
Plastik	Ekmek poşeti	1 adet	2
Plastik	Erişte poşeti*	1 adet	60
Plastik	Tek kullanımlık kase+kapak	1 adet	4
Plastik	Yoğurt kasesi (200 g'lık)	1 adet	8
Porselen	Yemek tabakları*	1 adet	480
Tahta	Kürdan	1 kutu	3
Tahta	Limon kasası*	1 adet	2780

*Geri toplanabilen atıklar

Çalışma süresince oluşan tüm toplanabilen ve toplanamayan atıkların üretilen katı atık içerisindeki miktarı Tablo 2’de verilmiştir. Buna göre üretilen 7238.5 kg olan atıkların 4948.9 kg’ı (%68.4) toplanabilen atıkken, 2289.6 kg’ı (%31.6) toplanamayan atıktır.

Tablo 2: Çalışma süresince üretilen tüm atıkların çeşitlerine göre toplanabilen ve toplanamayan atıkların miktar (kg) ve yüzdesi (%)

Atık grupları	Üretilen katı atık (kg)	%
Toplanabilenler	4948.9	68.4
Toplanamayanlar	2289.6	31.6
TOPLAM	7238.5	100.0

Tablo 3’de üretilen katı atıkların türlerine göre ağırlıkları ve dağılımları verilmiştir. Çalışma süresince üretilen katı atıkların toplam ağırlığı 7238.5 kg’dır. Bu ağırlığın %15.3’ünü plastik atıklar oluştururken %15.6’sını kağıt-karton atıkları oluşturmaktadır. Üretilen en yüksek ağırlık (3013.8 kg) organik atıklara aittir. Bu atık türü içeriği Tablo 4’de ayrıca verilmiştir. Yaklaşık 3 ton ağırlık ile organik atıkların, toplam atık ağırlığının %41.6’sını oluşturmaktadır.

Tablo 3: Üretilen katı atıkların türlerine göre toplam ağırlıkları (kg) ve dağılımları (%)

Atık türü	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	Toplam	%
Plastik	231.2	397.6	281.6	195.8	1106.2	15.3
Metal	55.5	76.9	88.8	50.8	272.0	3.8
Kağıt-karton	357.2	296.1	211.3	268.2	1132.8	15.6
Kompozit	136.6	161.7	98.3	112.8	509.4	7.0
Tahta	29.6	47.3	23.5	31.6	132.0	1.8
Cam	23.8	37.4	56.4	47.5	165.1	2.3
Porselen	207.0	205.5	198.5	296.4	907.4	12.5
Organik atık (çiğ)	713.8	783.7	778.9	737.4	3013.8	41.6
TOPLAM	1754.6	2006.2	1737.3	1740.5	7238.5	100.0

Üretilen organik katı atıkların içeriği miktar ve yüzde olarak Tablo 4’de gösterilmektedir. Buna göre, üretilen organik atıklar çığ besin ve kemik atıklarından oluşmaktadır. Üretilen 3013.8 kg organik atığın %67.6’sı çığ besin, %32.4’ü kemik (tavuk ve dana) atığıdır.

Tablo 4: Üretilen organik katı atık çeşit miktar (kg) ve yüzdesi (%)

Organik atık	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	Toplam	%
Çığ besin	435.1	568.0	555.7	477.4	2036.0	67.6
Kemik	278.8	215.8	223.3	260.0	977.8	32.4
TOPLAM	713.8	783.7	778.9	737.4	3013.8	100.0

Çalışma süresinde geri toplanan katı atık miktarı Tablo 5’de görüldüğü gibi 4422.3 kg’dır. Çalışma sonunda 323.8 kg plastik, 205.4 kg metal, 318.5 kg kağıt-karton, 83.8 kg kompozit, 36.3 kg tahta, 83.5 kg cam, 427.4 kg porselen ve 2943.7 kg organik atık toplanmıştır. Toplanan ağırlık içinde en yüksek oran %66.6 ile organik atıktır.

Tablo 5: Toplanan katı atıkların türlerine göre ağırlıkları (kg) ve dağılımları (%)

Atık türü	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	Toplam	%
Plastik	80.9	107.4	78.8	56.7	323.8	7.3
Metal	55.5	40.6	65.0	44.3	205.4	4.6
Kağıt-karton	106.7	82.0	55.8	74.0	318.5	7.2
Kompozit	23.2	8.7	23.0	28.9	83.8	1.9
Tahta	8.8	3.1	18.0	6.4	36.3	0.8
Cam *	3.4	17.0	36.0	27.1	83.5	1.9
Porselen *	87.0	85.5	78.5	176.4	427.4	9.7
Organik Atık **	686.5	989.8	624.8	642.7	2943.7	66.6
TOPLAM	1051.9	1334.1	979.9	1056.4	4422.3	100.0

* Toplanan katı atık ancak tamamı çöp deposuna giden atıklardır.

** Toplanan katı atık ancak kemik dışında tamamı çöp deposuna giden atıklardır.

Toplanan organik atıkların bileşeni Tablo 6’da görüldüğü gibidir. Yemek sonrası oluşan pişmiş toplanan organik atık miktarı toplam 1795.7 kg olarak saptanmıştır. Bu miktar toplam toplanan organik atık miktarının %61.0’dır. Toplanan çığ besin atıklarının oranı %17.5, kemik atıklarının oranı ise %21.5’tir.

Tablo 6: Toplanan organik katı atık çeşit miktar (kg) ve yüzdesi (%)

Organik atık	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	Toplam	%
Pişmiş besin	412.8	612.3	398.2	372.5	1795.7	61.0
Çığ besin	93.7	222.5	92.6	107.2	516.0	17.5
Kemik	180.0	155.0	134.0	163.0	632.0	21.5
TOPLAM	686.5	989.8	624.8	642.7	2943.7	100.0

Tablo 7’de üretilen ve toplanan katı atıkların, atık türlerine göre toplam miktarları ve üretilen ile toplanan miktarları arasındaki fark yani kayıp miktarı ve yüzde değeri verilmektedir. Plastik atıkların %70.7’si, metal atıkların %24.5’i, kağıt-karton atıklarının %71.9’u, kompozit atıkların %83.5’i ve çığ organik atıkların %74.7’si geri toplanamamıştır. Üretilen 165.1 kg olan cam atıkların 83.5’i geri toplanmış ve yaklaşık yarısı (%49.4) kayıp miktarıdır.

Tablo 7: Üretilen ve toplanan katı atıkların atık türlerine göre toplam miktarları (kg), fark miktarları (kg) ve fark yüzdesi (%)

Atık türü	Üretilen katı atık miktar (kg)	Toplanan katı atık miktar (kg)	Katı atık fark (kayıp) miktar (kg)	Fark (kayıp) (%)
Plastik	1106.2	323.8	782.4	70.7
Metal	272.0	205.4	66.6	24.5
Kağıt-karton	1132.8	318.5	814.3	71.9
Kompozit	509.4	83.8	425.6	83.5
Tahta	132.0	36.3	95.7	72.5
Cam	165.1	83.5	81.6	49.4
Porselen	907.4	427.4	480.0	52.9
Organik atık (çığ)	2036.0	516.0	1520.0	74.7
Organik atık (kemik)	977.8	632.0	345.8	35.4

Çalışmanın yapıldığı 618 yataklı hastane mutfağında 20 iş gününde çöp sahasına gitmeyip değerlendirilebilecek ve değerlendirilen atık miktarları Tablo 8’de verilmiştir. Geri dönüşen/kazanılan katı atıkların toplam miktarı 6331.1 kg ve bu miktarın değerlendirme yüzdesi %25.3’tür. Bu atıkların 3317.3 kg’ı ambalaj atığıdır ve değerlendirilen oranı %29.2’dir. Kompost niteliğindeki katı atıkların 3013.8 kg’dır ve bu miktarın %21.0’ı değerlendirilmiştir.

Tablo 8: Mutfakta üretilen ve toplanan katı atıkların geri kazanım oranları

Geri kazanılabilir/dönüşebilir atıklar	Oluşan atık Miktar (kg)	Değerlendirilen atık	
		Miktar (kg)	%
Ambalaj atıkları*	3317.3	967.7	29.2
Kompost atıkları**	3013.8	632.0	21.0
Toplam miktar	6331.1	1599.7	25.3

*Porselen atığı dahil edilmemiştir.

**Pişmiş besin atığı dahil edilmiştir.

Yirmi iş günü süresince, 618 yataklı bir hastanede oluşan toplam 6331.1 kg geri kazanılabilir katı atığın 1 günde yatak başına düşen miktarı 0.51 kg/yatak/gün olarak saptanmıştır. Bu miktarın 0.27 kg/yatak/gün geri kazanılabilir ambalaj atığı, 0.24 kg/yatak/gün geri kazanılabilir organik atıktır.

Çalışmanın yapıldığı Tepebaşı bölgesinde belediye adına geri kazanım/dönüşüm katı atıklarını toplayan taşeron firmadan alınan birim fiyatlar (kemik hariç) ile yapılan katık atık ekonomik değer hesaplamaları Tablo 9’da görüldüğü gibidir. Bu ekonomik değerler katı atıkların miktarlarından elde edilmiştir (Ör: Üretilen plastik atık miktarı 1106.2 kg x 0.75 TL = 829.6 TL). Üretilen plastik atıklar 829.6 TL’lik ekonomik değere sahipken toplanmayan atık miktarı ile 586.7 TL’lik ekonomik kayıp olduğu belirlenmiştir. Tabloda da görüldüğü üzere üretilen toplam katı atık ile 1431.8 TL kazanılabilirken çalışma sonunda net kazancın 525.4 TL olduğu bulunmuştur. Ayrıca geri kazanılabilir atıklardan birim fiyatı en yüksek (75 kuruş/kg) olan plastik atıklardır. Geri dönüştürülebilen metal atıkların birim

fiyatı 0.5 TL ve üretilen miktardan kazanç 136.0 TL'dir. Organik atıklardan sağlanan kazanç sadece kemik atıklarından olmuş ve geri kazanıma giden 632.0 kg kemik atığından yaklaşık 95 TL kazanç elde edilmiştir.

Tablo 9: Geri kazanılan/dönüşen katı atıkların ekonomik değeri (TL/\$)

Atık türleri	Birim maliyet (TL)	Üretilen Katı Atık Ekonomik değer		Toplanan Katı Atık Ekonomik değer		Kayıp Katı Atık Ekonomik değer		Net kazanç (TL)
		TL	\$*	TL	\$	TL	\$	
		Plastik	0.75	829.6	306.1	242.9	89.6	
Metal	0.50	136.0	50.2	102.7	37.9	33.3	12.3	102.7
Kağıt-karton	0.25	283.2	104.5	79.6	29.4	203.6	75.1	79.6
Tahta	0.15	19.8	7.3	5.4	2.0	14.4	5.3	5.4
Cam	0.10	16.5	6.1	0.0	0.0	16.5	6.1	0.0
Kemik	0.15	146.7	54.1	94.8	35.0	51.9	19.1	94.8
TOPLAM		1431.8	528.3	525.4	193.9	906.4	334.4	525.4

*1 dolar = 2.71 TL Merkez bankası gün ortası/18 Haziran 2015

Tablo 10'da görüldüğü gibi ayva, havuç, kabak, salatalık ve kompostoluk elma için tarife değişikliği yapılmıştır. Mevcut uygulamada bu besinlerden oluşan atık yüzdeleri sırasıyla %36.0, %7.0, %31.0, %29.0 ve %21.0 bulunmuşken, uygulama (tarife) değiştirildiğinde atık yüzdeleri sırasıyla %16.5, %1.4, %7.8, %4.1 ve %18.0'a inmiştir. Mevcut uygulama değiştirildiğinde yenilebilir besin kabuklarından oluşan 83.3 kg ayva, 40.9 kg havuç, 2.8 kg kabak, 21.6 kg salatalık ve 0.3 kg kompostoluk elma organik atık azaltılmıştır. Ayrıca bu azaltılan organik atık miktarının toplamda 148.9 kg olduğu hesaplanmıştır.

Tablo 10: Oluşan (mevcut) ve uygulama (tarife) değişikliği ile ortaya çıkan organik atık miktarı (kg) ve yüzdesi (%)

Besinler	Mevcut uygulama				Tarife değişikliği				Azaltılan ağırlık (kg)
	Miktar (kg)			%	Miktar (kg)				
	Brüt	Atık	Net		Brüt	Atık	Net	Atık	
Ayva	428.0	154.1	273.9	36.0	428.0	70.8	357.2	16.5	83.3
Havuç	729.0	51.0	678.0	7.0	729.0	10.1	718.9	1.4	40.9
Kabak	12.0	3.7	8.3	31.0	12.0	0.9	11.1	7.8	2.8
Salatalık	180.0	29.0	151.0	29.0	180.0	7.4	172.6	4.1	21.6
Kompostoluk elma	10.0	2.1	7.9	21.0	10.0	1.8	8.2	18.0	0.3

Tablo 11’de görüldüğü gibi 1 ton (1000 kg) kağıt üretilmek isteniyorsa 17 yetişkin ağaca, 55.4 m³ suya, 2717.5 kwh elektriğe ve 342.0 sm³ doğalgaza ihtiyaç vardır (38). Tablo 12’de yapılan bu çalışmada üretilen 1132.8 kg kağıt atığı ile 16 yetişkin ağaç, 55.0 m³ su, 2625.3 kwh elektrik ve 265.1 sm³/ton doğalgaz tasarruf elde edilebileceği hesaplanmış ve gösterilmiştir. Aynı zamanda bu üretilen 1132.8 kg atık kağıttan 944.0 kg tekrar kağıt üretilebileceği anlamına gelmektedir. Çalışmada toplanan 318.5 kg kağıt karton atığı ile 4.5 yetişkin ağaç, 15.6 m³ su, 738.1 kwh elektrik ve 74.5 sm³/ton doğalgaz tasarrufu sağlanabileceği belirlenmiştir.

Tablo 11: Kağıt-karton atığının hammadde, su, elektrik ve yakıt açısından değerlendirilmesi

Üretim için gereken hammadde ve enerji kaynakları	1 ton kağıt üretimi için gereken	1 ton kağıt üretimi için gereken	1 ton kağıt üretiminde atık kağıt kullanımı ile elde edilecek tasarruf
Hammadde	17 yetişkin ağaç/2.4m ³ odun	1.2 ton atık kağıt-karton	17 yetişkin ağaç/2.4m ³ odun
Su (m³)	55.4	6.5	49.1
Elektrik (kwh)	2717.5	400.0	2317.5
Yakıt (doğalgaz) (sm³/ton)	342.0	108.0	234.0

Tablo 12: Çalışma sonunda üretilen ve toplanan kağıt-karton atığının hammadde, su, elektrik ve yakıt açısından değerlendirilmesi

Üretim için gereken hammadde ve enerji kaynakları	Çalışmada üretilen 1132.8 kg kağıt-karton atığının değerlendirilmesi ile elde edilebilecek tasarruf	Çalışmada toplanan 318.5 kg kağıt-karton atığının değerlendirilmesi ile elde edilecek tasarruf	Toplanamayan (kayıp) 814.3 kg kağıt-karton atığı ile kaybedilen tasarruf
Hammadde	16 yetişkin ağaç/2.3m ³ odun	4.5 yetişkin ağaç/0.6m ³ odun	11.5 yetişkin ağaç/1.6m ³ odun
Su (m³)	55.6	15.6	40.0
Elektrik (kwh)	2625.3	738.1	1887.2
Yakıt (doğalgaz) (sm³/ton)	265.1	74.5	190.6

Tablo 13’de görüldüğü gibi 1000 kg plastik atık kullanılarak plastik üretilirse 16 varil ham petrol, 5.9 kwh elektrik tasarrufu sağlanmaktadır (38). Yapılan bu çalışmada üretilen 1106.2 kg plastik atık ile 17.7 varil ham petrol, 6.5 kwh elektrik tasarrufu sağlanabileceği saptanmıştır. Ayrıca, kaybolan plastik atık ile 12.5 varil ham petrol, 4.6 kwh elektrik tasarruf edilemediği belirlenmiştir.

Tablo 13: Çalışma sonunda üretilen ve toplanan plastik atığın hammadde ve elektrik açısından değerlendirilmesi

Üretim için gereken hammadde ve enerji kaynakları	1 ton plastik atığın geri dönüşümü ile elde edilecek tasarruf	Çalışmada üretilen 1106.2 kg plastik atık ile elde edilecek tasarruf	Çalışmada toplanan 323.8 kg plastik atık ile elde edilecek tasarruf	Toplanamayan 782.4 kg plastik atık ile kaybedilen tasarruf
Ham petrol (varil*)	16.0	17.7	5.2	12.5
Elektrik (kwh)	5.9	6.5	1.9	4.6

*1 varil=159 L

5. TARTIŞMA

Beslenme alışkanlıklarının farklılaşması sonucu kişi başına tüketilen evsel atık miktarı her geçen gün artmaktadır (38). Tüm dünyada sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı kapsamında; atıkların çevre ve insan sağlığı açısından bir tehdit olmaktan çıkıp, ekonomik bir girdiye dönüştürülmesini amaçlayan katı atık yönetim stratejileri benimsenmektedir (53).

Katı atıkların kaynağında ayrıştırılması, toplanması ve geri dönüşüme kazandırılan atık miktarının artırılması ekonomiye ve çevreye daha fazla katkı sağlamaktadır. Ayrıca organik atıklardan çıkan CO₂ gazından 21 kat daha zararlı olduğu bilinen CH₄ gazının düzenli depolama tesislerinde depolanarak elektrik enerjisine dönüştürülmesi ve sera gazı emisyonlarının azaltılmasıyla insan ve çevre sağlığının korunmasına önemli katkı sağlamaktadır (40). Bu çalışma bir kamu kurumu olan devlet hastanesi mutfağında gerçekleştirilmiştir. Katı atıklar Tablo 1 ve Ek 6'da görüldüğü gibi ambalaj çeşitleri ve organik atıklardan oluşmaktadır. Bunlar cam, kağıt-karton, kompozit, metal, organik, plastik, porselen ve tahta/ahşap atıklardır. Daha önce büyük ölçekli bir otelde yapılan bir çalışmada, otelin tüm departmanlarında oluşan atıklar tespit edilmiş ve yiyecek-içecek departmanlarında oluşan atıkların cam, kağıt-karton, plastik, metal, ahşap ve organik atık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca aynı çalışmada restoranlarda, yemekhanelerde, kantin ve kafeterya benzeri yerlerde büyük miktarlarda yiyecek ve içecek artıkları, paketlenme sonrası oluşan kutu, karton ve kasalar gibi katı atıkların yüksek miktarlarda oluştuğu belirtilmiştir (3). Bu çalışmada da aynı tür katı atıklar oluşmuştur. Tablo 1'de ve Ek 6'da ayrıca toplanan/toplanabilen atıklar da gösterilmiştir. Muz kolisi, zeytinyağı tenekesi ve kereviz atığı gibi atıkların toplanabildiği; çay sargı kağıdı, mandalina kabukları ve kürdan gibi atıkların toplanamadığı tespit edilmiştir. Bu toplanabilen atıkların üretilen katı atık içerisindeki yüzdesinin 68.4 olduğu bulunmuştur (Tablo 2). Buna göre 618 yataklı bir hastanede 20 iş günü süresince oluşan toplam 7 ton 238.5 kg katı atığın, 4948.9 kg'ının yani yarısından fazlasının toplanabileceği tespit edilmiştir.

Dünder'in (69) "hastane atıklarının yönetiminde geri kazanılabilir atık miktarlarının tespiti ve ekonomik değeri" adlı tez çalışmasında aynı tür ambalaj atıkları tespit edilmiş ve eğer bu ambalaj atıkları kaynağından ayrı toplanmaz ise enfekte kabul edilebileceği bildirilmiştir. Hastanelerdeki yatak kapasitesi, tedavi yöntemleri ve hatta hastanenin üzerinde bulunduğu coğrafyanın hastane atık miktarı üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğu belirtilmekte ve hastanelerden çıkan bu atıkların çeşitlerinin miktarı ile bilinmesinin uygun bertaraf yöntemini belirlenmede en temel adım olduğu belirtilmektedir (70).

Bu çalışmada; tüm katı atıklar üretilen ve toplanan olarak ikiye ayrılmıştır. Çalışmanın süresince üretilen ambalaj ve organik atıkların toplam ağırlığının yaklaşık 7 ton olduğu hesaplanmıştır (Tablo 3). Plastik ve kağıt-karton ambalaj atığının üretilen toplam atık içerisindeki her ikisinin de oranlarının neredeyse birbirine eşit ve yaklaşık %15 olarak hesaplanmıştır. Metal ve kompozit atık oranı ise üretilen toplam atık içerisinde sırasıyla %3.8 ve %7.0'dır. Üretilen organik atık ise toplam atığın %41.6'sıdır.

Yatak sayısının 618 olduğu bu hastanenin yemek üretim bölümünde organik atıkların oranı toplam ambalaj atıklarından daha az üretildiği görülmektedir. Özkan'ın (71) Eskişehir ilinde yaptığı bir çalışmada, bir yıl boyunca katı atık analizlerinde katı atık bileşenlerinin %67'si yiyecek atığı, %10'u kağıt-karton atığı, %5-6 plastik, %2,5 cam, %1,3 metal, %4 kül ve %9,6 diğer katı atık olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada Özkan'ın çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ancak Özkan'ın çalışmasında organik atıkların yarıdan fazla olduğu bu çalışmada ise tam tersi sonuç bulunduğu tespit edilmiştir. Bu durumun ambalaj atık oluşumunun daha fazla olmasının en önemli nedeni olarak Sağlık Bakanlığı'na bağlı Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu'nun yayınladığı Hizmet Sunumu Rehberi'nde (72) yemek hizmeti sırasında kullanılan çelik kaşık, çatal ve bıçağın kağıt sargı ile paketlenmesi ve ağzı kapaklı paket su verilmesi zorunluluğu ambalaj atıklarını arttırdığı düşünülmektedir. Ayrıca üretimde organik atıkların oranının daha az çıkmasının diğer önemli bir nedeni olarak bu mutfakta dondurulmuş sebze kullanımının yaygın olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda Avrupa ülkelerinde toplam atık kütesinin %30 ila 40'ının organik atıktan oluştuğu ve Akdeniz

ülkelerinde bu oranın %80'lere kadar arttığı bildirilmektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyi artıkça organik atık miktarının azaldığı belirtilmektedir (66).

Türkiye'de her yıl ortalama 26 milyon ton evsel atık üretilmektedir (38, 73). Yetmiş iki milyon nüfusa sahip ülkemizde üretilen evsel atık miktarının kişi başına 1 kg/gün olduğu bildirilmiştir. Atık miktarının gerek nüfus artışı ve gerekse ekonomik refahın artması ile artacağı ve tahminen 20 yıl içinde iki katına çıkacağı hesaplanmakta ve toplam evsel atık üretiminin 2030'lu yıllarda 50 milyon tonu aşacağı düşünülmektedir. Çeşitli raporlarda, bildirimlerde bu miktarın anlaşılabilmesi için çeşitli örnekler verilmektedir. Örneğin; İzmit Atık ve Artıkları Yakma Değerlendirme A.Ş tarafından yapılan bir çalışmada, 1 ton evsel çöpün 1 m³ yer kapladığı ve 26 milyon ton çöpün 1 m derinliğinde 4000 adet futbol sahası (65 x 100 m) kadar yer tutacağı hesaplanmıştır (73).

Bu çalışmanın yapıldığı Tepebaşı Belediyesinin verilerine göre (74); Tepebaşı İlçesinde evsel katı atık miktarı Ocak 2009'da 222 ton, Aralık 2010'da 471 ton, Aralık 2011'de 612 ton, Aralık 2012'de 583 ton, Aralık 2013'de 660 ton olduğu bildirilmiştir.

İngiltere'de yapılan WRAP (Waste&Resources Action Programme) isimli çalışmada; evsel katı atıkların organik atık oranları tespit edilmeye çalışılmış ve sadece 2009 yılı için bu miktarın 8,3 milyon ton olduğu tespit edilmiştir (75). Aynı şekilde Fransa'da yapılan bir çalışmada 2007 yılında 9713 milyon ton organik atık çöp sahasına gönderildiği saptanmıştır (66).

Bu çalışmada üretilen organik atık miktarının yaklaşık 3 ton olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Bu atıkların %32.4'ünün kemik atığı, geri kalanı ise çığ besin atıklarıdır. Bu besinler hazırlık aşamasında, iâşe çizelgeleri temel alınarak ve atık yüzdeleri üzerinden hesaplanan miktarlardır. Çığ besinlerin kompost yapılarak toprağın güçlendirilmesinde kullanımının ülkemiz için en önemli değerlendirme yöntemi olduğubildirilmektedir. Bunun nedeni olarak ülkemizdeki toprağın, en yararlı olan üst kısmında organik bileşiğın %1 oranında olması gösterilmektedir. Bu oranın verimli topraklarda yaklaşık %4 ile 5 arasında olduğu bilinmektedir (76). Ülkemizde 4 adet kompost tesisi bulunmaktadır ve bu tesislerin faaliyet raporlarında %50 kapasite ile çalıştıkları belirtilmiştir. Ayrıca organik atık miktarı fazla olan

işletmelerin kendi alanlarında kompost üretimlerini yapmalarının yararlı olacağına dikkat çekilmektedir (77). Bu çalışmada özellikle yiyecek içecek bölümlerinde organik atıkların kompost yapımı için önemli bir yer olduğunu göstermektedir.

İstanbul Beşiktaş belediyesinin Boğaziçi Üniversitesi işbirliği ile bölgesinde “Yeşil Nesil Restoran Hareketi” ile yiyecek içecek işletmelerini belgelendirme çalışması yürütmektedir. Çalışma 2015 yılı başında pilot olarak seçilen 2 restoran ile yürütölmeye başlanmıştır. Çalışmada bir yıl içerisinde, organik atıklardan 6 ton gübre üretilmesi ve bu gübrenin Beşiktaş belediyesi parklarında kullanılması planlanmıştır. Aynı zamanda bu atıkları çöpe atmayarak yılda 36 ton CO₂ salınımının engelleneceği hesaplanmıştır. Bu projenin Beşiktaş bölgesindeki diğer restoranların, otellerin ve hastanelerin katılımıyla genişletilerek devam etmesi planlanmaktadır (78). Bu çalışmada 20 günde 1 hastane mutfağında yaklaşık 3 ton organik atık üretildiği düşünöldüğünde komposlaştırma ile doğaya salınımı engellenecek CO₂ miktarı az olmayacaktır.

Bu çalışmada üretilen atıklar aynı zamanda geri toplanmaya çalışılmıştır. Geri toplanan toplam atık miktarı yaklaşık 4.5 ton bulunmuştur. Bu toplanan katı atıkların %66.6’sı organik atık, %23.7’si geri kazanılabilir ambalaj atığı ve geri kalan %9.7’sinin de geri kazanılamayan porselen atığı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 5). Ancak bu toplanan organik ve geri kazanılabilir ambalaj atıklarının tamamı değerlendirilmemiştir. Yani geri toplanan katı atıklar değerlendirilen atıklardır anlamına gelememektedir. Çünkü organik atıkların değerlendirileceği kompost yapma donanımı ya da biokütle olarak değerlendirilecek enerji üretim tesisi bulunmamakta ve/veya bu atıklar direk çöp sahasına gönderilen atıklar olmuştur. Ancak Tablo 6’da görölen 632.0 kg olan kemik atığı havyan yemi üretiminde kullanılmak üzere bir firma tarafından satın alınmış ve böylece bu organik atık değerlendirilebilen atık olmuştur. Tam tersi bir durum olarak da toplanan cam atıkları belediye adına yetkili firma tarafından toplanmadığı için değerlendirilmemiştir. Bunun nedeni, bu yetkili taşeron firmaların yasal olarak belediyelere cam toplama belgesi sunma zorunluluklarının olmamasıdır (79). ÇEVKO verilerine göre, 2014 yılı içerisinde 800 bin ton cam ambalaj piyasaya

sürülmüş, ancak 99 bin tonu yani yaklaşık %12'si geri toplanıp değerlendirilmiştir (79). Yasal olarak yeniden düzenleme yapılması gereklidir.

Bu çalışmada değerlendirilen katı atık oranları Tablo 8'de verilmiştir. Yirmi iş günü boyunca oluşan yaklaşık 6 ton ağırlığındaki toplam katı atığın yaklaşık 1.5 tonu (%25) değerlendirilmiştir. Yirmi iş günü süresince, 618 yataklı bir hastanede oluşan toplam 6331.1 kg geri kazanılabilir katı atığın 1 günde yatak başına düşen miktarı 0.51 kg olduğu bulunmuştur. Bu miktarın 0.27 kg/yatak/gün geri kazanılabilir ambalaj atığı, 0.24 kg/yatak/gün geri kazanılabilir organik atık miktarı olduğu bulunmuştur. Yataklı Tedavi Kurumlarının Yatak Sayılarının Tescili / Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü 21.4.2009/16169 sayılı yazısına göre ülkemizde Sağlık Bakanlığına bağlı hastanelerin toplam yatak sayısı 120.306'dır (80). Bu çalışmanın verileri ile basit bir orantı kurulacak olursa tüm bu hastanelerin toplamında günlük olarak 61356.1kg atık oluşmaktadır (yaklaşık 60 ton/gün atık).

Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) tarafından 1995 yılında Sağlık Bakanlığı'na bağlı 412 devlet ve 123 özel hastaneden örnekleme yoluyla, 47 (34 devlet 13 özel) hastane üzerinde "Hastane Katı Atık Kompozisyonu Araştırması" yapılmıştır (81). Araştırma sonucunda, günlük yatak başına düşen atık miktarı 2.39 kg olarak tespit edilmiştir. Geri kazanılabilir ambalaj atıklarının, özel hastanelerde 0.98 kg/yatak/gün, devlet hastanelerinde ise 0.09 kg/yatak/gün olduğu belirlenmiştir.

Dündar çalışmasında (69); bir hastanede ortalama 4.31 kg/yatak/gün tıbbi atık, 2.46 kg/yatak/gün evsel atık ve 0.43 kg/yatak/gün geri kazanılabilir atık oluştuğunu saptamıştır. Toplamdaki yıllık geri kazanılabilir atıkların ekonomik değerinin ise 92.980 TL olduğunu belirlemiştir. Ayrıca geri kazanılabilir atıkların özel hastanelerde (0.9 kg/yatak/gün) devlet hastanelerine (0.1 kg/yatak/gün) oranla 9 kat daha fazla toplandığını bildirmiştir. Bu çalışma ile karşılaştırıldığında devlet hastanesinde bulunan evsel atık miktarının benzer olduğu görülmektedir. Aynı zamanda evsel atık miktarı literatürdeki diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Bursa'nın Mustafa Kemal Paşa ilçesinde evsel katı atıkların geri kazanımı ve ekonomik analizine ilişkin yapılan bir başka çalışmada; ilçede kişi başına oluşan katı atık miktarının 0.76 kg/gün ve geri kazanım oranının %22.0 olduğu tespit edilmiştir (82). Aynı zamanda bu ilçede yapılan çalışmada fayda maliyet analizi yapılmış ve

düşük geri kazanım oranına karşın fayda maliyet analizi sonucunda net karın 123.83 TL/ton atık olduğu hesaplanarak bir geri kazanım tesisinin 15 ayda kendini amorti edeceği bulunmuştur.

Adana Seyhan-Çukurova ilçelerinde yapılan bir çalışmada 55 hanenin atık kompozisyonu incelenmiştir. Çalışmada atık dağılımının; organik atık %75.6, kağıt %7.7, plastik %11.7, metal %2.9 ve cam %1.5 olduğu hesaplanmış ve kişi başı ortalama atık miktarının 0.76 kg/gün olduğu bulunmuştur (21).

Yukarıda sözü geçen her iki çalışmada da toplanan evsel atıklar, toplama kaynakları açısından farklı olsalar da çalışmaların bulguları bu çalışmayı destekler nitelikte benzer bulunmuştur.

Bu çalışmada, üretilen katı atık miktarı ile toplanan katı atık miktarı arasındaki farkın görülmesi ve kayıp yüzdesinin değerlendirilebilmesi için yapılan hesaplamalarda (Tablo 7) üretilen hiçbir atığın tamamen toplanamadığı ve değerlendirilemediği görülmüştür. Üretilen plastik, kağıt-karton, cam ve kemik atıklarının yaklaşık %70'inin kayıp olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda üretilen metal atıkların %25'i geri toplanamamış ve en çok geri toplanamayan atık türünün kompozit atıklar olduğu bulunmuştur. En çok kompozit atıklarının geri toplanamamasının nedeni olarak bu ambalaj türüne sahip olan süt kutularının hastaya veya refakatçilerine verildikten sonra oluşan atığın hastanenin herhangi bir çöp kutusuna atılmış olabileceğinden geri toplama oranının düşük olduğu düşünülmektedir.

İzmir'in Konak ilçesinde pilot bölge seçilen Alsancak semtinde sadece restoran ve kafe olan 100 işletmeye 200 adet geri dönüşüm kutusu verilmiş ve her işletmeden iki yıl (2012-2014) boyunca cam, kağıt, metal ve plastik atıklarını çöpten ayrı olarak bu kutulara atmaları istenmiş ve çalışmanın sonunda 27000 ton ambalaj atığının toplandığı tespit edilmiştir. Bu projede Konak ilçesi ve çevresindeki sokak toplayıcıları da sisteme dahil edilmiş ve bir dernek çatisi altında tek tip kıyafet giydirilmiş araçlar ile belediyenin imzalı yaka kartlarıyla atıkların toplanmasına katkı sağlandığı belirtilmiştir (83).

Bu çalışmada toplanan atıkların geri dönüşüm firması tarafından ücret karşılığı satın alınması sonucu elde edilen gelir ile sağlanacak kazançlar Tablo 9'da

gösterilmektedir. Bu çalışmanın yapıldığı Tepebaşı bölgesinde belediye adına ambalaj atıklarını toplayan taşeron firmadan alınan birim fiyatlar (kemik hariç) ile yapılan hesaplamalar sonucunda; 20 iş gününde toplanan plastik atıklar ile 242.9 TL, metal atıklar ile 102.7 TL ve kağıt-karton atıkları ile 79.6 TL kazanç sağlanmıştır. Ancak cam atıkları bu firma tarafından toplanmadığı için 165.1 kg cam atığının değerlendirilmemesi ile 16.5 TL'lik gelir elde edilememiştir. Aynı zamanda kompozit atıklarının da bu firma tarafından toplanmaması nedeniyle toplanıp geri dönüşüm konteynırına atılan kompozit atıklardan da kazanç elde edilmemiştir. Burada önemli olan başka bir durumda, cam ve kompozit atıklarının geri kazanımının sağlanmaması ile çevreyi ve insan sağlığını olumsuz etkilemeye katkı sağlamıştır. Atıklardan elde edilen gelir tespit edilirken, hastaneye karkas et hizmetini sunan firmanın büyükbaş hayvan kemik atığını alıp bir yem fabrikasına sattığı tespit edilmiştir. Yemek firmasından kemik atığı 15 kuruş/kg alınmaktadır. Yemek firması toplanan kemik atığından net 95 TL gelir elde etmiştir.

Ülkemizde geri dönüştürülebilir nitelikte yıllık 5-6 milyon ton yıllık ambalaj atığı potansiyeli bulunduğu ve bunun 2.5-3 milyon tonunun (yaklaşık %50) dönüştürülebildiği bildirilmiştir ve bu geri dönüşümden de 8.5-9.3 milyar TL/yıl tasarruf sağlandığı hesaplanmıştır (83). Ülkemizde 200-240 bin ton cam ambalaj atığının geri dönüşümü sonucunda, yılda 20-24 milyon litre petrol tasarrufu sağlanması potansiyelinin mevcut olduğu bildirilmiş ve böylece CO₂ eşdeğeri olarak 76000 ton sera gazı salınımının engellenebileceği belirtilmiştir (40). Bu çalışmada üretilen cam atıkları eğer geri dönüşümde kullanılsaydı 16.5 L petrol tasarrufu sağlanmış olacaktı. Geri dönüşümden ekonomik kazanç elde edilebilmesi, katı atık yönetiminde oluşan atıkların kaynağında ayrıştırılarak geri toplanmasının ve değerlendirilmesinin önemini artırmaktadır. Bu süreçte hastane (atık üreten) atık toplama yasasını yerine getiren, toplayıcı firma (atık toplama kanalı) belediye adına atıkları toplayan ve dönüşüm firması (yeniden kazanım) ise bu atıkları satın alarak atıkların dönüşümünü sağlayan önemli noktalardır.

Günümüzde satılan her türlü mal ve ürün; plastik, metal, cam, kağıt gibi ambalajlar içerisinde tüketicilerin kullanımına sunulmaktadır. Bu ürünlerin kullanımı sonrasında ortaya çıkan ve geri kazanılabilir nitelikte olan ambalaj atıkları,

kaynağında ayrı olarak toplanmadığı zaman ekonomiye zor koşullar altında ve az miktarlarda katkı sağladığı belirtilmektedir (3).

Ambalaj atıklarının geri dönüşümünden sağlanacak pek çok tasarruf vardır. Bunlar su, elektrik, yakıt, petrol, ağaç ve orman tasarrufu olarak sıralanmaktadır. Tek tek ambalaj atıklarının geri dönüşümlerinin çevreye ve ekonomiye katkısına bakıldığında sonuçlar çok çarpıcıdır. Türkiye'nin Avrupa Birliği uyum sürecinde 2005 yılında yayınlanan "Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" çerçevesinde Çevre Koruma ve Ambalaj Atıklarının Değerlendirme Vakfı (ÇEVKO), Tüketici ve Çevre Eğitim Vakfı (TÜKÇEV) ve Türk Plastik Sanayicileri Araştırma, Geliştirme ve Eğitim Vakfı (PAGÇEV) Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş kuruluşlardır. Tüm bilgiler bu kuruluşların raporlarından yayınlanmaktadır. TÜKÇEV, 2013 yılında 450 bin ton ambalaj atığını ekonomiye geri kazandırdıklarını, ÇEVKO ise yaklaşık 500 bin ton atığın geri dönüşümünü sağladıklarını açıklamışlardır (42).

Bu çalışmanın verileri kağıt ve plastik atıklarından çevresel ve ekonomik katkı sağlanabileceğini göstermektedir (Tablo 12 ve 13). Üretilen kağıt atıkların eğer tamamı (1132.8 kg) toplanıp geri kazanılırsa tekrar 944.0 kg kağıt üretilebileceği ve 16 yetişkin ağaç hammadde olarak kullanılmadan tasarruf edilebileceği bulunmuştur. Aynı zamanda 55.6 m³ su, 2625.3 kwh elektrik ve 265.1 sm³/ton yakıt tasarrufu sağlanabileceği hesaplanmıştır. Ancak bu çalışma boyunca toplanan atık üretilen kadar olmadığından bu tasarrufların yerine 4.5 yetişkin ağaç, 15.6 m³ su, 738.1 kwh elektrik ve 74.5 sm³/ton yakıt tasarrufu sağlanacaktır. Çalışmanın süresinin 20 gün olduğu düşünülürse ve bu tasarrufların 1 yıl temel alınarak hesaplandığında daha büyük miktarlar olduğu görülmektedir. Kağıt-karton atıklarının toplanıp değerlendirilmesinin doğal kaynaklara katkısı son derece önemli ve çok büyüktür. ÇEVKO'nun 2013 ve 2014 yılında toplanan kağıt atıklardan kağıt üretimi ile sırasıyla 3782256 (üç milyon yedi yüz seksen iki bin iki yüz elli altı), 3737170 (üç milyon yedi yüz otuz yedi bin yüz on yedi) ağacın hammadde olarak kullanılmadığını ve bu kadar ağaç ile sırasıyla 3800 ve 3736 dönüm orman arazisinin korunduğunu açıklamıştır (42). Ülkemizde yılda toplanan yaklaşık 3 milyon ton ambalaj atığının üçte ikisi kağıttır ve bu 2 milyon ton atık kağıdın geri

dönüştürülmesi ile yılda 640 milyon litre petrol tasarrufu sağlanmaktadır (84). Adana-Mersin Bölgesinde toplanan ortalama 100000 ton atık kağıttan ekonomik bir kazanç sağlanırken aynı zamanda 17000 adet yetişkin ağacın kesilmesi önlenmiş ve 75 hektar ormanlık arazi korunmuştur (38).

Bu çalışmada 20 iş günü sonunda üretilen plastik atık miktarı 1106.2 kg olmuş ancak bunun 782.4 kg'ı toplanamamış ve çöp sahasına gitmiştir. Bu miktarın tamamının geri dönüşüme gitmiş olması ile 17.7 varil (2814.3 L) petrol tasarrufu sağlanabileceken çöpe giden plastik atıklar ile 12.5 varil (1987.5 L) petrol tasarrufu elde edilememiştir. Ülkemizde yılda 500 bin ton plastik atık toplanmaktadır (38). Plastik ambalaj atığının geri dönüşümü sonucunda, tasarruf edilebilecek elektrik enerjisi miktarının yıllık 2.9-3 milyon Megavat saat olduğu belirlenmiş ve bununla sağlanan ekonomik kazancın ise 850-900 milyon TL olduğu bildirilmiştir (42).

Bu çalışmada yenilebilir organik atık miktarının azaltılabilmesi için mevcut yemek üretimi değiştirilerek yenilebilir besinlerin organik atık olmasını engelleyen bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonunda Tablo 10'da görüldüğü gibi ayva, havuç, salatalık, kompostoluk elma ve kabakların hem atık oranları azalmış hem de toplam organik atık miktarı azaltılmıştır. Çalışma sonunda azaltılan atık miktarı yaklaşık 150 kg olmuştur. Atık yönetiminin temelinde atık oluşumunu önleme, azaltma, yeniden kullanım, geri kazanım ve kompostlaştırma bulunmaktadır. En başta da atık oluşumunu önleme gelmektedir. Ayrıca yiyecek-içecek işletmesinden çıkan atık miktarının bilinmesi de önemlidir. Böylece gerek satın alma sonrasında ve gerekse ürünler hazırlandıktan sonra ortaya çıkacak atık miktarı önceden belirlenebilir. Kaç ton atığın kompost fabrikasına, hayvan çiftliklerine, sokak hayvanlarına vd. yerlere gönderileceği ve bunun için gereken taşıma imkanlarını bu şekilde saptamak mümkündür (13).

Dünyada insanların tüketimi için üretilen gıdanın yaklaşık 1.3 milyar tonu yani üçte biri çöpe atılmaktadır (63). Dünya Bankası (WB)'nin yaptığı bir çalışmaya göre 2025 yılında bu miktarın 2.2 milyar tona yükseleceği tahmin edilmektedir. Düşük gelirli ülkelerde katı atık üretiminin iki kattan fazla artması, küresel anlamda ise 205 milyar dolarlık harcama miktarının 375.5 milyar dolara yükselmesi beklenmektedir. Bu harcama artışının düşük ve düşük-orta gelirli ülkelerde daha

dramatik boyutlarda, sırası ile 5 ve 4 kat olacağı tahmin edilmektedir. Çin 2004 yılından itibaren en çok katı atık üreten ülke konumunu Amerika Birleşik Devlet (ABD)'inden devralmıştır ve 2030 yılında Çin'in ABD'den iki kat fazla katı atık üreteceği tahmin edilmektedir (38, 63).

Türkiye'de gıda atığının boyutu ve gıda zincirinde yaşanan kayıplar tam olarak bilinmemektedir. Türkiye'de gıda atığına yönelik çalışmalar daha çok son yıllarda ürün bazında yapılmıştır. Hane halkı düzeyinde yapılan çalışma Pekcan ve arkadaşlarının (85) 2006 yılında yaptığı “Household Food Wastage in Turkey”dir ve temel bir çalışma olarak kabul edilmektedir. Ankara'da 500 hane ile yapılan çalışmada günlük enerji tüketimlerine göre atığa odaklanılmıştır. Atık 3 kategoride ele alınarak, gıdaların satın alınması-hazırlanması; pişirme-sunum ve tabaktan çöpe giden hane başına atık olarak üç sosyoekonomik grup için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Tabaktan çöpe giden ortalama günlük enerji kaybı hane başına sırasıyla 481.7 kkal/gün ve kişi başına 215.7 kkal/gün olarak hesaplanmıştır. Tüm sosyoekonomik gruplarda en fazla atık, satın alma ve hazırlık aşamasında yaşanırken, pişirme-sunum süreçlerinde en fazla atılan ürünler, taze meyve, sebze ve tabaktan çöpe kadarki süreçte ise en fazla atılan ürün ekmek olmuştur.

Avrupa Birliği (AB)'nde bir yandan gıda yardımı alan nüfus varken diğer yandan da organik atık önemli düzeylere ulaştığı bildirilmektedir (86). AB'de 79 milyon insan yoksulluk sınırının altında yaşamakta ve bunun 16 milyonu gıda yardımı almaktadır. AB'de her yıl toplam 89 milyon ton ve kişi başına 179 kg gıdanın çöpe atıldığı tespit edilmiştir. Bu rakamın 2020 yılında 120 milyon tona ulaşacağı tahmin edilmektedir (87). Gıda atıklarının %42'si haneler tarafından yapılmaktadır. Gıda endüstrisinin atıktaki payı %39; dağıtımın %5 ve restoran vb. gibi alanların ise %14'tür (87). İngiltere'de her yıl 7 milyon tonu hanelerce olmak üzere 8.3 milyon ton gıda atık edilmektedir ve bunun 4.2 milyon tonu hala yenilebilir gıdalardan oluşmaktadır ve bu her hafta 6 tabak yemeğin çöpe gittiğini göstermektedir. Avrupa'da kaynak etkinliğini artırmak ve gıda atığını azaltmak amacıyla yapılan AB 7. Çevre projesi “Food use for social innovation by optimising waste prevention strategies (FUSION)” kapsamında 13 ülkeden 21 ortağı olan projede seminerler, gösteriler, söyleşiler gibi çeşitli etkinliklerle gıda atığında

farkındalığın artırılması sağlanmaktadır. Bu projenin 2016 başında sonlandırılacağı belirtilmiştir. Proje kapsamındaki bazı çalışmalarda örneğin, Brüksel’de yapılan bir etkinlikte gönüllülerle 750 kg üretim fazlası sebze soyularak ve doğranarak 6000 kişinin beslenme gereksinimi sağlanmıştır. Danimarka’da üretim fazlası gıdalar evsizler için toplanırken, atık organik gıdalardan biyogaz üretimi için gönüllülerce organik atıklar toplanmıştır. Fransa’da 24 aile odak grup olarak seçilmiş ve 14 hafta boyunca verilen özel kurallarla ailelerin gıda atık miktarını azaltmaları sağlanmıştır (88).

Yunanistan’da tüketicilerin %40’ının son kullanım tarihinden önce yenilebilir gıdayı attığı saptanmıştır (89). İngiltere’de yıllık satın alınan ekmeğin %32’si ve İspanya’da da dağıtım aşamasında ekmeklerin %7’sinin çöpe atıldığı belirlenmiştir (90). Gıda atığı ile 250 km³ su izi bırakılırken 3.3 milyar ton da karbon ayak izi (sera gazı) bırakılmaktadır (63). İsveç’te gıda atıkları nedeni ile toplam işlenen alanın yüzde 1,5’inin heba edildiği; ABD’de atık gıdalar nedeni ile içme suyunun % 25’inden fazlasının ve 300 milyon varil petrolün bu yolla atıldığı tahmin edilmektedir (91). İngiltere’de evsel gıda ve içecek atıklarının yarattığı sera gazı emisyonu 17 milyon ton CO₂’e eş değer olduğu ve aynı zamanda bu atıkların depolanması için de 19.000 km² alana ihtiyaç olduğu bildirilmiştir (92).

AB, 2006 yılında gıda atıklarından kaynaklanan sera gazı emisyonu 170 milyon ton CO₂ emisyonu eşdeğerinde olduğunu bulmuş ve gıda atığından oluşan atık depolama alanlarının yarattığı metan gazının, yer altı sularını kirlenmenin yanı sıra yağmur sularının kirlenmesine ve organik bozulmaya da neden olduğu belirtilmiştir (91).

Organik atık üretiminin fazla olması doğal kaynakların gereksiz veya boşa harcanmasının yanı sıra çevrenin ve insan sağlığının olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Organik atık üretiminde tam bir paradoks yaşanmaktadır. Bir taraftan bazı insanlar yenilebilir organik atığı atarken diğer taraftan ciddi bir gıda güvensizliği söz konusudur. Organik atık oluşumunu engellemek ilk önceliktir ancak oluşmuş olan organik atıklarında değerlendirilmesi söz konusudur. Bu konuda Hindistan’da Rao ve arkadaşlarının (93) 2000 yılında yaptığı bir çalışma ile organik atık oranı fazla olan evsel katı atıkların biyogaz üretim veriminin 429-568 m³/ton-

UKM, en yüksek ise 661 m³/ton-UKM olduğu belirlenmiş ve organik atığın kalorifik enerji değerinin ise 504 kWh/ton-UKM olduğunu deneysel olarak ispatlamışlardır. Böylece evsel organik atıkların yüksek potansiyelli biyoenerji kaynağı olduğunu belirlemişlerdir.

Sürekli teknolojinin gelişmesi ve enerjiye olan ihtiyaç ile yeni enerji türleri aranmaktadır. Bu bağlamda tükenebilir enerji kaynakları olan fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynakları önem kazanmaktadır. Bioktleden elde edilen biyoyakıtlar günümüzde birçok ülkede kullanılmaktadır. Dünya genelinde 2010 yılında üretilen biyoyakıt (biyoetanol ve biyodizel) miktarı 59.26 milyon ton eşdeğeri petroldür. Çin'de bu yılda biyoyakıt üretimini için 177 milyon ton mısır üretimini yapılmıştır (94).

Oluşan organik atıkların çöp sahasına gitmeyip kompost yapımı dışında biyokütle olarak değerlendirilip enerji elde edilmesi için biyogaz tesislerince toplanması önemlidir. Kaynakların değerlendirilmesi, atık kontrolünün sağlanması, enerji alternatiflerinin çoğaltılması, ihtiyaa göre enerji üretiminin sağlanması sürdürülebilir kalkınmanın arttırılması açısından gereklidir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Bu çalışma, Eskişehir ilinde bulunan bir devlet hastanesi mutfağında oluşan atık çeşit ve miktarlarının saptanması ve değerlendirilmesi üzerine yürütülmüş ve 20 iş günü boyunca üretilen atıklar iase tabelalarına göre hesaplanmış ve günlük oluşan atıklar kaynağında ayrıştırılarak toplanıp tartılmıştır. Yirmi iş günü sonunda atık türlerine göre sınıflandırılıp değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda bulunan sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. Toplam 7238.5 kg katı atık üretilmiştir.
2. Üretilen katı atıkların %15.3'ünü plastik atık, %15.6'sı kağıt-karton atığıdır.
3. Üretilen en yüksek ağırlık 3013.8 kg (%41.6) ile organik atıklardır.
4. Üretilen organik atıklar çığ besin ve kemik atıklarından oluşmaktadır. Üretilen 3013.8 kg organik atığın %67.6'sı çığ besin, %32.4'ü kemik (tavuk ve dana) atığıdır.
5. Toplam toplanan katı atık miktarı 4422.3 kg'dır.
6. Toplanan atıkların türlerine göre ağırlıkları 323.8 kg plastik, 205.4 kg metal, 318.5 kg kağıt-karton, 83.8 kg kompozit, 36.3 kg tahta, 83.5 kg cam, 427.4 kg porselen ve 2943.7 kg organik atık olmuştur.
7. Toplanan katı atık ağırlığı içinde en yüksek oran %66.6 ile organik atıklardır.
8. Plastik atıkların %70.7'si, metal atıkların %24.5'i, kağıt-karton atıklarının %71.9'u, kompozit atıkların %83.5'i ve çığ organik atıkların %74.7'si geri toplanamamıştır.
9. Üretilen 165.1 kg olan cam atıklarının 83.5 kg'ı geri toplanmış ve yaklaşık yarısı toplanamamıştır.

10. Çalışmanın yapıldığı 618 yataklı hastane mutfağında 20 iş gününde çöp sahasına gitmeyip değerlendirilebilecek atık miktarları 6331.1 kg'dır. Bu atıkların 3317.3 kg'ı ambalaj atığı, 3013.8 kg'ı kompost niteliğindeki katı atıklardır.

11. Çalışmanın yapıldığı 618 yataklı hastanede oluşan toplam 6331.1 kg geri kazanılabilir katı atığın 1 günde yatak başına düşen miktarı 0.51 kg/yatak/gün'dür. Bu miktarın 0.27 kg/yatak/gün geri kazanılabilir ambalaj atığı, 0.24 kg/yatak/gün geri kazanılabilir organik atıktır.

12. Üretilen plastik atıklar 829.6 TL'lik ekonomik değere sahipken toplanmayan plastik atık miktarı ile 586.7 TL'lik ekonomik kayıp olduğu belirlenmiştir.

13. Geri kazanılabilir atıklardan birim fiyatı en yüksek (75 kuruş/kg) olan plastik atıklardır. Geri dönüştürülebilen metal atıkların birim fiyatı 0.5 TL ve üretilen miktardan kazanç 136.0 TL'dir.

14. Organik atıklardan sağlanan kazanç sadece kemik atıklarından olmuş ve geri kazanıma giden 632.0 kg kemik atığından yaklaşık 95 TL kazanç elde edilmiştir.

15. Besin hazırlamada ayva, havuç, kabak, salatalık ve kompostoluk elma için tarife değişikliği yapılmıştır.

16. Besin hazırlamada mevcut uygulama ile ayva, havuç, kabak, salatalık ve kompostolu elmadan atık yüzdeleri sırasıyla %36.0, %7.0, %31.0, %29.0, %21.0 bulunmuştur.

17. Yenilebilir atık azaltma için uygulama (tarife) değiştirildiğinde ayva, havuç, kabak, salatalık ve kompostolu elmadan oluşan atık yüzdeleri sırasıyla %16.5, %1.4, %7.8, %4.1 ve %18.0'dır.

18. Uygulama (tarife) değiştirildiğinde organik atık miktarının 148.9 kg azaldığı bulunmuştur.

19. Üretilen 1132.8 kg kağıt atığı ile 16 yetişkin ağaç, 55.0 m³ su, 2625.3 kwh elektrik ve 265.1 s^{m3}/ton doğal gaz tasarruf elde edilebileceği hesaplanmıştır.

20. Üretilen 1132.8 kg atık kağıttan 944.0 kg tekrar kağıt üretilebilecektir.
21. Toplanan 318.5 kg kağıt karton atığı ile 4.5 yetişkin ağaç, 15.6 m³ su, 738.1 kwh elektrik ve 74.5 sm³/ton doğalgaz tasarrufu sağlanabilecektir.
22. Üretilen 1106.2 kg plastik atık ile 17.7 varil ham petrol, 6.5 kwh elektrik tasarrufu sağlanabileceği belirlenmiştir.

6.2. Öneriler

TSE tarafından hazırlanan Diyetisyen (TS 13114) tanımı içerisinde "...var olan besin kaynaklarının ekonomi ve sağlık kurallarına uygun olarak kullanılmasını sağlayan..." ibaresi yer almaktadır. Ekonomi "Bir ülkede, bölgede ya da bir bütün olarak dünyada mal ve hizmetlerin üretim, dağıtım, değişim, yeniden üretim ve tüketiminin gerçekleştirildiği sistem" olarak tanımlanmaktadır. Üretilen ürünün işlevini yitirerek kullanılamaz hale gelmesi ise çöp veya atık olarak isimlendirilmektedir. Çöp ise çevre için önemli bir sorundur.

Çevre ve ekonomi birbirinin tersine işleyen sistemlerdir. Hızlı büyüyen sanayi ve gelişen teknoloji kentlerde çevresel kirlilik sorunlarına yol açmış ve bu durum kitlelerin dikkatini çekmeye başlamıştır.

Atık yönetimi kavramı, toplumun üretim ve tüketim alışkanlıklarını göz önüne alarak atıkların çevre sağlığı, ekonomi, mühendislik, kaynakların korunması gibi pek çok amaç doğrultusunda toplama, biriktirme, taşıma-aktarma, işleme ve son uzaklaştırma adımlarından oluşan bir süreçtir.

Ekonomik davranışta diyetisyen, besin kaynaklarına yapılan parasal harcamaları en aza indirirken, beslenme etkililiğini en yüksek düzeye çıkaracak planlamayı yapan kişidir.

Bir besine harcanacak paranın azaltılabilmesi için öncelikle o besinin kullanımından doğan atık ve kayıp miktarlarını azaltacak önlemler alınmalıdır. Bunun için:

- Besinlerin hazırlama aşamalarında doğru yöntemleri toplu beslenme çalışanları başta olmak üzere toplumun tüm kesimlerine öğretmelidirler. Böylece bir besinin net kullanım miktarı artarken oluşturacağı organik atık miktarı da azalacaktır.
- Bir besinden yüksek oranda yararlanmak o besin için yapılan harcamaları da azaltacaktır. Bu amaçta halen kullanılmakta olan standart tarifeler tekrar gözden geçirilmeli ve özellikle sebze ve meyvelerin kabuk olarak tanımlanan ancak yenilebilen kısımlarının kullanımını sağlayacak tarifeler geliştirilmelidir.
- Harcamaların azaltılmasına; çöp sahası için ayrılan alanların kontrol altına alınması ve küçültülmesi ile diğer organik atıklardan elde edilebilecek kompost ile yapay gübre kullanımının azaltılması sayılabilir.
- Besin kaynaklarının iyi kullanımında, tarım alanlarının da kullanımı ve korunması yer almaktadır. Atıkların, tarımsal toprağı ve yer altı sularını kirletmesini önlemek amacıyla, besin hazırlama sırasında oluşan atıklar geri dönüşüm için yerinde ayrıştırılmalıdır.
- Atıkların içerisinde, besin ile ilgili her türlü kullanılmayan malzeme yer almaktadır. Ambalaj malzemeleri, atık miktarı içinde en büyük paya sahip önemli bir bileşenidir. Bu nedenle ihale ve satın alma aşamasında ambalaj miktarını azaltmaya yönelik olarak kurum gereksinimleri de göz önüne alınarak daha büyük ambalajlar tercih edilmelidir.
- Yemek servisi sırasında; hijyen, porsiyonlama veya dağıtım kolaylıkları nedeniyle kullanılan pek çok malzeme geri dönüştürülebilir niteliktedir. Yine tüketicilerin bu konuda bilgilendirilmesi, geri dönüşüm için kullanılacak maddelerin miktarında önemli bir artış sağlayacaktır.
- Hali hazırda atıkların geri dönüşüm için kullanımı ülkemizde sınırlı olsa da günden güne tesis sayısında artış olmaktadır. Bu nedenle, diyetisyenler öncelikle toplu beslenme hizmetlerinde çalışan personeli ve servis hizmetinden yararlanan tüketicileri geri dönüşüm konusunda bilgilendirmeli ve eğitmelidirler.

- Kuruluşlar, yalnızca atık ile ilgili yasalardan kaynaklanan bir zorunluk olarak değil, kalite yönetim standartlarının da gönüllü katılımcıları olarak, çevre koruma çalışmalarına katılmalı ve başta geri dönüşüm için kullanılacak atıklar olmak üzere her türlü atığın toplanması için fiziksel alan sağlamalı ve insan gücünü desteklemelidirler.
- Atık yönetiminin; çevre sağlığını korumayla başlayan adımları, kaynakların ekonomik biçimde kullanımıyla doğa dengesinin korunmasında önemli kazanımlar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Büyükgüngör H., Çevre sorunları ve çevre yönetimi, 19 Mayıs Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü Yayınları, Samsun, 2002.
2. Hanay Ö., Koçer N., Elazığ kenti katı atıkları geri kazanım potansiyelinin belirlenmesi. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 18(4):507-511, 2006.
3. Özgen I., Büyük ölçekli otel işletmelerinde atık yönetimi ve İberotel Sarıgerme Park örneği, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir 2005.
4. Çepel N. Doğa, çevre, ekoloji ve insanlığın ekolojik sorunları, Altın Kitaplar Yayınevi 1. Baskı, İstanbul, 1992.
5. Keleş R., Hamamcı C., Çevre politikaları, İmge Yayın Evi Yayınları 5. Baskı, İstanbul, 2005.
6. Atabarut T., Bağan M., Avrupa Birliği çevre mevzuatına uyum süreci, Tusiad Yayınları, 2002.
7. Güney E. Genel çevre koruması, Çantay Yayınevi 1. Baskı, İstanbul 2002.
8. Hayta Bayazıt A., Sürdürülebilir tüketim davranışının kazanılmasında tüketici eğitiminin rolü. Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,10(3):143-151, 2009
9. Dölekoğlu C., Gün S., Giray H., Yoksulluk ve gıda israfı sarmalı. http://www.researchgate.net/profile/Celile_Doelekoglu/publication/271441560_Yoksulluk_ve_Gıda_sraf_Sarmalı_Poverty_and_Spiral_of_Food_Waste/links/54c78b260cf238bb7d0ab8a8.pdf Erişim Tarihi: 10.03.2015
10. OECD-FAO Agricultural Outlook, Achieving sustainable agricultural productivity growth, s.50, 2012.
11. Ekici Ö., Sürdürülebilir tarım: Gıdayı üretirken dünyayı korumak. Bilim ve Teknik Dergisi, 530:61-65, 2005.
12. FAO, Building a common vision for sustainable food and agriculture, Roma 2014. <http://www.fao.org/ag/ags/sustainable-food-consumption-and-production/en/> Erişim Tarihi: 30.11.2014

13. FAO, Toolkit reducing the food wastage footprint E-ISBN 978-92-5-107743-6, 2013.
14. Nellemann, C., The environmental food crisis - the environment's role in averting future food crises. s: 19, 2009.
15. Köksal, H., Polatlı ilçesi çiftçilerinin sürdürülebilir tarıma bakış açılarının değerlendirilmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, s. 76, 2005.
16. Unilever Food Solutions,
<http://www.unileverfoodsolutions.com.tr/surdurulebilir-yasam/atk-yonetimi>
Erişim Tarihi: 27.03.2015.
17. Seyfang, G., Shopping for sustainability: can sustainable consumption promote ecological citizenship?. Environmental Politics, 14(2);290-306, 2005.
18. Alagöz B., The evaluation of the medical waste control regulation of turkey in comparison with the E.U. Environmental Directives, In Proceeding of the ISWA Annual Congress, Copenhagon, Denmark, 25-28, 2007.
19. Tıraş H., Sürdürülebilir kalkınma ve çevre: Teorik bir inceleme
http://iibfdergisi.ksu.edu.tr/Imagesimages/files/2012-2-5_0.pdf
Erişim Tarihi: 03.04.2015
20. Halkman K., Atamer M., Ertaş H. Endüstri ve çevre ilişkileri
www.zmo.org.tr/resimler/ekler/e1b24a664f5e9c1_ek.pdf?tipi=14 Erişim Tarihi: 02.05.2015
21. Bozkurt S. Evsel nitelikli katı atıkların geri dönüşüm olasılıkları ve bertarafa yöntemlerinin araştırılması, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana, 2012.
22. Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesi 2014
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/12/20141230M1-12-1.pdf>
Erişim Tarihi: 12.03.2015.
23. <http://www.mevzuat.gov.tr/> Erişim Tarihi: 12.03.2015.
24. Badur G., Erdoğan N., Demirtola Ö., Katı atıkların geri kazanımı ve özel çevre koruma bölgelerinde yapılan uygulamalar
http://www.cmo.org.tr/resimler/ekler/dbad944b93e0eca_ek.pdf?dergi=686
Erişim Tarihi: 20.02.2015

25. <http://mevzuat.basbakanlik.gov.tr> Erişim Tarihi: 19.03.2015.
26. <http://www.resmigazete.gov.tr> Erişim Tarihi: 19.03.2015.
27. Çevre Temizlik Vergisi www.ivdb.gov.tr/pratik/oranlar/cevretemizlik.htm
Erişim Tarihi: 10.03.2015
28. TMMOB, Çevre Mühendisleri Odası, Raporlar-Yayınlar <http://www.cmo.org.tr/>
Erişim Tarihi: 10.03.2015
29. Tepedelen F., Özdemir M. ISO 14001 Çevre yönetim sisteminin işletmelere sağladığı kazançlar, SAU Fen Bilimleri Dergisi 7(1): 157-162, 2003.
30. Dereli T., Baykasoğlu A., Atıklar ve çevre sorunları: mühendislik cephesinden çevre sorunlarına bakış
<http://arsiv.mmo.org.tr/pdf/11820.pdf> Erişim Tarihi:03.03.2015
31. Türk Standardı TSE EN ISO 14001 2005
http://www.academia.edu/5595330/TS-EN-ISO_140012005_%C3%87EVRE_Y%C3%96NET%C4%B0M_S%C4%B0STEMLER%C4%B0 Erişim Tarihi: 23.11.2014
32. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
<http://www.csb.gov.tr/gm/cygm/index.php?Sayfa=sayfa&Tur=webmenu&Id=266>
33. Pongracz E. Redefining the concepts of waste and waste management evolving the theory of waste management, Environmental, Finland, 2002.
34. Yudoko G. Exploring the potential of integrated municipal solid waste planning and management in developing countries. A case study in the municipality of Bandung, Indonesia with a focus on households, University of Waterloo, Canada, 2002.
35. Yavuz H. Katı atık yönetimi. Standart Dergisi, s. 461-462, 2000.
36. Fakihoğlu E. İstanbul'da ambalaj atıkları geri dönüşüm uygulamalarının maliyet analizi. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 2011.
37. Yılmaz A., Bozkurt Y., Türkiye'de kentsel katı atık yönetimi uygulamaları ve Kütahya katı atık birliği örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2010;15(1):11- 28.
38. Altıntop E., Bozlu H., Karabıyık E., Evsel atıkların ekonomiye kazandırılması, 2014.

http://www.cka.org.tr/dosyalar/evsel_atik_raporu.pdf Erişim Tarihi: 20.03.2015

39. Katı Atık Yönetimi Eğitimi, <http://www.csi-turkey.com.tr>

Erişim Tarihi: 05.02.2014

40. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı. Atık geri kazanımı ve geri kazanılabilen atıkların ayrı toplanması

<http://www.atikyonetimi.cevreorman.gov.tr/evsel/16.doc> Erişim tarihi: 6.02.2014.

41. Ambalaj Sanayicileri Derneği <http://ambalaj.org.tr/ambalaj-ve-cevre/ambalajin-yararlari.php> Erişim tarihi: 03.04.2014.

42. Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı (ÇEVKO)

http://www.cevko.org.tr/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1

Erişim tarihi: 03.04.2014.

43. Sayar Ş. Sakarya ili entegre atık yönetimi ve ambalaj atıklarının geri dönüşümü, Sakarya Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya 2012.

44. Kılıç M., Yüce E. PVC ve PET atıklarının seçimli flotasyonu bölüm 1: plastikler; çevresel etkileri; geri dönüşüm, Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Dergisi 29(2):79-93, 2014.

45. Hard. D., Best practices and industry standarts in pet plastic recycling, 2001.

<http://www.napcor.com/pdf/Master.pdf> Erişim Tarihi: 05.05.2014

46. Bayatlı Geri Dönüşüm Faaliyet Alanları, Metal atıklar

<http://www.bayatligeridonusum.com/index.php/tr/faaliyet-alanlari/metal-atiklar>

Erişim tarihi: 12. 05. 2015

47. Arıkan A, Alpakın LF. Sıvı ürünler ve ambalajları. Ambalaj Bülteni, s.40, Mart-Nisan 2007.

48. <http://www.camgeridonusum.org/> Erişim tarihi: 13.04.2015.

49. Skordilis, A., Modelling of integrated solid waste management systems in an island, Resources Conservation & Recycling, 41:243, 2004.

50. Dangi MB. Municipal solid waste generation in Kathmandu. Nepal, Journal of Environmental Management, 92,240-249, 2011.

51. Tekiner G. Türkiye’de atık yönetim süreçleri ve karşılaşılan sorunlar. Süreko Eğitim Sunumu, 23.11.2010.

- 52.** Dhindaw J. Developing a framework of best practices for sustainable solid wastemanagement in small tourist islands. University of Cincinnati, USA, 2004.
- 53.** Palabıyık, H., D. Altunbaşı, C. Marin, U. Yıldırım ve ark., Kentsel katı atıklar ve yönetimi, çevre sorunlarına çağdaş yaklaşımlar: ekolojik, ekonomik, politik ve yönetsel perspektifler. Beta Yayıncılık. s. 103-124, İstanbul, 2004.
- 54.** Adana İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Mersin İl Çevre ve Orman Müdürlüğü ve DSİ 6. Bölge Müdürlüğü Komisyonu. Mersin Tarsus KTKGB kıyıları karasal kirlilik kaynaklarının incelemesi değerlendirilmesi yönetimi komisyon raporu. Mersin. 2010.
- 55.** Yaman T. İstanbul'da kentsel katı atık yönetimi ve geri kazanım, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Gebze, 2007.
- 56.** Tosun İ., Gül işleme posasının evsel atıklarla birlikte kompostlaşabilirliği, Yıldız Teknik Üniversitesi, Çevre Mühendisliği, Doktora Tezi,. İstanbul 2003.
- 57.** İstanbul Büyükşehir Belediyesi çevre koruma ve atık maddeleri değerlendirme <http://www.istac.com.tr/cevre-ve-egitim/cevre-makaleleri.aspx>
Erişim Tarihi: 02.03.2015
- 58.** www.compostingcouncil.org/pdf/fgcu_1-Benefits%20of%20Compost.pdf
Erişim Tarihi: 12.07.2014
- 59.** Aydoğan Ö., Varank G., Bilgili S., Municipal solid waste management in Gaziantep, Journal of Engineering and Natural Sciences 3; 268-275, 2011.
- 60.** Topal M., Arslan I., Biyokütle enerjisi ve Türkiye, VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, 17-19 Aralık 2008.
- 61.** Bulduk S., Yabancı N., Gümüş H., Kurum mutfağı. Ya-Pa Yayınları. İstanbul, 2002.
- 62.** Merdol T. Toplu beslenme servis yapılan kurumlar için sağlıklı beslenme rehberi, Okan Üniversitesi, Eylül 2014
- 63.** FAO. Food waste harms climate, water, land and biodiversity – new FAO report, 2013.
<http://www.fao.org/news/story/en/item/196220/icode/>. Erişim Tarihi: 26.06.2014.
- 64.** <http://www.ibb.gov.tr/sites/atikyonetimi/Documents/kompost.html>
Erişim Tarihi: 13.04.2014
- 65.** Atık Yağların Yönetmeliği
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/07/20080730-16.htm>

Erişim Tarihi: 13.04.2014

66. Lamb G., Fountain L., An Investigation into food waste management. 2010.

http://www.actiondechets.fr/upload/medias/group_b_report_compressed.pdf

Erişim Tarihi: 24.02.2014.

67. <http://www.cozumkonteyner.com> Erişim Tarihi: 19.03.2015.

68. Uluköy, A., Bitkisel atık yağların toplanması ve geri kazanımı. Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi, 2(3):19-21, 2005.

69. Dündar E. Hastane atıklarının yönetiminde geri kazanılabilir atık miktarının tespiti ve ekonomik değeri Ankara örneği, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2010.

70. Evirgen H., Çumra Devlet Hastanesi kat atıkların potansiyeli, bertarafı ve değerlendirme yöntemlerinin belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 2007.

71. Saraç M., Uludağ O., Dünyada ve Türkiye’de atıktan enerji üretimi

http://www.emo.org.tr/ekler/f2f63d16f6466cc_ek.pdf Erişim Tarihi: 21.03.2015

72. Eskişehir İli Tepebaşı Belediyesi

http://www.tepebasi.bel.tr/mud/cevre/cevre_alt.asp?id=11 Erişim Tarihi: 21.03.2015

73. Özkan A., Kentsel katı atık yönetim sistemlerinin oluşturulmasında farklı karar verme tekniklerinin kullanımı, Anadolu Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Eskişehir 2008.

74. Türkiye Kamu Hastaneler Birliği, Hizmet sunum rehberi, 2013.

<http://www.tkhk.gov.tr/Dosyalar/82d3f45d0cd847979aa4fc9715bfd7c7.pdf>

Erişim Tarihi: 21.03.2015

75. WRAP, Household food and drink waste in the UK - Final Report, 2009.

http://www.wrap.org.uk/downloads/Household_food_and_drink_waste_in_the_UK_-_report.3dfca77c.8048.pdf Erişim Tarihi 23.11.2014

76. Sağdıç E., Gıda endüstrisi atık çamurlarının evsel atıklarla kompostlaştırılması. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 201

77. Dicle B., Yemekhane ve hayvansal kaynaklı farklı organik katı atıkların birlikte termofilik ve aşırı termofilik ortamda havasız arıtımının incelenmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2012.

- 78.** İstanbul Beşiktaş Belediyesi
<http://cevre.besiktas.bel.tr/Menu/SubContent/organik-atiklar>
Erişim Tarihi: 20.04.2015
- 79.** Çevko, Dönüşüm Dergisi, 18, 2015/1 ISSN 2146-0469, 2015.
- 80.** Türkiye Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Hastanelerin Yatak Sayısı
www.tdms.saglik.gov.tr/Dosya/YatakSayilarininGuncellenmesi.xls
Erişim Tarihi 22.06.2015
- 81.** Bahçeli G., Devlet İstatistik Enstitüsü Çevre İstatistikleri,
http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/csk/EK-1A.pdf
Erişim Tarihi: 20.04.2015
- 82.** Şen F., Kestioğlu K., Kırsal belediyelerde evsel katı atıkların geri kazanımı ve ekonomik analizi Bursa örneği, Ekoloji Dergisi, 17:65, 45-51, 2007.
- 83.** Çevko, Dönüşüm Dergisi, 17, 2014/1 ISSN 2146-0469, 2014.
- 84.** Neyim C., Çevre ve sürdürülebilir kalkınma tematik paneli. Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri Teknoloji Öngörü Paneli. Ankara, 2003.
http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/csk/EK-4.pdf
Erişim Tarihi: 20.03.2015
- 85.** Pekcan G, Köksal E, Küçükerdönmez Ö. Household food wastage in Turkey.
<http://www.fao.org/docrep/013/am063e/am063e00.pdf>
Erişim Tarihi: 30.05.2015
- 86.** EESC, Prevention and reduction of food waste, 2014
<http://www.eesc.europa.eu/?i=portal.en.nat-opinions.25955> Erişim tarihi: 05.05.2015
- 87.** EESC, Prevention and reduction of food waste. NAT/570, s.11, 2013.
- 88.** Waste prevention strategies <http://www.eu-fusions.org/what-is-fusions>,
<http://www.eu-fusions.org/events>. Erişim tarihi: 05.05.2015
- 89.** Abeliotis K, Lasaridi K, Chroni C. Attitudes and behaviour of Greek households regarding food waste prevention. Waste Management & Research 32(3):237-240, 2014.
- 90.** Mena C, Diaz BA, Yurt Ö. The Causes of food waste in the Supplier-Retailer Interface: Evidence from the UK and Spain. Resources, Conservation and Recycling, 55 (6):648-658, 2011.

- 91.** Buzby JC, Hyman J. Total and Percapitavalue of Food Loss in The United States, Food Policy, 37:561-570, 2012.
- 92.** WRAP, Household food and drink waste in the United Kingdom 2012 Final Report. ISBN:978-1-84405-48-9. <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/hhfdw-2012-main.pdf> Erişim tarihi: 30.05.2014
- 93.** Rao, M.S., Singh, S.P., Singh, A.K. and Sodha, M.S.. Bioenergy conversion studies of the organic fraction of msw: Assessment of ultimate bioenergy production potential of municipal garbage. Applied Energy, 66:75-87, 2000.
- 94.** Kızılaslan N., Ünal T., Türkiye ve Avrupa Birliği'nde biyoyakıt. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 2(1):26-33, 2015.

8. EKLER

EK 1: Etik Kurul Onayı



1993

Başkent Üniversitesi

*Tıp ve Sağlık Bilimleri
Araştırma Kurulu*

Dr. Hakan Özkardeş
Dr. A. Eftal Yücel
Dr. Feride İ. Şahin
Dr. Şule Bulut
Dr. Fuat Büyüklü
Dr. Emine Aksoydan
Dr. Tolga R. Aydos
Dr. Elif Durukan
Dr. Şebnem İlhan

Başkent Üniversitesi
Tıp Fakültesi Dekanlığı
77. Sokak No. 11
Bahçelievler, 06490
Ankara

Tel: 0312 212 90 65/2228
Faks : 0312 221 37 59
arastirma@baskent.edu.tr

Sayı: 94603339/18-050.01.08.01-1214
Konu: Proje onayı

31/12/2014

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Beslenme ve Diyetetik Doktora Programı öğrencisi Aysun Yüksel tarafından yürütülecek olan KA14/345 nolu "Bir hastane mutfağında oluşan katı atık çeşit ve miktarının saptanıp değerlendirilmesi" başlıklı araştırma projesi Kurulumuz tarafından uygun bulunmuştur. Projenin başlama tarihi ile çalışmanın sunulduğu kongre ve yayımlandığı dergi konusunda Kurulumuza bilgi verilmesini rica ederim.

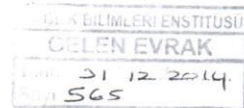
Prof. Dr. Hakan ÖZKARDEŞ
Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma
Kurulu Başkanı

Not: Çalışma bildiri ve/veya makale haline geldiğinde "Gereç ve Yöntem" bölümüne aşağıdaki ifadelerden uygun olanının eklenmesi gerekmektedir.

— Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no:...) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

— This study was approved by Baskent University Institutional Review Board (Project no:...) and supported by Baskent University Research Fund.

LT



İşlemlerinizi hızlandırmak için anabilim dalı üzerinden resmi yazışma ve imza gerektirmeyen her türlü bilgi alışverişinde arastirma@baskent.edu.tr e-posta adresimizi kullanınız (Bağlantı- Araştırma Kurulu Sekreteri: Lilifer Taşbilek).

EK 2: Yemek Listeleri

ESKİŞEHİR YUNUS EMRE DEVLET HASTANESİ
HASTA, REFAKATCI VE PERSONEL NORMAL YEMEK LİSTESİ
2015 OCAK

TARİH	SABAH	ÖĞLE	AKŞAM
01.01.2015 PERŞEMBE	SÜT KAŞAR PEYNİR SİYAH ZEYTİN TAHİN PEKMEZ	YOĞURTLU KIYMALI İSPANAK SOSLU MAKARNA VIŞNE KOMPOSTO	SALÇALI KÖFTE PEYNİRLİ GÜL BÖREĞİ AYRAN
02.01.2015 CUMA	ÇAY BEYAZ PEYNİR TEREYAĞ BAL	KÖYLÜ ÇORBA ŞEHRİYELİ GÜVEÇ TUŞULU SALATA	EZOĞELİN ÇORBA PATATES OTURTMA KALBURABASTI
03.01.2015 CUMARTESİ	ÇAY YUMURTA YEŞİL ZEYTİN REÇEL	ETLİ BEZELYE MELEK PİLAVI AYRAN	TARHANA ÇORBA ORMAN KEBABI KARIŞIK SALATA
04.01.2015 PAZAR	SÜT KAŞAR PEYNİR SİYAH ZEYTİN TAHİN PEKMEZ	TEL ŞEHRİYE ÇORBA FİRİNDA SEBZELİ TAVUK İNCİK KEMALPAŞA TATLISI	PATATESLİ EKŞİLİ KÖFTE BULGUR PİLAVI YOĞURT
05.01.2015 PAZARTESİ	ÇAY BEYAZ PEYNİR TEREYAĞ BAL	ETLİ KURU FASULYE MISIRLI PİRİNÇ PİLAV CACIK	KAFKAS ÇORBA MEZGİT TAVA./ KIŞ GARNİ KAKAOLU TAHİN HELVA
06.01.2015 SALI	ÇAY BEYAZ PEYNİR SİYAH ZEYTİN REÇEL	MERCİMEK ÇORBA PİLAV ÜSTÜ YAPRAK ET DÖNER AYRAN	ETLİ TAZE FASULYE PATATESLİ ÇITIR BÖREK AYVA KOMPOSTO
07.01.2015 ÇARŞAMBA	ÇAY YUMURTA YEŞİL ZEYTİN FINDIK EZME	KAŞARLI DOMATES ÇORBA AKÇAABAT KÖFTE/KIŞ GARNİ AŞURE	TAVUK YAHNİ (DERİLİ İNCİK) NOHUTLU PİRİNÇ PİLAVI AYRAN
08.01.2015 PERŞEMBE	SÜT KAŞAR PEYNİR SİYAH ZEYTİN TAHİN PEKMEZ	ET SOTE HAVUÇLU PİRİNÇ PİLAVI YOĞURT	KIYMALI KARNABAHAAR PEYNİRLİ CEVİZLİ ERİŞTE MUZ
09.01.2015 CUMA	ÇAY BEYAZ PEYNİR TEREYAĞ BAL	TARHANA ÇORBA BİBERLİ ÇITIR PİLİÇ PATATES SALATA	SEBZE ÇORBA KURU KÖFTE/PIYAZ CEVİZLİ TEL KADAYIF
10.01.2015 CUMARTESİ	ÇAY YUMURTA YEŞİL ZEYTİN REÇEL	BARBUNYA PİLAKİ ÖZBEK PİLAVI YOĞURT	TEL ŞEHRİYE ÇORBA TAVUK SOTE KARIŞIK SALATA
11.01.2015 PAZAR	SÜT KAŞAR PEYNİR SİYAH ZEYTİN TAHİN PEKMEZ	İZMİR KÖFTE SOSLU KELEBEK MAKARNA ELMA	TOYGA ÇORBA PATATES MUSAKKA KEMAL PAŞA TATLISI
12.01.2015 PAZARTESİ	ÇAY BEYAZ PEYNİR TEREYAĞ BAL	DANA YAHNİ MELEK PİLAVI YOĞURT	ETLİ KURU FASULYE PATATESLİ BULGUR PİLAVI KARIŞIK SALATA
13.01.2015 SALI	ÇAY BEYAZ PEYNİR SİYAH ZEYTİN REÇEL	TUTMAÇ ÇORBA FİRİN PALAMUT/ROKA SALATA GARNİ İRMİK HELVA	ÇİFTLİK KEBAP FİRİN MAKARNA MANDALINA
14.01.2015 ÇARŞAMBA	ÇAY YUMURTA YEŞİL ZEYTİN FINDIK EZME	TERBİYELİ KÖFTE SOSLU KALEM MAKARNA PORTAKAL	MERCİMEK ÇORBA ETLİ PİDE/ KIŞ GARNİ AYRAN
15.01.2015 PERŞEMBE	SÜT KAŞAR PEYNİR SİYAH ZEYTİN TAHİN PEKMEZ	KREMLİ MANTAR ÇORBA TAVUK PİRZOLA /ELMA DİLİM PATATES AYVA TATLISI	ETLİ BAMYA ŞEHRİYELİ PİRİNÇ PİLAVI YOĞURT
16.01.2015 CUMA	ÇAY BEYAZ PEYNİR TEREYAĞ BAL	SOSYETE MANTISI BARBUNYA PİLAKİ MISIRLI AYSBERG SALATA	YAYLA ÇORBA SALÇALI KÖFTE KADAYIF SARMA

17.01.2015 CUMARTESİ	ÇAY YUMURTA YEŞİL ZEYTİN REÇEL	ETLİ TAZE FASULYE PEYNİRLİ GÜL BÖREĞİ KAYISI KOMPOSTO	KAŞARLI SEBZELİ TAVUK PİRZOLA BULGUR PİLAVI CACIK
18.01.2015 PAZAR	SÜT KAŞAR PEYNİR SİYAH ZEYTİN TAHİN PEKMEZ	EZOĞELİN ÇORBA PÜRELİ KEBAP YOĞURT	YOĞURTLU KIYMALI İSPANAK SOSLU KELEBEK MAKARNA ELMA
19.01.2015 PAZARTESİ	ÇAY BEYAZ PEYNİR TEREYAĞ BAL	ETLİ NOHUT MELEK PİLAVI KARIŞIK SALATA	KRUTONLU DOMATES ÇORBA ALABALIK TAVA/ROKA SALATASI UN HELVASI
20.01.2015 SALI	ÇAY BEYAZ PEYNİR SİYAH ZEYTİN REÇEL	YALANCI İŞKEMBE ÇORBA (TAVUKLU) KADINBUDU KÖFTE/PIYAZ KEKLI SPUNGLE	TARHANA ÇORBASI ŞEHİRİYELİ GÜVEÇ KARIŞIK SALATA
21.01.2015 ÇARŞAMBA	ÇAY YUMURTA YEŞİL ZEYTİN FINDIK EZME	TAVUK YAHNİ (DERİLİ İNCİK) BULGUR PİLAVI YOĞURT	ÇİFTLİK KÖFTE SOSLU BURGUNU MAKARNA MOR DÜNYA SALATASI
22.01.2015 PERŞEMBE	SÜT KAŞAR PEYNİR SİYAH ZEYTİN TAHİN PEKMEZ	ETLİ TAZE FASULYE PEYNİRLİ SU BÖREĞİ AYVA KOMPOSTO	ET HAŞLAMA MELEK PİLAVI YOĞURT
23.01.2015 CUMA	ÇAY BEYAZ PEYNİR TEREYAĞ BAL	MERCİMEK ÇORBA ETLİ PİDE /KIŞ GARNİ AYRAN	TARHANA ÇORBA TAVUK ŞİNİTZEL/ PATATES SALATA PORTAKAL
24.01.2015 CUMARTESİ	ÇAY YUMURTA YEŞİL ZEYTİN REÇEL	ETLİ KURU FASULYE ŞEHİRİYELİ PİRİNÇ PİLAVI KARIŞIK SALATA	TOYGA ÇORBA AKÇAABAT KÖFTE/KIŞ GARNİ BROWNİ
25.01.2015 PAZAR	SÜT KAŞAR PEYNİR SİYAH ZEYTİN TAHİN PEKMEZ	FIRINDA SEBZELİ TAVUK İNCİK CEVİZLİ PEYNİRLİ ERİŞTE PORTAKAL	ETLİ BAMYA MERCİMEKLİ BULGUR PİLAVI YOĞURT
26.01.2015 PAZARTESİ	ÇAY BEYAZ PEYNİR TEREYAĞ BAL	PATATESLİ EKŞİLİ KÖFTE KARNABAHAH HAVUÇ KIZARTMA KALBURABASTI	SOYETE MANTISI BARBUNYA PİLAKİ ELMA
27.01.2015 SALI	ÇAY BEYAZ PEYNİR SİYAH ZEYTİN REÇEL	KAŞARLI DOMATES ÇORBA PİLAV ÜSTÜ ET KAVURMA YOĞURT	ETLİ TAZE FASULYE PEYNİRLİ ÇITIR BÖREK KAYISI KOMPOSTO
28.01.2015 ÇARŞAMBA	ÇAY YUMURTA YEŞİL ZEYTİN FINDIK EZME	YOĞURTLU KIYMALI İSPANAK SOSLU MAKARNA MUZ	TEL ŞEHİRİYE ÇORBA TAVUK PİRZOLA/ELMA DİLİM PATATES ŞEKERPARE
29.01.2015 PERŞEMBE	SÜT KAŞAR PEYNİR SİYAH ZEYTİN TAHİN PEKMEZ	EZOĞELİN ÇORBA MEZGİT TAVA/PATATES SALATASI KAKAOLU TAHİN HELVA	ETLİ NOHUT GARNİTÜRLÜ ARPA ŞEHİRİYE PİLAVI YOĞURT
30.01.2015 CUMA	ÇAY BEYAZ PEYNİR TEREYAĞ BAL	FIRINDA SEBZELİ TAVUK İNCİK BULGUR PİLAVI MISIRLI AYSBERG SALATA	TARHANA ÇORBA ETLİ PİDE /KIŞ GARNİ AYRAN
31.01.2015 CUMARTESİ	ÇAY YUMURTA YEŞİL ZEYTİN REÇEL	KIYMALI KARNABAHAH PATATESLİ GÜL BÖREK VIŞNE KOMPOSTO	DANA YAHNİ MERCİMEKLİ BULGUR PİLAVI KARIŞIK SALATA

NOT: Personel gece kahvaltısı sabah ile aynıdır. Ancak yumurta olduğu günler yumurta yerine kaşar peyniri verilecektir.

EROL YILMAZ
Hasta Hizmetleri ve Sağlık Otelciliği
Başdiyetisyen

AYSUN YÜKSEL
Başdiyetisyen

ELİF İNCEL
Diyetisyen

ESKİŞEHİR YUNUS EMRE DEVLET HASTANESİ DİYET ve ARA ÖĞÜN MEYVE MENÜSÜ			
OCAK 2015			
TARİH	ORTAK MENÜ	ÖĞLE	AKŞAM
PAZARTESİ	AYSBERG SALATA AYVA KOMPOSTO MANDALİNA YOĞURT	TARHANA ÇORBA TAVUK YAĞNI (DERİSİZ İNCİK) BULGUR PİLAVI (ŞEH. PİRİNÇ PİLAVI) Z.Y. PIRASA	TUTMAÇ ÇORBA ET SOTE ŞEHİRİYELİ PİRİNÇ PİLAVI Z.Y. BEZELYE (Z.Y. TAZE FASULYE)
SALI	KIVIRCIK SALATA VIŞNE KOMPOSTO ELMA YOĞURT	MERCİMEK ÇORBA (YILDIZ ÇORBA) FIRIN PALAMUT (IZGARA KÖFTE) SOSLU BURGU MAKARNA Z.Y. İSPANAK (Z.Y. KABAK)	YAYLA ÇORBA TAVUK PİRZOLA PEYNİRLİ ERİŞTE Z.Y. KEREVİZ (Z.Y. LAHANA)
ÇARŞAMBA	HAVUÇ-KIR. LAHANA SALATA KAYISI HOŞAFI PORTAKAL YOĞURT	KAFKAS ÇORBA (SALÇALI) ET HAŞLAMA ŞEHİRİYELİ PİRİNÇ PİLAVI Z.Y. BAMYA	TARHANA ÇORBA ÇİFTLİK KÖFTE SOSLU KELEBEK MAKARNA Z.Y. KARNABAHAHAR
PERŞEMBE	AYSBERG SALATA AYVA KOMPOSTO MUZ YOĞURT	TEL ŞEHİRİYE ÇORBA HİNDİ SOTE PEYNİRLİ ERİŞTE Z.Y. TAZE FASULYE	DÜĞÜN ÇORBA FIRIN SEBZELİ TAVUK İNCİK (DERİSİZ) MELEK PİLAVI Z.Y. LAHANA
CUMA	KIVIRCIK SALATA VIŞNE KOMPOSTO MANDALİNA YOĞURT	TUTMAÇ ÇORBA ET SOTE BULGUR PİLAVI (ŞEH. PİRİNÇ PİLAVI) Z.Y. KEREVİZ (Z.Y. LAHANA)	MERCİMEK ÇORBA (YILDIZ ÇORBA) FIRIN MEZGİT (IZGARA KÖFTE) PEYNİRLİ BURGU MAKARNA Z.Y. PIRASA
CUMARTESİ	HAVUÇ-KIR. LAHANA SALATA KAYISI HOŞAFI ELMA YOĞURT	TARHANA ÇORBA TAVUK PİRZOLA ŞEHİRİYE PİLAVI Z.Y. İSPANAK (Z.Y. KABAK)	SEBZE ÇORBA (SALÇALI) ET HAŞLAMA SADE PİRİNÇ PİLAVI Z.Y. BAMYA
PAZAR	AYSBERG SALATA ELMA KOMPOSTO PORTAKAL YOĞURT	KÖYLÜ ÇORBA İZMİR KÖFTE PEYNİRLİ KALEM MAKARNA Z.Y. KARNABAHAHAR	TEL ŞEHİRİYE ÇORBA TAVUK SOTE MELEK PİLAVI Z.Y. LAHANA

NOT: PARANTEZ İÇİNDE KOYU RENK YAZILAN YEMEKLER KBY DİYETLERİ İÇİN YAPILACAKTIR.

OCAK 2015 TARİHLERİ ARASI ARA ÖĞÜN MEYVE LİSTESİ

TARİH	SABAH ARA	ÖĞLE ARA	AKŞAM ARA
PAZARTESİ	PORTAKAL	MANDALİNA	ELMA
SALI	PORTAKAL	KIVI	ELMA
ÇARŞAMBA	PORTAKAL	MANDALİNA	ELMA
PERŞEMBE	PORTAKAL	MANDALİNA	ELMA
CUMA	PORTAKAL	KIVI	ELMA
CUMARTESİ	PORTAKAL	MANDALİNA	ELMA
PAZAR	PORTAKAL	MANDALİNA	ELMA

EROL YILMAZ
Hasta Hizmetleri ve Sağlık Otelciliği Müdürü

AYSUN YÜKSEL
Başdiyetisyen

ELİF İNCEL
Diyetisyen

ESKİŞEHİR YUNUS EMRE DEVLET HASTANESİ
2015 OCAK AYI DİYALİZ MENÜSÜ

TARİH	1. SEANS	2. SEANS
PAZARTESİ	ÇAY VEYA SÜT YUMURTA TUZSUZ BEYAZ PEYNİR TUZSUZ ZEYTİN KURU KÖFTE SADE POĞAÇA	ÇAY VEYA SÜT YUMURTA TUZSUZ BEYAZ PEYNİR TUZSUZ ZEYTİN KURU KÖFTE SADE POĞAÇA
SALI	ÇAY VEYA SÜT YUMURTA TUZSUZ BEYAZ PEYNİR TUZSUZ ZEYTİN KURU KÖFTE SADE POĞAÇA	ÇAY VEYA SÜT YUMURTA TUZSUZ BEYAZ PEYNİR TUZSUZ ZEYTİN KURU KÖFTE SADE POĞAÇA
ÇARŞAMBA	ÇAY VEYA SÜT YUMURTA DİL PEYNİR BAL ETLİ PİDE ELMA	ÇAY VEYA SÜT YUMURTA DİL PEYNİR BAL ETLİ PİDE ELMA
PERŞEMBE	ÇAY VEYA SÜT YUMURTA DİL PEYNİR BAL ETLİ PİDE ELMA	ÇAY VEYA SÜT YUMURTA DİL PEYNİR BAL ETLİ PİDE ELMA
CUMA	ÇAY VEYA SÜT YUMURTA TUZSUZ BEYAZ PEYNİR TUZSUZ ZEYTİN TAVUK PİRZOLA PEYNİRLİ POĞAÇA	ÇAY VEYA SÜT YUMURTA TUZSUZ BEYAZ PEYNİR TUZSUZ ZEYTİN TAVUK PİRZOLA PEYNİRLİ POĞAÇA
CUMARTESİ	ÇAY VEYA SÜT YUMURTA TUZSUZ BEYAZ PEYNİR TUZSUZ ZEYTİN TAVUK PİRZOLA PEYNİRLİ POĞAÇA	ÇAY VEYA SÜT YUMURTA TUZSUZ BEYAZ PEYNİR TUZSUZ ZEYTİN TAVUK PİRZOLA PEYNİRLİ POĞAÇA

EROL YILMAZ
Hasta Hizmetleri ve Sağlık
Otelciliği Müdürü

AYSUN YÜKSEL
Başdiyetisyen

ELİF İNCEL
Diyetisyen

EK 3: Üretilen Atık Çeşit ve Miktar Kayıt Formu

ÜRETİLEN Atık Çeşit ve Miktarı Günlük Kayıt Formu

Tarih:

Öğün Adı:

Sayı	Geri dönüşümlü Atık Cinsi	Depodan Çıkan Miktar
1	Servis tepsisi kağıdı	
2	Çatal-kaşık-bıçak ambalaj kağıdı	
3	Su bardağı plastiği	
4	Ekmek ambalajı	
5	Peçete	
6	Strafor bardak	
7	Strafor tabak	
8	Plastik çatal	
9	Plastik kaşık	
10	Plastik bıçak	
11	Streç film	
12	Eldiven	
13	Bone	
14	Maske	
15	Kolluk	
16	Kağıt havlu	
17	Etiket	
18	Çöp poşeti	
19	Piknik malzeme kutuları	
20	Teneke	
21	Karton kutu	
22	Tetrapak ambalaj	
23	Diğer	

EK 4: Toplanan Atık Çeşit ve Miktar Kayıt Formu

TOPLANAN Atık Çeşit ve Miktarı Günlük Kayıt Formu

Tarih:

Öğün Adı:

Sayı	Geri dönüşümlü Atık Cinsi	Depodan Çıkan Miktar
1	Servis tepsisi kağıdı	
2	Çatal-kaşık-bıçak ambalaj kağıdı	
3	Su bardağı plastiği	
4	Ekmek ambalajı	
5	Peçete	
6	Strafor bardak	
7	Strafor tabak	
8	Plastik çatal	
9	Plastik kaşık	
10	Plastik bıçak	
11	Streç film	
12	Eldiven	
13	Bone	
14	Maske	
15	Kolluk	
16	Kağıt havlu	
17	Etiket	
18	Çöp poşeti	
19	Piknik malzeme kutuları	
20	Teneke	
21	Karton kutu	
22	Tetrapak ambalaj	
23	Diğer	

EK 6: Üretilen Tüm Katı Atık Çeşit, Tür ve Birim Ağırlıkları

Sıra No	Atık Türü	Atık Çeşidi	Ağırlık (g)	Birim
1	Cam	Sürahi*	1020	1 adet
2	Kağıt	Çay sargı kağıdı (2 g'lık)	1	1 adet
3	Kağıt	Kabartma tozu kutusu*	15	1 adet
4	Kağıt	Limon sargı kağıtları	4	10 adet
5	Kağıt	Portakal-Elma-Mandalina sargı kağıtları	5	1 adet
6	Kağıt	Servis rasyon çizelgeleri (dağıtım için)	118	1 gün
7	Kağıt	Servis kaşık-çatal kılıfı	6	1 adet
8	Kağıt	Servis peçetesi	125	1 adet
9	Kağıt	Servis tepsi örtüsü	8	1 adet
10	Kağıt	Şeker sargı kağıdı	2	10 adet
11	Kağıt	Yufka sargı kağıdı*	1	4 adet
12	Kağıt	Z katlı peçete	125	1 paket
13	Kağıt	Kuru kayısı sargı*	5	1 adet
14	Karton	Baharat kolisi*	320	1 adet
15	Karton	Bardak su kolisi*	400	1 adet
16	Karton	Bisküvi kolisi*	240	1 adet
17	Karton	Çay kolisi (2 g'lık)	60	1 adet
18	Karton	Çay kutusu (20'li)	15	1 adet
19	Karton	Derisiz incik kutu*	500	1 adet
20	Karton	Dondurulmuş bamya kolisi*	915	1 adet
21	Karton	Dondurulmuş bezelye kolisi*	400	1 adet
22	Karton	Dondurulmuş hindi kolisi*	400	1 adet
23	Karton	Dondurulmuş ıspanak kolisi*	400	1 adet
24	Karton	Dondurulmuş mezgit kolisi*	500	1 adet
25	Karton	Dondurulmuş mısır kolisi*	600	1 adet
26	Karton	Dondurulmuş patates kolisi*	400	1 adet
27	Karton	Dondurulmuş vişne kolisi*	400	1 adet
28	Karton	Donmuş T. Fasulye kolisi*	400	1 adet
29	Karton	Galeta unu kolisi*	800	1 adet
30	Karton	Hazır et döner kolisi*	400	1 adet
31	Karton	Kabak kasa*	1280	1 adet
32	Karton	Kapya biber koli*	1600	1 adet
33	Karton	Kaşar peynir kolisi*	800	1 adet
34	Karton	Kuru kayısı kutusu*	240	1 kutu
35	Karton	Kuru üzüm koli*	240	1 adet
36	Karton	Kürdan Kutusu	12	1 kutu
37	Karton	Muz koli*	2400	1 kutu
38	Karton	Piknik bal kolisi*	500	1 adet
39	Karton	Piknik fındık ezme koli*	500	1 adet
40	Karton	Piknik reçel kolisi*	500	1 adet

41	Karton	Piknik tahin-pekmez kolisi*	500	1 adet
42	Karton	Piknik tereyağ kolisi*	115	1 adet
43	Karton	Sirke kolisi*	320	1 adet
44	Karton	Sivri biber koli*	850	1 adet
45	Karton	Süt kolisi (1L)*	115	1 adet
46	Karton	Şeker kolisi*	200	1 adet
47	Karton	Tavuk göğsü kolisi*	350	1 adet
48	Karton	Tavuk pırzola kolisi*	350	1 adet
49	Karton	Kakao kolisi*	130	1 adet
50	Karton	Kivi kasası	460	1 adet
51	Karton	Krem şanti kutusu*	180	1 adet
52	Karton	Kuru incir kolisi*	240	1 adet
53	Karton	Tahin helva koli*	200	1 adet
54	Karton	Yumurta kolisi*	80	1 adet
55	Kompozit	Kabartma tozu paketi*	1	1 adet
56	Kompozit	Çay paketi (1 Kg'lık)*	30	1 adet
57	Kompozit	Çupra balık koli*	1000	1 adet
58	Kompozit	Etiket	2	10 adet
59	Kompozit	Kapaklı köpük tabak	10	1 adet
60	Kompozit	Köpük tabak (3 gözlü)	10	1 adet
61	Kompozit	Köpük tabak (5 gözlü)	25	1 adet
62	Kompozit	Krema Kutusu*	80	1 adet
63	Kompozit	Palamut balığı köpük kap*	1100	1 kutu
64	Kompozit	Piknik malzeme kapakları	1	6 adet
65	Kompozit	Streç Film	3000	1 adet
66	Kompozit	Tahin helva poşet	1	5 adet
67	Kompozit	UHT Süt kutusu (1L)*	68	1 adet
68	Kompozit	UHT süt kutusu (200 ml)	17	1 adet
69	Kompozit	Vanilya kağıt ve kutusu*	8	1 adet
70	Kompozit	Yaş maya sargı*	4	1 adet
71	Metal	Peynir tenekesi (17'luk Kg)*	1075	1 adet
72	Metal	Salça tenekesi*	1060	1 adet
73	Metal	Siyah zeytin tenekesi*	530	1 adet
74	Metal	Tuzsuz zeytin tenekesi*	350	1 adet
75	Metal	Yağ tenekesi*	1060	1 adet
76	Metal	Yeşil zeytin tenekesi*	700	1 adet
77	Metal	Zeytinyağ tenekesi*	500	1 adet
78	Organik	Arpaçık soğan*	100	1 kg
79	Organik	Aysberg*	110	1 kg
80	Organik	Ayva	360	1 kg
81	Organik	Beyaz lahanası*	320	1 kg
82	Organik	Çarliston biber	140	1 kg
83	Organik	Elma (kabuklu)*	190	1 kg
84	Organik	Ekmek	50	1 adet

85	Organik	Havuç*	70	1 kg
86	Organik	Kabak*	310	1 kg
87	Organik	Kapribiber*	190	1 kg
88	Organik	Karnabahar*	660	1 kg
89	Organik	Kereviz*	510	1 kg
90	Organik	Kırmızı Lahana*	90	1 kg
91	Organik	Kivi	160	1 kg
92	Organik	Kompostoluk elma*	210	1 kg
93	Organik	Kuru soğan*	140	1 kg
94	Organik	Limon	520	1 kg
95	Organik	Mandalina	180	1 kg
96	Organik	Marul*	300	1 kg
97	Organik	Maydanoz*	290	1 kg
98	Organik	Muz	420	1 kg
99	Organik	Patates*	260	1 kg
100	Organik	Pırasa*	110	1 kg
101	Organik	Portakal	250	1 kg
102	Organik	Salatalık*	290	1 kg
103	Organik	Tere-roka*	410	1 kg
104	Organik	Yumurta kabukları	17	20 adet
105	Plastik	Aşurelik buğday çuvalı*	140	1 adet
106	Plastik	Ayran kutusu (200 ml)	10	1 adet
107	Plastik	Ayran plastik dizme althığı (200 ml)	22	1 adet
108	Plastik	Ayran plastik sargı poşeti	5	1 adet
109	Plastik	Aysberg poşeti*	620	1 adet
110	Plastik	Baharat poşetleri*	9	1 adet
111	Plastik	Bakkal poşeti	2	1 adet
112	Plastik	Barbunya çuvalı*	140	1 adet
113	Plastik	Bardak su	5	1 adet
114	Plastik	Bisküvi poşeti	10	3 adet
115	Plastik	Bone	2	1 adet
116	Plastik	Bulgur çuvalı*	80	1 adet
117	Plastik	Ceviz vakumlu poşet*	115	1 adet
118	Plastik	Çam fıstığı vakumlu poşet*	100	1 adet
119	Plastik	Çöp poşeti	80	1 adet
120	Plastik	Derisiz incik sargı poşeti*	25	1 adet
121	Plastik	Dil peyniri kutu ve poşeti*	15	1 adet
122	Plastik	Dondurulmuş bamya poşeti*	200	1 adet
123	Plastik	Dondurulmuş bezelye poşeti*	100	1 adet
124	Plastik	Dondurulmuş hindi poşet*	100	1 adet
125	Plastik	Dondurulmuş ıspanak poşeti*	100	1 adet
126	Plastik	Dondurulmuş mezgit poşeti*	700	1 adet
127	Plastik	Dondurulmuş mısır poşeti*	350	1 adet
128	Plastik	Dondurulmuş patates poşeti*	70	1 adet

129	Plastik	Dondurulmuş vişne poşeti*	400	1 adet
130	Plastik	Donmuş taze fasulye poşeti*	150	1 adet
131	Plastik	Ekmek poşeti	2	1 adet
132	Plastik	Eldiven	360	1 adet
133	Plastik	Erişte poşeti*	60	1 adet
134	Plastik	Fındık vakumlu poşet*	7	1 adet
135	Plastik	Galeta unu poşeti*	7	1 adet
136	Plastik	Havuç poşeti*	380	1 adet
137	Plastik	Hazır et döner plastik kutu ve poşeti*	400	1 adet
138	Plastik	İrmik poşeti*	2	1 adet
139	Plastik	K.mercimek çuvalı*	20	1 adet
140	Plastik	Kakao poşeti*	85	1 adet
141	Plastik	Karnabahar poşeti*	650	1 adet
142	Plastik	Kaşar peynir poşeti (2 kg'lık)*	7	1 adet
143	Plastik	Kolluk	230	1 adet
144	Plastik	Krem Şanti poşeti*	80	1 adet
145	Plastik	Kuru fasulye çuvalı*	53	1 adet
146	Plastik	Kuru incir poşeti*	25	1 adet
147	Plastik	Kuru üzüm poşet*	25	20 adet
148	Plastik	Kürdan poşeti	0	1 paket
149	Plastik	Makarna poşeti*	210	1 adet
150	Plastik	Mantar kasası*	460	1 kutu
151	Plastik	Maske	350	1 paket
152	Plastik	Maydanoz poşeti*	925	1 adet
153	Plastik	Nişasta çuvalı*	25	1 adet
154	Plastik	Nohut çuvalı*	25	1 adet
155	Plastik	Patates çuvalı*	130	1 adet
156	Plastik	Peynir kovası (5'luk Kg)*	750	1 adet
157	Plastik	Piknik bal kutusu	2	1 adet
158	Plastik	Piknik fındık ezme kutusu	2	1 adet
159	Plastik	Piknik reçel kutusu	2	1 adet
160	Plastik	Piknik tahin-pekmez kutusu	2	1 adet
161	Plastik	Piknik tereyağ kutusu	3 g	1 adet
162	Plastik	Pirinç çuvalı*	67	1 adet
163	Plastik	Portakal-Elma-Mandalina kasaları*	600	1 adet
164	Plastik	Sirke kabı	28	1 adet
165	Plastik	Soğan filesi*	40	1 adet
166	Plastik	Şeker çuvalı*	100	1 adet
167	Plastik	Tatlandırıcı kutusu	15	1 adet
168	Plastik	Tavuk bonfile sargı poşeti*	20	1 adet
169	Plastik	Tavuk pırzola sargı poşeti*	20	1 adet
170	Plastik	Tek kullanımlık bardak	3	1 adet
171	Plastik	Tek kullanımlık bıçak	3	1 adet
172	Plastik	Tek kullanımlık çatal	4	1 adet

173	Plastik	Tek kullanımlık kase+kapak	4	1 adet
174	Plastik	Tek kullanımlık kapaklı kase	14	1 adet
175	Plastik	Tek kullanımlık kaşık	4	1 adet
176	Plastik	Temizlik malzeme kapları*	1300	1 adet
177	Plastik	Tuz çuvalı*	45	1 adet
178	Plastik	Un çuvalı (50 kg'luk)*	71	1 adet
179	Plastik	Y. mercimek çuvalı*	60	1 adet
180	Plastik	Yıldız şehriye poşeti*	60	1 adet
181	Plastik	Yoğurt kasesi (200 g'lık)	8	1 adet
182	Plastik	Yoğurt kasesi (200 g'lık)	7	1 adet
183	Plastik	Yoğurt kovası*	200	1 adet
184	Plastik	Yufka sargı poşeti*	5	1 paket
185	Plastik	Yumurta sargı poşeti*	4	1 adet
186	Porselen	Yemek tabakları*	480	1 adet
187	Tahta	Kürdan	3	1 kutu
188	Tahta	Limon kasası*	2780	1 adet
189	Tahta	Marul kasası*	600	1 adet
