

Bir Hastane Restoranındaki Gıda Atığının, Atık Maliyetinin ve Sera Gazı Emisyonunun Belirlenmesi: Kesitsel Bir Çalışma

Restoran Gıda Atığının, Maliyeti ve Sera Gazı Emisyonu

Assessing The Environmental Impact of A Private Hospital Restaurant: A Study on Food Waste, Cost, and Greenhouse Gas Emissions

Volkan ÖZKAYA*

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, Türkiye'deki özel bir hastane restoranında oluşan gıda atık miktarını, atık maliyetini ve sera gazı emisyonunu değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür.

Gereç ve Yöntem: Çalışma İstanbul'da bulunan özel bir hastanenin restoranında Ocak-Şubat 2023 tarihleri arasında (30 gün) gerçekleştirilmiştir. Gıda atıkları gün, miktar (g), porsiyon ölçüsü, yemek içerikleri, yemeğin servis kap sırası ve porsiyon satış fiyatlarına göre gruplandırılmıştır. Gün sonunda servis edilmeyen yiyecekler gıda atığı olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışma boyunca 58 farklı gıdada 1164 adet atık saptanmıştır. İşletmede ortaya çıkan gıda atıklarının toplam ağırlığı 626,54 kg (6241 porsiyon) olarak belirlenmiştir. En sık atığın üçüncü kap yemeklerde (meyveler, tatlılar, komposto), en yüksek atık ağırlığının ise ikinci kap (çorba, zeytinyağlı yemekler, pilav-makarna) yemeklerde olduğu saptanmıştır. Gıda atıkları, işletmede 124010,25 TL (6596\$/ay) maddi zarar oluşturmuştur. Oluşan gıda atıklarının yol açtığı sera gazı emisyonu miktarı 401,45 CO₂ eşdeğeri/kg olarak hesaplanmıştır.

Sonuç: Gıda kaybı, sektörün kısa vadede ekonomik karlılığını ve uzun vadede sürdürülebilirliğini olumsuz etkileyecek başlıca sorun olarak kabul edilmektedir. Bu kaybı azaltmak, kaynakları ve çevre sağlığını korumak ve verimliliği artırmak için yemek hizmeti sektöründe sürdürülebilir önlemlerin uygulanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gıda Atığı, Sera Gazı Emisyon Değeri, Maliyet, Restoran

Sorumlu Yazar:

Adı Soyadı: Volkan ÖZKAYA

Adres: Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Kütahya, Türkiye

e-mail: volkan.ozkaya@ksbu.edu.tr

GİRİŞ

ABSTRACT

Aim: This study aimed to evaluate the amount of food waste, cost, and greenhouse gas emissions in a private hospital restaurant in Turkey.

Material and Method: The study was conducted a private hospital restaurant in Istanbul, over a 30-day period between January and February 2023. Food waste was categorized based on the day, amount (g), portion size, meal contents, serving sequence of the dish, and portion sale price. At the end of each day, unserved food was considered food waste.

Results: During the study, 1,164 instances of waste were identified across 58 different foods. The total weight of food waste generated in the facility was found to be 626.54 kg (equivalent to 6,241 portions). The highest frequency of waste occurred in the third dish group (fruits, desserts, compote), while the highest weight of waste was observed in the second dish group (soups, olive oil-based dishes, rice-pasta). The financial loss due to food waste in the facility amounted to 124,010.25 TL (\$6,596/month). The greenhouse gas emissions caused by the food waste were calculated to be 401.45 CO₂ equivalent/kg.

Conclusion: Food waste is recognized as a major issue that negatively impacts both the short-term economic profitability and the long-term sustainability of the sector. Implementing sustainable measures in the food service industry is essential to reduce this loss, preserve resources and environmental health, and enhance efficiency.

Keywords: Food Waste, Greenhouse Gas Emission Value, Cost, Restaurant

*Dr.Öğr. Üyesi, Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Kütahya, Türkiye

Sürdürülebilir beslenme, gelecek nesillerin besin ihtiyacını riske atmadan mevcut neslin beslenme ihtiyaçlarını

karşılacak şekilde besinlerin üretilmesini ve tüketilmesini vurgulayan bir kavramdır. Bu kavram temel olarak, besinlerin sürdürülebilir şekilde üretilmesini, aynı zamanda besinlerin besleyici, uygun fiyatlı ve tüm insanlar için erişilebilir olmasını içermektedir. Bu, besin kaynakların yalnızca yeniden üretilmediği ölçüde kullanılması gerektiği anlamına gelmektedir (Smetana et al., 2019; Von Koerber et al., 2017). Sürdürülebilir beslenme, insanların fiziksel ve mental sağlıklarını destekleyen sağlıklı ve besleyici öğünlere erişebilmelerini sağlamaya yardımcı olmaktadır. Buna ek olarak sera gazı emisyonu, biyolojik çeşitlilik kaybı ve su israfı gibi gıda sistemiyle ilgili çevresel zorlukları da ele almayı amaçlamaktadır (Guillaumie et al., 2020; Von Koerber et al., 2017). Sürdürülebilir beslenme kavramı, bu faktörleri göz önünde bulundurarak tüketici davranışlarını etkilemektedir (Dornhoff et al., 2020; Von Koerber et al., 2017).

Küresel olarak, insan tüketimi için üretilen besinlerin yenilebilir kısımlarının üçte birinin kayba uğradığı veya atıldığı tahmin edilmektedir (Thyberg & Tonjes, 2016). Gıda israfı, üretimden tüketime kadar geçen her aşamada meydana gelebilmektedir. Küresel olarak her yıl yaklaşık 2 milyar insanın, günlük 2100 kkal'lık bir diyetle beslenmesine yetecek kadar gıda israf edilmektedir. Oluşan bu gıda israfı kaynakların israf edilmesine, toprak erozyonu, biyolojik çeşitlilik kaybı, su kirliliği ve sera gazı emisyonları (SGE) gibi çevresel etkilere de yol açmaktadır (Conrad & Blackstone, 2021). Ayrıca gıda kaybı veya atıkları, yıllık küresel sera gazı emisyonlarının %10'u kadarından da sorumlu tutulmaktadır (WWF-UK, 2021). Yüksek hacimde ve sayıda gıda üreten işletmeler gıda atığının en fazla olduğu alanlar olarak bildirilmektedir (Thiel et al., 2021).

Yemek üretim tesisleri ve restoranlar gibi toplu yemek hizmeti sunulan işletmelerde tedarik, depolama, hazırlama ve sunum sonrası gibi tüm süreçler gıda atığının olduğu önemli yerlerdir (Martin-Rios et al., 2018).

Toplu yemek hizmet sektöründe oluşan gıda israfı maliyetinin Amerika Birleşik Devleti ekonomisinin %12'sine, Avrupa Birliği ülkelerinin ekonomisinin %25'ine karşılık geldiği rapor edilmektedir (Filimonau et al., 2020). Türkiye İsrar Raporu'nda da her yıl oluşan gıda israfının ülkenin milli gelirinin %15'ine denk geldiği belirtilmektedir (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2018).

Tüketicilerin farklı yemek tercihleri, tek bir menünün ihtiyaçları karşılamaması, sunulan yemeğin sıcaklığı, düşük yemek kalitesi ve kötü sunum, gıda atıklarının oluşmasına neden olmaktadır. Ayrıca fazla sayıda üretim, zayıf menü çeşitliliği, porsiyonlama, iletişim sorunları ve personel kalitesinin düşüklüğü gibi sorunlar da gıda atığının artmasına yol açmaktadır (Collins & Porter, 2023; Lévesque et al., 2023). Bu artış aynı zamanda işletme giderlerinin ve sera gazı emisyonunun artmasına böylece sürdürülebilirliğin azalmasına neden olduğu bildirilmektedir (Filimonau et al., 2020; Lévesque et al., 2023). Atıklar için genellikle yakma, çöpe atma ve düzenli depolama sahasına gönderme gibi geleneksel bertaraf yöntemleri kullanılmaktadır. Ancak gıda atıkları ve bu atıklar için belirlenen uygun olmayan atık yönetim teknikleri, toplu beslenme sistemlerinin çevresel ayak izini önemli ölçüde artırmaktadır (Cook et al., 2023). Gıda üretimi, işleme, nakliye, depolama ve son tüketiciye ulaşana kadar birçok aşamada enerji (fosil yakıtlar), su kullanımı, gübre uygulaması ve diğer faaliyetler (hazırlama, pişirme ve sunum vb.) yoluyla sera gazları yaymaktadır (Aamir et al., 2018; Clune et al., 2017; Filimonau et al., 2020; Lévesque et al., 2023; Papargyropoulou et al., 2019). Clune ve arkadaşlarının yaptıkları meta-analizde besin grupları arasında net bir sera gazı salınım hiyerarşisinin olduğu, en düşük etkiye tahıllar, meyve ve sebzeler sahipken, geniş getiren hayvanlardan elde edilen etin ise en yüksek etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Clune et al., 2017). Yemek üretimi yapan işletmelerin gıda atık hacmini, bileşimini ve sera gazı emisyonunu birlikte inceleyen sınırlı sayıda çalışma vardır (Collins & Porter, 2023; Lévesque et al., 2023; Thiel

et al., 2021). Bu çalışma, özel bir hastanenin yemek hizmeti işletmesinde ortaya çıkan gıda atık miktarını, bu atıkların maliyetini ve oluşturdukları sera gazı emisyon miktarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmanın Tipi

Bu çalışma kesitsel tipte bir çalışmadır.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi:

Araştırma İstanbul'daki özel bir hastanenin restoranında Ocak-Şubat 2023 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma için bünyesinde restoranı bulunan ve en az 500 kap/gün hizmet kapasitesi olan sekiz hastane ile iletişime geçilmiştir. Bu hastanelerden araştırmayı kabul eden, merkezi üretim yapan ve yerinde servis sunan bir işletme ile çalışma yürütülmüştür. Restoranın Ocak ayı menüsü dikkate alınarak 30 gün süresince üretilen ve servise sunulan gıdalar ile araştırmanın yapılması planlanmıştır.

Verilerin Toplanması

İşletmenin standart reçetelerine ve porsiyon miktarlarına müdahale edilmeden mevcut uygulamalar ile oluşan gıda atığının hesaplanması amaçlanmıştır. İşletme menüsünde yer alan ve o gün için hazırlanan her bir yemeğin porsiyon miktarı araştırmacı tarafından kontrol edilerek ölçülmüştür. Gün sonunda servis edilmeyen ve tabak atığı olan her bir yiyecek, gıda atığı olarak kabul edilmiştir. Oluşan tüm gıda atıkları porsiyon ve gram cinsinden atık formuna işlenmiştir. Çalışma boyunca işletmeye alınan yoğurt, ayran gibi tek kullanımlık kaplarda sunulan yiyeceklerden son kullanma tarihi geçen ürünler de gıda atığı olarak değerlendirilmiştir. Gıda dışı atıklar (ambalaj vb.) hesaplama dâhil edilmemiştir.

Çalışma öncesinde yemek servisinden sorumlu garson, servis elemanı ve aşçılara standart ve sabit hacimli kaşık gibi servis araçlarının kullanımı, porsiyonlama ve yiyecekleri ölçme/tartma konusunda eğitim verilmiştir.

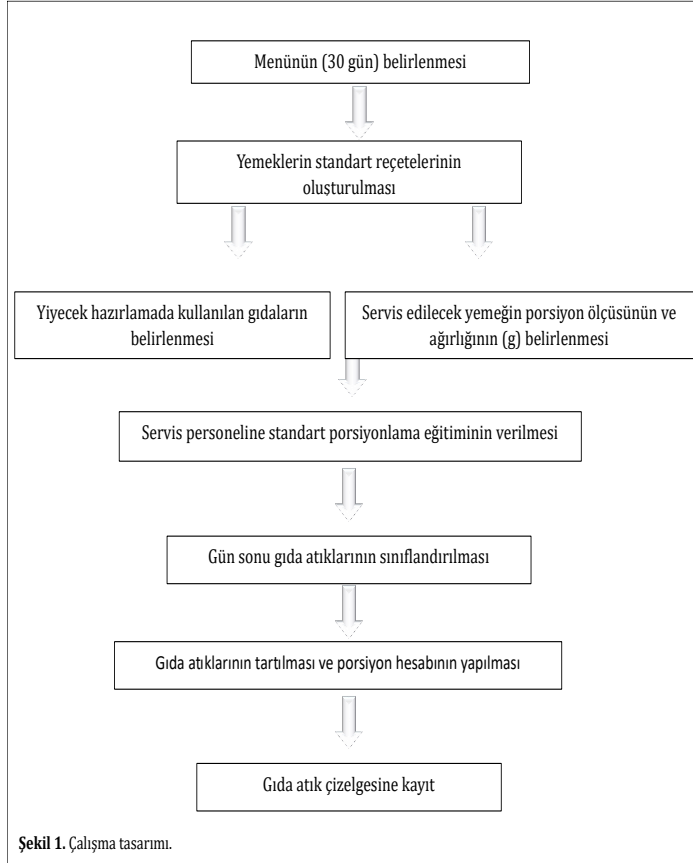
Çalışma boyunca 58 farklı ürün/gıda 1,164 defa atık olarak kaydedilmiştir. Oluşan gıda atıkları gün, miktar (g), porsiyon ölçüsü, içerik, yemeğin servis kap sırası ve porsiyon satış fiyatlarına göre sınıflandırılmıştır. Gıda atıkları sonucu oluşan maddi zarar ve toplam sera gazı emisyon miktarını hesaplayabilmek için işletmenin güncel menüsü değerlendirilmiştir.

Gıdaların sera gazı emisyon (SGE) değeri ölçümü ile ilgili, literatürde birçok hesaplama yöntemi bulunmaktadır. Ancak gıdaların sera gazı emisyonlarına ilişkin Türkiye'ye özgü SGE verileri bulunmadığından, toplu beslenme işletmesinde geleneksel üretim yöntemlerini kullanan Erdoğan'ın çalışması ile Clune ve arkadaşlarının sistematik derlemesi referans alınmıştır (Clune et al., 2017; Erdoğan, 2018). Atık olarak belirlenen gıdaların sera gazı emisyon değerleri (CO₂ eşdeğer/kg) gıdaya özgü olarak hesaplanmıştır. Çeşni, baharat, tat, renk aroma verici (salça, karbonat, sirke, maden suyu, vanilya, kahve, Hindistan cevizi, tarhana, nar ekşisi, zeytin, nişasta vb.) koyulaştırıcı gibi katkı ürünlerinin hem miktarının az olması hem de sera gazı emisyon değerlerinin bulunmaması nedeniyle hesaplama dâhil edilmemiştir (Erdoğan, 2018; Prag et al., 2023).

Gıda atıklarına dair maliyet hesaplamasında bir porsiyon yemeğin Ocak ayına ait güncel menü-maliyet fiyatı, gıda atığının ağırlığı (g) ve porsiyon miktarı üzerinden hesaplamalar yapılarak atık maliyeti hesaplanmıştır. Atık yağların toplam miktarı hesaplanmış ve işletmede oluşan gıda atığı içindeki oranları belirlenmiştir. Ancak bu atık yağlara ait porsiyon miktarı ve ortalama porsiyon satış fiyatı bulunmadığından gıda atık maliyetine dahil edilememiştir.

Besinleri gruplandırma işlemi yapılırken, cinsi, besin grubu ve yiyeceğin sahip olduğu özellikler, toplu beslenme sistemlerinde uygulanan menü planlama ilkeleri ve işletmede sunulan yemek servis sırası göz önünde bulundurulmuştur. Büyük, küçük parça et ve etli yemekler, köfte ve köfteli yemekler 1. kap; çorbalar, zeytinyağlı yemekler, pilav, makarna ve börekler 2. kap; meyveler,

tatlılar, komposto ve hoşaf lar 3. kap olarak belirlenmiştir. Besin içeriği, maliyeti ve sera gazı emisyon değerleri farklılıklarından dolayı yumurta ve omlet, peynir ve peynir çeşitleri (beyaz peynir, kaşar peynir vb.), ekme k ve ekme k çeşitleri (beyaz, tam buğday, hamburger, tost ekmeği vb.), poğaç a, açma ve atık yağ lar ise ayrı olarak sınıflandırılmış tır (Merdol Kutluay, 2003).



Şekil 1. Çalışma tasarımı.

İstatistiksel Analiz

Araştırma kapsamında toplanan verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi aşamasında Statistical Package For The Social Sciences (SPSS) 25.0 istatistiksel paket programı kullanılmış tır. Çalışma kapsamında incelenen veriler tanımlayıcı istatistik yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Verilerin dağılımlarının normalliğini test etmek için Kolmogrov Smirnov ve Shapiro Wilk normallik testi uygulanmıştır. Veriler arasındaki ilişki ve anlamlılık durumu ölçülürken, normal dağılım gösteren verilerde Pearson Korelasyon testi kullanılmış tır. Sıralı veri incelemelerinde ve sürekli değişkenlerde aykırı değerlerin etkisini azaltmak amacıyla yapılan ölçümlerde

Kendall Tau-b Korelasyon testi uygulanmıştır. İkili gruplar karşılaştırılırken, niteliksel veri kıyaslamalarında ve gruplar arası farklılaşmaların tespiti için de Fisher Freeman Halton Exact Testi analizi kullanılmış tır (IBM, 2020). Elde edilen sonuçlar %95 güven aralığında, istatistiksel olarak $p < 0.05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir (Chow & Liu, 2008).

Araştırmanın Etik Yönü

Çalışma, restoranda oluşan gıda atıklarını kapsadığından ve müdahale ya da veri toplama işlemi içermediğinden, etik kurul izni alınmamıştır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Belirli bir süre (30 gün) içerisinde tek bir restoranın değerlendirilmesi, atık yağ ların maliyet dışı bırakılması, Türkiye'ye özgü veri eksikliğinin yorumlamaları kısıtlayacak olması bu çalışma için bir kısıtlılıktır. Daha uzun bir süre boyunca, farklı sektörlerde hizmet sunan işletmelerin değerlendirilmesi gıda atık miktarının, maddi kaybın ve sera gazı emisyon değerlerinin daha geniş kapsamlı incelenmesine imkan sağlayabilir.

BULGULAR

Tablo 1'de yemeğin servis kap sırasına göre atık sıklığı ve atık miktarı görülmektedir. Çalışma süresince 1164 gıda atığının oluştuğu saptanmıştır. En sık üçüncü kap yiyecekler (378 kez) atılırken, en yüksek atık ağırlığının ikinci kap (219,47kg) yemeklerde olduğu görülmüştür. İşletmede bir ay boyunca ortaya çıkan gıda atıklarının toplam ağırlığı 626,54 kg'dır. İkinci ve üçüncü kap yiyecek gruplarına ait atık miktarının toplamı, oluşan gıda atığının %65,1'ini oluşturmaktadır.

Servis sırası	kap	Atık sıklığı (kez)	Atık Miktarı (g)	Toplam Atık Miktarı İçerisindeki Oranı (%)
1.	Kap	102	20440	3,26
2.	Kap	276	219470	35,03
3.	Kap	378	188620	30,11
Yumurta, omlet vb.		42	13000	2,07
Peynir ve çeşitleri		45	6920	1,10
Ekme k ve çeşitleri		60	62640	10,0

Poğaç, açma vb.	162	19500	3,11
Çiğ sebze/salata vb.	90	63550	10,14
Atık yağ	9	32400	5,17
Toplam	1164	626540	100

Tablo 1. Yemeğin Servis Kap Sırasına Göre Atık Sıklığı ve Atık Miktarı

Gıda atıklarının haftalık oluşum sıklığı, atık oranı ve gıda atığı sonucu işletmede oluşan maddi zarar (TL) Tablo 2’de verilmiştir. Gıda atıkları sonucunda işletmede 124010,25 TL maddi zarar oluştuğu saptanmıştır. Oluşan gıda atıklarının sıklığı ve işletmeye olan maddi zararları haftalık olarak incelendiğinde, en yüksek gıda atık sıklığı ve maddi zararın birinci haftada, en az gıda atık sıklığının ise üçüncü haftada olduğu belirlenmiş, haftalar arasında oluşan fark, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

	Atık Oluşma Sıklığı (kez)	Gıda Atık Oranı (%)	Gıda Atığı Sonucu Maddi Zarar (TL)	Toplam Maddi Zarar İçerisindeki Oran (%)
1. Hafta	310	26,6	35.667,75	28,8
2. Hafta	290	24,9	30.204,25	24,4
3. Hafta	279	24,0	29.931,75	24,1
4. Hafta	285	24,5	28.200,65	22,7
Toplam	1164	100,0	124.004,4	100,0

Tablo 2. Haftalara Göre Gıda Atığının Oluşma Sıklığı, Oranı ve Maddi Zarar Miktarı

Tablo 3’te gıda atığının çeşidine göre toplam porsiyon, atık maliyeti ve sera gazı emisyonu miktarları verilmiştir. İşletmede toplam 6241 porsiyon üründe gıda atığı oluşmuştur. En yüksek gıda atığı 1583.8 porsiyonla üçüncü kap yemeklerde oluşurken, en düşük gıda atığını 148.3 porsiyonla birinci kap yemeklerde olduğu belirlenmiştir. Bu atıklar nedeniyle oluşan toplam sera gazı emisyonu 401.45 CO₂ eşdeğeri/kg olarak hesaplanmıştır. En yüksek SGE miktarı üçüncü kap (84.87 CO₂ eşdeğeri/kg) yemeklerde oluşurken, en düşük SGE miktarı ise yumurta, omllet vb. (9.56 CO₂ eşdeğeri/kg) yiyeceklerde oluşmuştur.

Servis kap sırası	Ortalama Porsiyon Satış Fiyatı (TL)	Toplam Porsiyon miktarı (adet)	Atık Maliyeti (TL)	Atık Maliyetine Oranı (%)	Sera Gazı Emisyon Miktarı (CO ₂ eşdeğeri/kg)
1.Kap	76,02	148,3	11273,7	9,1	21,84
2.Kap	36,59	1101,3	40296,5	32,5	69,32
3.Kap	33,10	1583,8	52423,7	42,3	84,87
Yumurta, omllet vb.	23,90	184,0	4397,6	3,5	9,56
Peynir ve çeşitleri	13,31	173,0	2302,6	1,9	43,94
Ekmek ve çeşitleri	1,0	1555,0	155,5	1,3	52,83
Poğaç, açma vb.	18,45	293,0	5405,8	4,4	39,00
Çiğ sebze/salata vb.	5,28	1202,5	6349,2	5,1	34,77
Atık yağ	-	-	-	-	45,32
Toplam	-	6241,0	124.004,4	100,0	401,45

Tablo 3. Gıda Atığının Çeşidine Göre Toplam Porsiyon, Atık Maliyeti ve Sera Gazı Emisyonu Miktarı

Gıda atığının servis kap sırası, miktarı, sera gazı emisyonu miktarı ve maliyeti arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla yapılan korelasyon analizi Tablo 4’te verilmiştir. Gıda atığının servis kap sırası ile atık maliyeti arasında anlamlı ve negatif yönlü ($r=-0.414$, $p<0.05$), sera gazı emisyonu miktarı (CO₂ eşdeğeri/kg) ile pozitif yönlü anlamlı ($r=0.350$, $p<0.05$) bir ilişki saptanmıştır. Sera gazı emisyonu miktarı (CO₂ eşdeğeri/kg) ile atık maliyeti arasında ise negatif yönlü anlamlı ($r=-0.097$, $p<0.05$) bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Gıda Atığının Değişkenleri	n	M	SD	Miktarı (g)	SGE miktarı (TL)	Maliyet (TL)	Kap Sırası
Kap Sırası	115	3,64	2,21	-	0,32	-	-
	5			0,014	0*	0,208*	
Miktarı (g)	115	514,4	704,2	-	0,549	0,748*	-
	5				9*		0,014
SGE miktarı (CO ₂ eşdeğeri/kg)	115	0,3	0,45	0,549	-	0,321*	0,320
	5						
Maliyet (TL)	115	107,3	124,0	0,748	0,321	-	-
	5						0,208

SGE; Sera Gazı Emisyonu, * $p<0.001$

Tablo 4. Gıda Atığının Kap Sırası, Atık Miktarı, Sera Gazı Emisyon Değeri ve Atık Maliyeti Arasında İlişki**TARTIŞMA**

Gıda kaybı ve atığı, yemek hizmeti sektörünün kısa vadede ekonomik karlılığını, uzun vadede ise gıda sürdürülebilirliğini etkileyen en önemli sorunlardan biri olarak görülmektedir. Ancak sektörün büyüklüğü, karmaşık yapısı, kapsamlı verinin bulunmayışı ve veri eksikliği nedeniyle genellemelerin yapılamaması gıda israfının boyutu hakkında doğru bilginin elde edilmesini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle yemek hizmeti sektöründe oluşan gıda israfı ve bunun işletme maliyetine yansımalarına ilişkin yapılmış olan çalışma sayısı yetersizdir (Goh & Jie, 2019; Papargyropoulou et al., 2019). Ayrıca gıda atığının depolama, hazırlama ve tüketim gibi farklı zaman ve mekânda meydana gelmesi de atık miktarının doğru olarak belirlenmesini engellemektedir (Papargyropoulou et al., 2019). Yemek planlamadaki yetersizlikler, tüketim sayısındaki günlük değişiklikler, kültür/yemek tercihleri, çalışanların yemek hazırlama ve dağıtma konusunda eğitimi gibi sorunlar, gıda atıklarının oluşmasında etkilidir (de Oliveira Pontes et al., 2022). Restoranlarda ortaya çıkan atıkların %65'inin yemek hazırlama sürecinden, %30'unun müşteri atıkları ve %5'inin ise bozulmuş ürünlerden kaynaklanmaktadır (Jeswani et al., 2021). Hennchen, Avusturya'nın yemek hizmeti sektöründe, gıda atığının %29'unun yemek hazırlama ve yanlış porsiyonlama nedeniyle satılmayan yemekler nedeniyle olduğunu saptamıştır (Hennchen, 2019). Avustralya'daki bir üniversite kampüsündeki hızlı yemek servisi yapan restoranlarda tüketici öncesi oluşan gıda atıklarını belirlemeye yönelik yapılan çalışmada, her gün yaklaşık 25 kg gıda atığının oluştuğu, bu oluşan gıda atıklarının ise %60'ının tüketilmeyen atıklardan kaynaklandığı gösterilmiştir (Jayasekara et al., 2024). Birleşik Krallık'ta yapılan bir çalışmada ise gıda atığının %45'inin hazırlık aşamasında, %21'inin gıda ve/veya kalitesinin bozulmasıyla, %34'ünün ise tüketici tabaklarında meydana geldiği saptanmıştır (WRAP,

2013). Papargyropoulou ve arkadaşları Malezya'da beş farklı yemek hizmeti sektörü üretimi yapan işletmede yaptıkları çalışmada, 5 yıldızlı bir otelde gün boyunca açık büfe servisi yapan işletmenin, üniversite öğrencilerine ve çalışanlarına yemek sunan işletmeye göre 8 kat daha fazla gıda atığı oluşturduğunu belirlemiştir. Ayrıca işletmelerde gerçekleşen gıda atığının satın alınan gıdanın değerinin yaklaşık %23'üne denk geldiği, gıda atığının önemli bir ekonomik kayba da neden olabileceğini bildirmişlerdir (Papargyropoulou et al., 2019). Benzer olarak Gana'da yapılan bir çalışmada yemek hizmeti sektöründe (120 restoran) yılda yaklaşık 320 ton yenilebilir gıdanın israf edildiğini ve üretilen gıda atığının yılda yaklaşık 2.073.565\$ kayba neden olduğu gösterilmiştir (Etuah et al., 2023). Aamir ve arkadaşlarının Pakistan'da üst, orta ve düşük kaliteli toplam 58 restoranda oluşan gıda atığını inceledikleri çalışmada, restoranlarda günlük 35,6 kg gıda atığı oluştuğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada en yüksek gıda atığının üst kaliteli restoranda (56,5kg/gün), en az gıda atığın ise düşük kaliteli restoranda (16,2 kg/gün) olduğu saptanmıştır (Aamir et al., 2018). Brezilya'da yapılan başka bir çalışmada ise günde yaklaşık 12,000 öğün yemek sağlayan 14 restoranda, 9 ay boyunca öğle yemeklerinde oluşan gıda atıkları ölçülmüş ve günlük 1297 kg (359 kg/gün tabak atığı) yemeğin atıldığı belirlenmiştir. Çalışma süresince oluşan gıda atığının restoranlarda sunulan aynı yemeğin porsiyon ölçüsü dikkate alındığında 1638 porsiyon yemeğe eşdeğer olduğu saptanmıştır. Sadece öğle yemeği sırasında oluşan bu gıda atığının işletmede yaklaşık 3.675,99 \$/gün ekonomik kayba neden olduğu hesaplanmıştır (de Oliveira Pontes et al., 2022). Beretta ve arkadaşlarının çalışmasında yemek hizmet sektörüne göre gıda atığı miktarının değiştiği, en yüksek gıda atığının lüks restoranda (>450 g/öğün), hastanede (300 g/öğün), okul kantininde (200g/öğün) oluştuğu, en düşük gıda atığının ise üniversite kantininde (yaklaşık 30 g/öğün) olduğu bildirilmiştir (Beretta & Hellweg, 2019). Gıda üretiminin her aşamasında ortaya çıkan

atıklar, yalnızca tüketicilere ulaşmadan kaybolan gıdalarla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda dünya çapındaki su, toprak ve enerji kaynaklarının israfına da yol açmaktadır. Küresel ölçekte oluşan gıda atıkları, tarımda kullanılan suyun yaklaşık %24'ünü ve toplam ekili alanın %23'ünü temsil etmektedir. Bu durum, kaynakların verimsiz kullanımını ve çevresel etkileri gözler önüne sermektedir (Kummu, et al., 2012; Jeswani, et al., 2021). Çalışmamızda 58 farklı gıda da 1164 defa atık oluştuğu belirlenmiştir. Çalışma süresince aylık 626,54 kg gıda atığı oluşmuş ve bu atıklardan dolayı işletmenin aylık 124010,25 TL (6603,31\$/ay) maddi kaybı oluşmuştur. Bu atıklar işletmede sunulan aynı yemeğin porsiyon ölçüsüne göre değerlendirildiğinde de 6241 porsiyon yemeğin atıldığı belirlenmiştir. Yemek hizmet sektöründe oluşan gıda atık miktarı ve bu atığın işletmeye olan maddi zararını inceleyen çalışmalara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ancak sektörel sorunlar, restoran hizmet türü, planlama hataları, uygun olmayan menüler, personel kalitesi, tüketici tercihleri ve sunulan yemeğin kalitesi gibi faktörler üretilen gıda atığı miktarını etkilemektedir. Ayrıca üretimde kullanılan gıdaya ulaşım, tedarik zinciri, işletmenin büyüklüğü ve hizmet şekli oluşan gıda atığının maliyetini ve işletmeye olan maddi zararının boyutunu etkilemektedir. Bu nedenle çalışmalarda gıda atığı sonucu oluşan maddi kayıplar da farklılık gösterebilir.

Gıda ve Tarım Örgütü'ne (FAO) göre, her yıl insan tüketimi için üretilen gıdanın yaklaşık üçte biri, yani 1,3 milyar ton gıda israf edilmektedir (FAO, 2013). Bu atılan gıdayı yetiştirmek, dönüştürmek ve taşımak için kullanılan tüm kaynaklar (toprak, su, enerji, tarımsal kaynaklar, paketleme ve nakliye araçları) boşa gitmektedir. Bu durum, büyük çevresel zararlara yol açmakta ve her yıl yaklaşık 3,3 milyar ton CO₂ eşdeğeri sera gazı emisyonuna neden olmaktadır (FAO, 2013; Lévesque et al., 2023). Kanada'daki bir restoranda yapılan çalışmada (sabah kahvaltısı-açık büfesi, öğle ve akşam yemekleri-alakart servis) bir haftalık süre zarfında toplam 30±6 kg gıda atığı meydana geldiği ve bu atıkların 69±20 kg CO₂

eşdeğeri sera gazı emisyonuna yol açtığı tespit edilmiştir (Lévesque et al., 2023). Birleşik Arap Emirlikleri'nde çeşitli servis tiplerine sahip otel ve restoranlardan oluşan konaklama sektöründe gıda atık miktarı ve bu atıkların su ve karbon ayak izleri üzerine yapılan bir çalışmada, sera gazı emisyonlarının 27-2158 kg CO₂ eşdeğeri arasında değiştiği belirlenmiştir (Pirani & Arafat, 2016). Çalışmamızda ise toplam 626,54 kg gıda atığı oluşmuş ve bu atıklardan kaynaklanan sera gazı emisyonunun 401,45 kg CO₂ eşdeğeri olduğu hesaplanmıştır. Çalışmalar arasındaki sera gazı emisyonu değerlerindeki farklılıklar, araştırma süresi, sera gazı emisyonlarını ölçmek için kullanılan verilerin çeşitliliği ve atık olarak değerlendirilen gıda atıklarının farklılıklarından kaynaklanıyor olabilir.

SONUÇLAR

Özel bir hastanenin restoranında yapılan bu çalışmada, 58 farklı gıdada toplamda 1164 kez israf oluştuğu ve bu süreçte aylık olarak 626,54 kg (6241 porsiyon) gıda israfı meydana geldiği, bu israfın 124.010,25 TL (6596 \$/ay) maddi zarar ve 401,45 CO₂ eşdeğeri/kg sera gazı emisyonuna yol açtığı tespit edilmiştir. Üretilen gıdanın dünya genelinde yaklaşık %30'u çeşitli aşamalarda israf edilmekte, bu da hem büyük bir kaynak kaybına yol açmakta hem de ciddi miktarda sera gazı emisyonuna neden olmaktadır. Nüfus artışı ve değişen tüketim alışkanlıkları, bu sorunun gelecekte daha da kötüleşebileceğine işaret etmektedir. Üretim aşamasındaki kayıpların en aza indirilmesi için bu süreçlerde görevli bireylerin eğitilmesi büyük önem taşımaktadır. Aynı zamanda, toplumun beslenme ve tüketim bilincinin gelişmesi için kapsamlı ve sürdürülebilir eğitim programları oluşturulmalıdır. Bu eğitimlerin etkin bir şekilde planlanabilmesi için gıda atığının oluşum nedenlerini, aşamalarını ve tüketici alışkanlıklarını değerlendirecek daha kapsamlı araştırmalar yapılması gerekmektedir.

Çıkar çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

TEŞEKKÜR

Verilerin toplanmasında yardım eden Diyetisyen Hamza Güleç'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Aamir, M., Ahmad, H., Javaid, Q., & Hasan, S. M. (2018). Waste Not, Want Not: A Case Study on Food Waste in Restaurants of Lahore, Pakistan. *Journal of Food Products Marketing*, 24(5), 591–610. <https://doi.org/10.1080/10454446.2018.1472695>
- Beretta, C., & Hellweg, S. (2019). Potential environmental benefits from food waste prevention in the food service sector. *Resources, Conservation and Recycling*, 147, 169–178. <https://doi.org/10.1016/J.RESCONREC.2019.03.023>
- Chow, S. C., & Liu, J. P. (2008). Design and analysis of clinical trials: concepts and methodologies (Vol. 507). John Wiley & Sons.
- Clune, S., Crossin, E., & Verghese, K. (2017). Systematic review of greenhouse gas emissions for different fresh food categories. *Journal of Cleaner Production*, 140, 766–783. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2016.04.082>
- Collins, J., & Porter, J. (2023). Quantifying waste and its costs in hospital foodservices. *Nutrition & Dietetics*, 80(2), 192–200. <https://doi.org/10.1111/1747-0080.12796>
- Conrad, Z., & Blackstone, N. T. (2021). Identifying the links between consumer food waste, nutrition, and environmental sustainability: a narrative review. *Nutrition Reviews*, 79(3), 301–314. doi: <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa035>
- Cook, N., Goodwin, D., Porter, J., & Collins, J. (2023). Food and food-related waste management strategies in hospital food services: A systematic review. *Nutrition & Dietetics*, 80(2), 116–142. <https://doi.org/10.1111/1747-0080.12768>
- de Oliveira Pontes, T., da Silva César, A., Conejero, M. A., Rodrigues Deliberador, L., & Otávio Batalha, M. (2022). Food waste measurement in a chain of industrial restaurants in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 369, 133351. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2022.133351>
- Dornhoff, M., Hörnschemeyer, A., & Fiebelkorn, F. (2020). Students' conceptions of sustainable nutrition. *Sustainability*, 12(13), 5242. doi: <https://doi.org/10.3390/su12135242>
- Erdoğan, P. (2018). Türk Mutfak Kültürünün Sera Gazı Emisyonu ve Su Ayak İzinin Belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Türkiye. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=uLaqw7ilnXFCVbKgA8zdrA&no=jBSUz788vpdC8Isu-3xUpQ>
- Etuah, S., Adams, F., Mensah, J. O., Osei, A. A. A., Mensah, A., Liu, Z., Aidoo, R., et al. (2023). Waste generation and management in the food service sector: Evidence from Ghana. *Cleaner and Circular Bioeconomy*, 6, 100067. <https://doi.org/10.1016/J.CLCB.2023.100067>
- FAO. (2013). Food wastage footprint: Impacts on natural resources- Summary report. Food & Agriculture Organization of the UN (FAO). <https://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>
- Filimonau, V., Zhang, H., & Wang, L. en. (2020). Food waste management in Shanghai full-service restaurants: A senior managers' perspective. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120975. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2020.120975>
- Goh, E., & Jie, F. (2019). To waste or not to waste: Exploring motivational factors of Generation Z hospitality employees towards food wastage in the hospitality industry. *International Journal of Hospitality Management*, 80, 126–135. <https://doi.org/10.1016/J.IJHM.2019.02.005>
- Guillaumie, L., Boiral, O., Baghdadli, A., & Mercille, G. (2020). Integrating sustainable nutrition into health-related institutions: a systematic review of the literature. *Canadian Journal of Public Health*, 111(6), 845–861. <https://doi.org/10.17269/S41997-020-00394-3/FIGURES/2>
- Hennchen, B. (2019). Knowing the kitchen: Applying practice theory to issues of food waste in the food service sector. *Journal of Cleaner Production*, 225, 675–683. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2019.03.293>
- Jayasekara, A. P., McGrath, D., Kravchuk, O., Zhou, S. J., & Morris, H. (2024). Mapping pre-consumer food waste in quick service restaurants on a university campus: Two Australian case studies. *Journal of Cleaner Production*, 434, 139978. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2023.139978>
- Jeswani, H. K., Figueroa-Torres, G., & Azapagic, A. (2021). The extent of food waste generation in the UK and its environmental impacts. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 532–547. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.12.021>
- Kummu, M., De Moel, H., Porkka, M., Siebert, S., Varis, O., & Ward, P. J. (2012). Lost food, wasted resources: Global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertiliser use. *Science of the total environment*, 438, 477–489.
- Lévesque, J., Perreault, V., & Mikhaylin, S. (2023). Food waste environmental impact assessment as leverage to better guide restaurants toward improving their sustainability. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 33, 100742. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2023.100742>
- Martin-Rios, C., Demen-Meier, C., Gössling, S., & Cornuz, C. (2018). Food waste management innovations in the foodservice industry. *Waste Management*, 79, 196–206. <https://doi.org/10.1016/J.WASMAN.2018.07.033>
- Merdol Kutluay, T. (2003). Toplu Beslenme Yapılan Kurumlar için Standart Yemek Tarifeleri (4th ed.). Ankara, Hatiboğlu Yayıncılık.
- Papargyropoulou, E., Steinberger, J. K., Wright, N., Lozano, R., Padfield, R., & Ujang, Z. (2019). Patterns and causes of food waste

- in the hospitality and food service sector: Food waste prevention insights from Malaysia. *Sustainability*, 11(21), 6016. <https://doi.org/10.3390/su11216016>
- Pirani, S. I., & Arafat, H. A. (2016). Reduction of food waste generation in the hospitality industry. *Journal of Cleaner Production*, 132, 129–145. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2015.07.146>
- Prag, A. A., Abrahams, J. B., Daniele, F., Dodhia, M. S., Feng, C., Hahn, K., Kristiansen, S., Leitner, A. M., Mendez, J. P., Mohr, M., Møller, S. F., Svensson, S. Y., Talbot, K. L. P., Tomulescu, I., Valachova, B., Zahra, F., Lysák, M., & Henriksen, C. B. (2023). Scenarios for Reducing Greenhouse Gas Emissions from Food Procurement for Public School Kitchens in Copenhagen. *Sustainability (Switzerland)*, 15(17), 13002. <https://doi.org/10.3390/SU151713002/S1>
- Smetana, S. M., Bornkessel, S., & Heinz, V. (2019). A path from sustainable nutrition to nutritional sustainability of complex food systems. *Frontiers in Nutrition*, 6. <https://doi.org/10.3389/FNUT.2019.00039/FULL>
- T.C. Ticaret Bakanlığı. (2018). Türkiye İsrar Raporu. Tüketicinin Korunması ve Piyasa Gözetimi Genel Müdürlüğü. Erişim linki: https://tuketici.ticaret.gov.tr/data/5e6b33e913b876e4200a0101/Turkiye_Israf_Raporu_2018.pdf Erişim tarihi:13 Eylül 2023.
- Thiel, C. L., Park, S., Musicus, A. A., Agins, J., Gan, J., Held, J., ... & Bragg, M. A. (2021). Waste generation and carbon emissions of a hospital kitchen in the US: Potential for waste diversion and carbon reductions. *PLoS One*, 16(3), e0247616. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247616>
- Thyberg, K. L., & Tonjes, D. J. (2016). Drivers of food waste and their implications for sustainable policy development. *Resources, Conservation and Recycling*, 106, 110–123. <https://doi.org/10.1016/J.RESCONREC.2015.11.016>
- Von Koerber, K., Bader, N., & Leitzmann, C. (2017). Wholesome Nutrition: an example for a sustainable diet. *Proceedings of the Nutrition Society*, 76(1), 34–41. <https://doi.org/10.1017/S0029665116000616>
- WRAP- Waste and Resources Action Programme. (2013). Overview of Waste in the UK Hospitality and Food Service Sector. <https://wrap.org.uk/resources/report/overview-waste-hospitality-and-food-service-sector#download-file> 13 Eylül 2023 tarihinde erişilmiştir.
- WWF-UK. (2021). Driven to Waste: Global Food Loss on Farms. Erişim linki: https://scholar.google.com/scholar?lookup=0&q=DRIVEN+TO+WASTE:+THE+GLOBAL+IMPACT+OF+FOOD+LOSS+AND+WASTE+ON+FARMS&hl=tr&as_sdt=0,5 Erişim tarihi:13 Eylül 20