

Arastırma Makalesi

Gıda İsrafi ve Sürdürülebilirlik Üzerine Sistematiik Bir Literatür İncelemesi

A Systematic Literature Review on Food Waste And Sustainability

Esra ÖZATA ŞAHİN

Dr. Öğr. Üyesi, Hitit Üniversitesi

Alaca Avni Çelik Meslek Yüksekokulu

esraozata@hitit.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0002-9438-5882>

Makale Geliş Tarihi	Makale Kabul Tarihi
16.01.2025	08.03.2025

Öz

Gıda israfı, modern dünyada karşılaşılan en büyük ve karmaşık sorunlardan biri olarak dikkat çekmektedir. Bir yandan dünya genelinde milyonlarca insan açlık ve yetersiz beslenme ile mücadele ederken, diğer yandan büyük miktarlarda gıda, üretimden tüketime kadar olan süreçte israf edilmektedir. Bu durum, sadece ekonomik bir kayıp değil, aynı zamanda çevresel ve sosyal açıdan sürdürülebilirlik üzerinde de ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramı, bu sorunun çözümünde merkezi bir role sahiptir. Gıda israfını önlemek, doğal kaynakların korunması, karbon ayak izinin azaltılması ve sosyal eşitsizliklerin giderilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu araştırmanın amacı ise, gıda israfı ve sürdürülebilirlik kavramlarını ele alarak, bu iki konunun literatürde nasıl ele alındığını sistematiik bir şekilde incelemek, aralarındaki bağlantıları ortaya koymak ve gelecekteki araştırmalara yönelik öneriler sunmaktır. Veriler Web of Science veri tabanından elde edilmiş ve VOSviewer programı aracılığı ile analiz edilmiştir. Literatür incelemeleri, gıda israfının azaltılmasının doğal kaynakların korunması, karbon ayak izinin düşürülmesi ve sosyal eşitsizliklerin giderilmesi açısından kritik bir öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır. Aynı zamanda, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda, bu israfın küresel açlığı azaltmaya ve çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayacak bir alan olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Gıda İsrafi, Sürdürülebilirlik, Gıda Güvenliği, Gıda Ambalajı, VOSviewer

Abstract

Food waste is one of the biggest and most complex problems encountered in the modern world. While millions of people around the world struggle with hunger and malnutrition, large amounts of food are wasted from production to consumption. This situation poses not only an economic loss but also a serious threat to environmental and social sustainability. The concept of sustainability has a central role in solving this problem. Preventing food waste is critical for protecting natural resources, reducing carbon footprints, and eliminating social inequalities. The aim of this research is to systematically examine how these two issues are addressed in the literature by addressing the concepts of food waste and sustainability, revealing the connections between them, and offering suggestions for future research. Data were obtained from the Web of Science database and analyzed using the VOSviewer program. Literature reviews emphasize that reducing food waste is of critical importance in terms of protecting natural resources, reducing carbon footprint and eliminating social inequalities. At the same time, it has been demonstrated that this waste is an area that will contribute to reducing global hunger and environmental sustainability in line with sustainable development goals.

Keywords: Food Waste, Sustainability, Food Safety, Food Packaging, VOSviewer

Önerilen Atıf /Suggested Citation

Özata Şahin, E., 2025, Gıda İsrafi ve Sürdürülebilirlik Üzerine Sistematiik Bir Literatür İncelemesi, Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi, 60(1), 941-958.

1. Giriş

Dünya nüfusu arttıkça gıda üretimine olan talep yoğunlaşmakta ve bu durum kaçınılmaz olarak gıda israfının artmasına yol açmaktadır (Leta, Adeyemi ve Fawole, 2024). Gıda israfı, uygunsuz depolama ve verimsiz uygulamalar nedeniyle atılan veya bozulmaya bırakılan yenilebilir gıdaları ifade ederken (Kanwal vd., 2024; Rolker vd., 2022), Dünya Sağlık Örgütü tarafından, “tedarik zincirinde tüketim için kullanılan gıdanın, kayıp, hasar, bertaraf veya başka kullanımlara yönlendirilmesi nedeniyle azalması” olarak tanımlanmaktadır (Manzoor vd., 2024). Her yıl israf edilen gıdalar, dünya genelindeki toplam gıda kaynaklarının yaklaşık üçte birini oluşturmaktadır ve bu durum, olumsuz çevresel etkiler yaratarak küresel sürdürülebilirlik açısından ciddi bir tehdit oluşturmaktadır (Mavai vd., 2025). Restoranlar ve catering işletmeleri, fazla malzemeler, atıklar ve satılmayan yemekler de dahil olmak üzere önemli miktarda yiyecek atığı üretmektedir. Bu atıklar, yiyecek hazırlama, servis ve müşterilerden kalan artıklar gibi çeşitli aşamalardan kaynaklanmakta, önemli ekonomik ve çevresel etkilere yol açmaktadır (Kanwal vd., 2024). Dahası, gıda atıklarının sürdürülebilir değerlendirilmesi, çevresel ve ekonomik yüklerini azaltmak ve dairesel bir ekonomiye doğru ilerlemek için hayati öneme sahiptir (Mavai vd., 2025).

Gıda kaybı ve israfı, sürdürülebilir gıda sistemleri kurmanın önünde önemli bir engel teşkil etmektedir (D'Adamo vd., 2023). Gıda israfı sorununa ilişkin anlayış arttıkça, gıda israfını azaltmaya yönelik uluslararası, bölgesel ve ulusal hedefler de artmıştır. 2011'den başlayarak, Avrupa Komisyonu ve Avrupa Parlamentosu gibi Avrupa Kurumları tarafından gıda kaybı ve gıda israfını azaltma hedefleri ortaya konmuştur (Halloran vd., 2014). Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Uluslararası Gıda Politikaları Araştırma Enstitüsü (IFPRI) gibi küresel çevre ve gıda kuruluşları, gıda güvenliğini ve gıda emniyetini sürdürmek ve küresel açlığı azaltmak amacıyla gıda israfının en aza indirilmesine ilişkin çeşitli kuralları gözden geçirmiş ve bu yönde adımlar atmıştır. Bu nedenle, sürdürülebilir bir çevre politikası kapsamında gıda atıklarının yönetilmesi için atıktan servete dönüştürme teknolojisi ve sürdürülebilir geri dönüşüm, azaltma, yeniden kullanma, geri kazanım ve atık yönetimi kavramları denenmiştir (Sarker vd., 2024).

Birleşmiş Milletler, 2030 yılına kadar tüm ülkelere hedef odaklı bir misyon sağlamak amacıyla 25 Aralık 2015 tarihinde Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi'ni ilan etmiştir (Tsai ve Tsai, 2024). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, yaygın olarak “Küresel Hedefler” olarak bilinir ve gezegenin yaşanabilirliğinin tüm yönlerini korumak, yoksulluğu azaltmak ve insanların hem şimdi hem de gelecekte barış ve refah içinde yaşamasını sağlamak için küresel mutabakatla belirlenen bir dizi hedeften oluşmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmanın gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini tehlikeye atmadan bugünün ihtiyaçlarını karşılayan bir kalkınma türü olduğu bildirilmiştir (Manzoor vd., 2024). Avrupa Komisyonu, 2020 yılında daha rekabetçi ve daha temiz bir Avrupa'yı teşvik etmek ve Avrupa Yeşil Mutabakat stratejisinin talep ettiği dönüşümsel değişimi hızlandırmak için tasarlanmış yeni bir Dairesel Ekonomi Eylem Planı'nı açıklamıştır. Bu plan, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'ne yanıt olarak tüketiciler, ekonomik aktörler, sivil toplum örgütleri ve vatandaşlarla iş birliği içinde daha rekabetçi ve daha temiz bir Avrupa'ya ulaşmak için ileriye dönük bir yol taslağı çizmektedir. Dairesel Ekonomi, kaynak çıkarma ve kullanımının çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmada ve Avrupa'da doğal sermayenin geri kazanılmasına katkıda bulunmada hayati bir unsurdur (Domingo-Morcillo vd., 2024; European Commission; 2024).

Avrupa Komisyonu “Horizon Europe Work Programme/2021–2022” (Ufuk Avrupa Çalışma Programı) Gıda, Biyoekonomi, Doğal Kaynaklar, Tarım ve Çevre” kapsamında çeşitli araştırma projeleri yürütmektedir. Bu program, bunları uygulamaya istekli karar alma aktörlerini bilgilendirmek için gıda kayıpları, gıda israfının önlenmesi ve azaltılması eylemlerinin kapsamlı, kanıta dayalı bir analizini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, bu çalışma programının 2023-2024 versiyonunda araştırılan konular Avrupa Birliği için gıda israfının sürdürülebilir bir şekilde önlenmesi ve azaltılması yoluyla daha dayanıklı, çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan sürdürülebilir gıda sistemlerine geçişin stratejik önemini vurgulamaktadır (Domingo-Morcillo vd., 2024; Moraes vd., 2021).

Yerli alanyazında gıda israfı üzerine birçok çalışma (Tekiner, Mercan ve Kahraman, 2021; Demirbaş, 2018; Girgin vd., 2022; Ekincek ve Şenol, 2023; Demir, 2020; Tahmaz ve Aksoy, 2022; Akar ve Koşan, 2023; Aksoy ve Şallı, 2023; Şenel ve Çılgınoğlu, 2022; Geçgin, 2024; Demir ve Erkan, 2024; Dilekoğlu ve Ateş, 2022; Erik ve Pekerşen, 2019; Karahan ve Çolak, 2021; Erdem, 2023; Aydın ve Çelik, 2020) bulunmakla birlikte, uluslararası alanyazında ele alınan konuların da incelenmesi, bu alandaki mevcut bilgi birikimine küresel bir perspektif kazandırarak yerli alanyazına daha geniş bir bakış açısı sunmaktadır. Gıda israfı, ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlarıyla küresel bir sorun olup, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda ele alınması

gereken kritik bir konudur. Çalışma, gıda israfının boyutlarını sistematik bir literatür incelemesiyle değerlendirecek, bu sorunun çözümüne yönelik sürdürülebilir yaklaşımları ortaya koymaktadır.

2. Gıda İsrafı

Birçok tüketim alanında (gıda, enerji vb.) bilinçsizlik ve aşırı kullanım, paranın doğru yönetilememesi, tasarruf ve yatırım konusundaki bilgi yetersizliği ile yanlış tutum ve davranışlar, aşırı borçlanma eğilimiyle birlikte ekonomik kaynakların israfını artırmaktadır (Türkiye İsrar Raporu, 2018). İsrar, Türk Dil Kurumu'na göre "Gereksiz yere para, zaman, emek vb. harcama; savurganlık" şeklinde tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu, 2024). Gıda israfı ise, sürdürülebilir gıda sistemleri ve toplumların refahı için etkileri olan önemli bir küresel çevresel, ekonomik ve sosyal sorundur (Aloysius vd., 2024). Gıda atığı için standart ve evrensel bir tanım henüz tanımlanmamıştır, ancak Avrupa Birliği gıda atığını: " Ekonomik veya estetik nedenlerle veya 'son kullanma tarihi'nin yakın olması nedeniyle gıda tedarik zincirinden atılan, ancak hala mükemmel bir şekilde yenilebilir ve insan tüketimine uygun olan ve herhangi bir alternatif kullanım olmadığında, nihayetinde ortadan kaldırılan ve bertaraf edilen, çevresel açıdan olumsuz dışsallıklar, ekonomik maliyetler ve işletmeler için gelir kaybı yaratan tüm gıda maddeleri " şeklinde tanımlamaktadır (Moonsamy vd., 2024). Gıda israfı, aşırı hazırlama, uygunsuz depolama ve verimsiz uygulamalar nedeniyle atılan veya bozulmaya bırakılan yenilebilir gıdaları ifade etmektedir (Kanwal vd., 2024). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), gıda israfını, gıda tedarik zincirinde insan tüketimi için yenilebilir gıda ürünlerinin bertarafı olarak tanımlamaktadır (Coşkun ve Yetkin Özbük, 2020).

Gıda atığına gıda kaybı ve israfı da denilmektedir (Sarker vd., 2024). Ancak gıda israfı ile gıda kaybı arasındaki ayrım, gıda kaybının gıda tedarik zincirinin tüm aşamalarında, yani birincil üretim/tarım, taşıma ve depolama, işleme, dağıtım ve tüketimde meydana geldiğini belirtmektedir. Öte yandan gıda israfı, yalnızca perakende ve hanehalkı düzeylerinde gıda tedarik zincirinin dağıtım ve tüketim aşamalarında oluşmaktadır (Moonsamy vd., 2024). Özetle gıda kaybı, "gıdanın miktarında veya kalitesinde azalma" olarak tanımlanırken gıda israfı, gıda kaybının bir parçasıdır ve gıda zinciri boyunca, birincil üretimden son hane tüketimine kadar, insan tüketimi için güvenli ve besleyici olan gıdaların atılması veya alternatif (gıda dışı) kullanımı anlamına gelmektedir (Seberini, 2020).

Gıda israfı ve israf edilen gıdaların yol açtığı sorunlar, sadece Avrupa düzeyinde değil, gıda hukukunun bir alt alanıdır. Gıda zincirinin her seviyesinde ortaya çıkan atıklar, yaşamın birçok sektörü için büyük sonuçlar doğurmaktadır (Seberini, 2020). Gıda ve Tarım Örgütü, gıda ürünlerinin önemli bir kısmının israf edildiğini ve kayıp miktarının ürünün doğasına bağlı olarak değiştiğini bildirmektedir (Ahmad vd., 2024). Restoranlar ve catering işletmeleri, fazla malzemeler, artıklar ve satılmayan yemekler de dahil olmak üzere önemli miktarda yiyecek atığı üretmektedir. Bu atıklar, yiyecek hazırlama, servis ve müşterilerden kalan artıklar gibi çeşitli aşamalardan kaynaklanmakta ve önemli ekonomik ve çevresel etkilere yol açmaktadır (Kanwal vd., 2024).

3. Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilir üretim ve tüketim uygulamaları, küresel ekonomik büyümeyi azalan doğal kaynaklarla dengelemek için hayati öneme sahiptir (Lanjekar vd., 2024). Türk Dil Kurumu'na göre sürdürülebilir kavramı "Aynı düzeyde veya biçimde devam edebilen" şeklinde tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu, 2024). Sürdürülebilirlik değerlendirmesi, fazla gıdanın işlenmiş gıda ürünlerine dönüştürülmesiyle ilgili ekonomik, çevresel ve sosyal değişikliklerin hesaplanmasını içerir ve fazla gıdanın üç girişim tarafından kurtarılmasından önceki ve sonraki gıda zinciri durumu karşılaştırılarak gerçekleştirilir (Lehn ve Schmidt, 2023).

Gıda israfının azaltılması, sürdürülebilirliğin sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır (Cardenas, Schivinski ve Brennan, 2024). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH'ler), diğer adıyla Küresel Hedefler, Birleşmiş Milletler tarafından 2015 yılında yoksulluğu sona erdirmek, gezegeni korumak ve 2030 yılına kadar tüm insanların barış ve refah içinde yaşamasını sağlamak için evrensel bir eylem çağrısı olarak kabul edilmiştir. 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi bütünüdür; bir alandaki eylemin diğerlerindeki sonuçları etkileyeceğini ve kalkınmanın sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliği dengelemesi gerektiği kabul edilmektedir (UNDP, 2024). Görsel 1'de Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları yer almaktadır.



Görsel 1. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

Kaynak: (Sürdürülebilir Kalkınma, 2020)

Bu hedeflerin geliştirilmesinde en temel amaçlar; yoksulluğu sona erdirmek, sağlıklı ve kaliteli bir yaşama kavuşmak, temiz suya erişim sağlamak, sürdürülebilir şehirler yaratmak ve sorumlu üretim ve tüketimi sağlamaktır (Alam vd., 2024). Birleşmiş Milletler, Hedef 12.3'ü gerçekleştirmeyi taahhüt eden bir ülke örneği Japonya'dır. Japonya parlamentosu, gıda ile ilgili işlerde gıda israfının oluşumunu düzenlemek ve gıda israfı oluşumunu azaltmanın mümkün olmadığı durumlarda, gıda atıklarının hayvan yemine, gübreye veya enerjiye dönüştürülmesini teşvik etmek amacıyla 2019 yılında Gıda Kayıplarını Azaltma Teşvik Yasası'nı (Gıda Kaybı Yasası) (2019 tarihli, 19 No'lu Yasa) kabul etmiştir. Avrupa düzeyinde ise Avrupa Birliği (AB) ve AB ülkeleri de Hedef 12.3'ü gerçekleştirmeyi taahhüt etmiş ve AB'nin Döngüsel Ekonomi Eylem Planı'nda gıda israfını azaltmayı bir öncelik haline getirmiştir (Lehn ve Schmidt, 2023).

Yenilikçi ve sürdürülebilir yaklaşımlardan biri, istikrarlı ekosistemlere ve dairesel bir ekonomiye katkıda bulunabilen gıda atıklarının geri dönüştürülmesidir. Sürdürülebilir menü planlamasının uygulanması, restoranlarda ve ikram hizmetlerinde gıda atıklarının geri dönüştürülmesi için temel stratejidir. Şefler, malzemeleri verimli ve yaratıcı bir şekilde kullanan menüler tasarlayarak, müşterilere yenilikçi ve çekici yemekler sunarken atığı en aza indirebilir (Kanwal vd., 2024).

4. Araştırma Metodu

4.1. Amaç ve Yöntem

Bu araştırmanın amacı, gıda israfı ve sürdürülebilirlik konularına ilişkin literatürü sistematik bir şekilde inceleyerek, bu iki kavramın kesişim noktalarını, etkilerini ve çözüm önerilerini değerlendirmektir. Çalışma, gıda israfının sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini çeşitli boyutlarıyla ele almayı, mevcut literatürdeki boşlukları tespit etmeyi ve bu alanda ileriye dönük stratejilere ışık tutmayı hedeflemektedir. Ayrıca, gıda israfının azaltılmasına yönelik sürdürülebilir uygulamaların önemini vurgulayarak, hem bireysel hem de kurumsal düzeyde farkındalık artırmayı amaçlamaktadır. Sürdürülebilir gıda atığı yönetimi ve çok kriterli karar verme bağlamında bir sistematik analiz yapmak, araştırma eğilimlerini, anahtar katkıda bulunanları ve alandaki boşlukları veri odaklı bir genel bakışla sağlaması açısından önemlidir. Bu analizin ilk faydası, araştırma ortamına geniş bir bakış açısı sunması ve bilgi gelişimini zaman içinde takip etmesidir. Bu analiz, yayın eğilimlerini, yazar profillerini ve iş birliği ağlarını nicel olarak değerlendirerek, sürdürülebilir gıda atığı yönetimi ve çok kriterli karar verme konularının akademik ve uygulayıcı topluluklar arasında artan önemini vurgulamaktadır (Syafudin vd., 2023).

4.2. Araştırma Soruları

Araştırmanın amacı kapsamında oluşturulan araştırma soruları şu şekildedir;

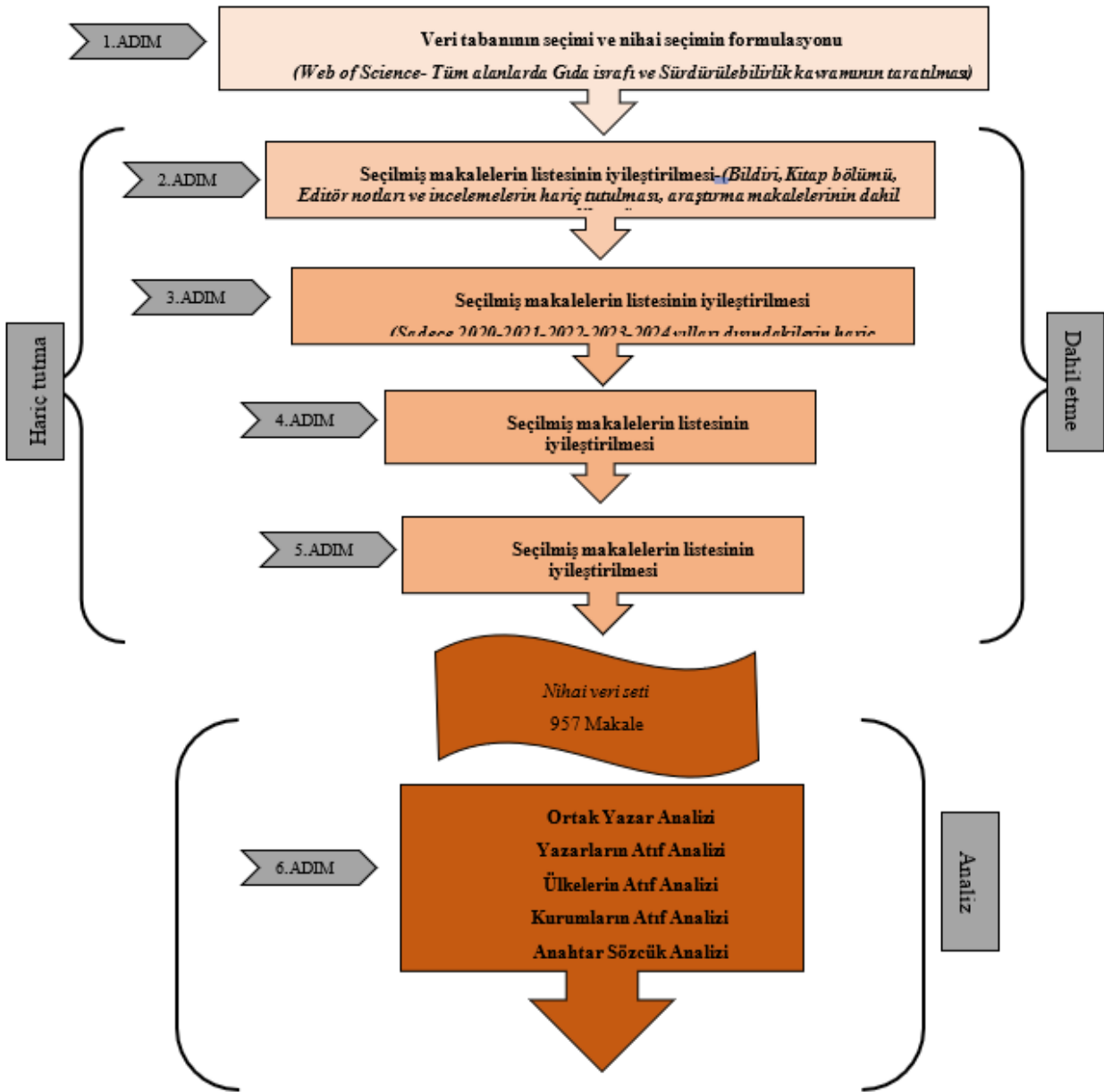
- Gıda israfını azaltmada literatürde önerilen sürdürülebilirlik uygulamaları nelerdir?
- Gıda israfı ile ilgili çalışmalarda en çok kullanılan anahtar kelimeler nelerdir?
- Gıda israfı konusu ile ilgili önde gelen yazarlar kimlerdir?
- Gıda israfı ile ilgili en çok atıf alan çalışmalar nelerdir?
- Gıda israfı ile ilgili ön plana çıkan ülkeler hangileridir?
- Gıda israfı ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?

"Gıda israfı" ve "sürdürülebilirlik" kavramlarının seçilmesinin nedeni, her iki konunun günümüz küresel sorunları arasında kritik öneme sahip olmasıyla ilişkilendirilmektedir. Gıda israfı, dünya genelinde ciddi ekonomik, çevresel ve sosyal etkiler doğururken, sürdürülebilirlik bu sorunlara uzun vadeli çözümler

geliştirmeyi hedeflemektedir. Dolayısıyla bu araştırma bir sorun ve bir çözüm kaynağı olarak bu iki kavram seçilmiştir.

Veri seti oluşturulurken 1. adımda yapılan işlemler Web of Science veri tabanı üzerinden “gıda israfı” ve “sürdürülebilirlik” kavramı “tüm alanlarda” seçeneğiyle taratılmıştır. Bu tarama sonucunda 8507 adet çalışma ortaya çıkmıştır. Çeşitli dahil etme ve hariç tutma işlemleri bu veri üzerinden yapılmıştır. 2. adımda ise bildiri, kitap bölümü, editör notları ve incelemeler hariç tutulmuş, araştırma makaleleri dahil edilmiştir. Bu sınırlandırmayla birlikte 1774 makaleye ulaşılmıştır. 3. adımda ise güncel bir değerlendirme yapabilme adına yıl faktörü üzerinde dahil etme/hariç tutma işlemleri yapılmış; 2020-2021-2022-2023-2024 yılları dahil edilirken diğer yıllar hariç tutulmuştur (2024 yılının ilk 6 ayını içeren veriler yer almaktadır). Bu işlem sonucunda ise 1426 adet makaleye ulaşılmıştır. 4. Adımda dil olarak sadece İngilizce dilinde yazılan makaleler dahil edilmiş, diğer diller hariç tutulmuştur. Bu işlem sonrasında 1420 adet makaleye ulaşılmıştır. 5. adımda yalnızca açık erişime sahip makaleler dahil edilmiş ve 957 adet makaleye ulaşılmıştır. Bu sayı araştırmanın nihai veri setini oluşturmaktadır.

Metodolojinin tüm adımları Şekil 1’de özetlenmiştir.



Şekil 1. Metodolojinin grafiksel gösterimi

Şekil 1. Metodoloji Adımları

Kaynak: Şekil 1, yazar tarafından oluşturulmuştur.

5. Bulgular

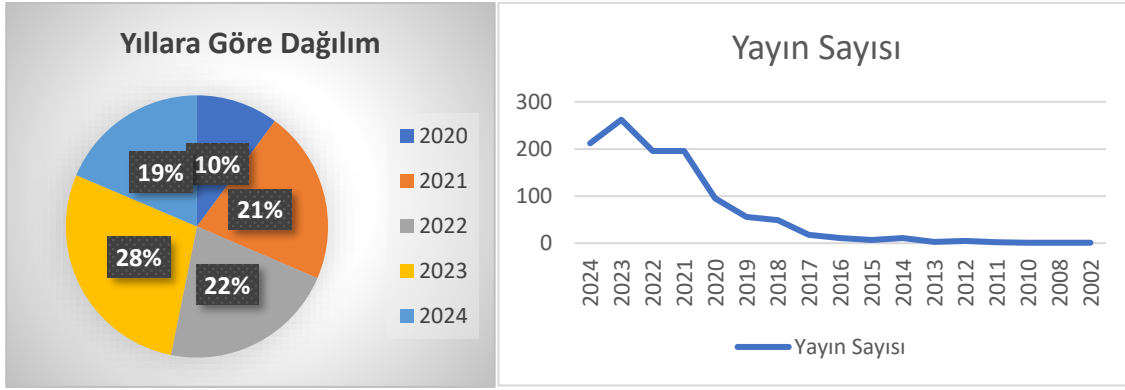
Veriler Web of Science veri tabanından elde edilmiş ve VOSviewer programı aracılığı ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 1. Gıda İsrafi ve Sürdürülebilirliğe İlişkin En Çok Atıf Alan 10 Makale

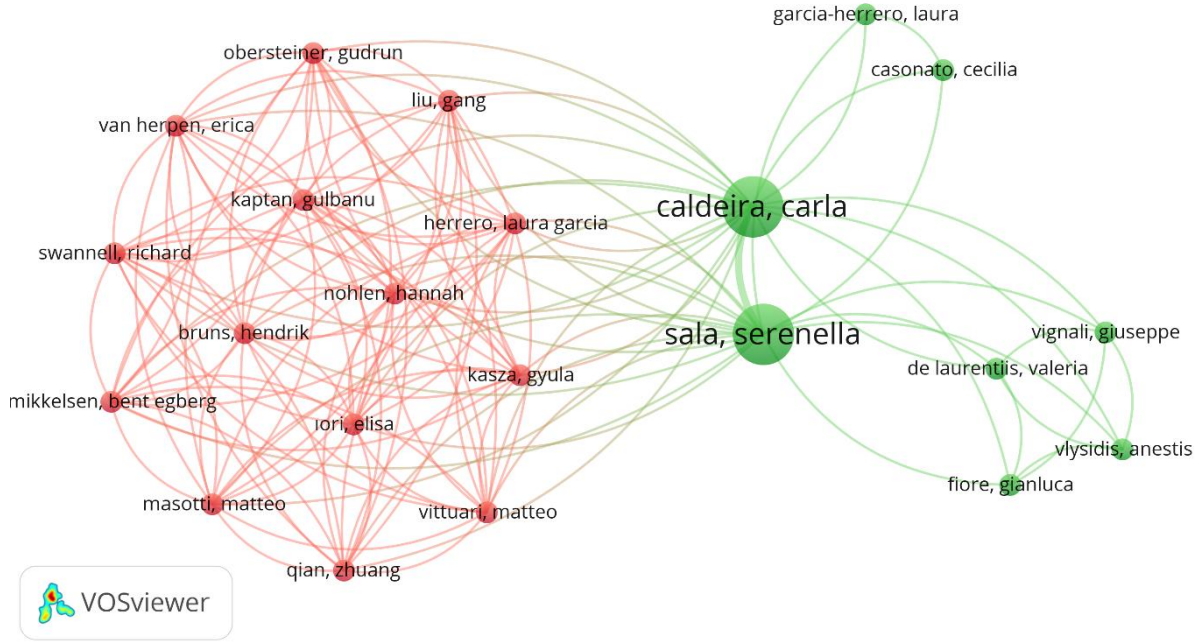
Sıra	Yayın Başlığı	Yazar/Yazarlar	Dergi Adı	Yayın Yılı	Toplam Atıf Sayısı
1	Waste Management through Composting: Challenges and Potentials	Ayilara, Modupe Stella; Olanrewaju, Oluwaseyi Samuel; Babalola, Olubukola Oluranti; Odeyemi, Olu	Sustainability	2020	293
2	A critical review on biochar for enhancing biogas production from anaerobic digestion of food waste and sludge	Kumar, Manish; Dutta, Shanta; You, Siming; Luo, Gang; Zhang, Shicheng; Show, Pau Loke; Sawarkar, Ankush D.; Singh, Lal; Tsang, Daniel C. W.	Journal of Cleaner Production	2021	261
3	Soil salinity under climate change: Challenges for sustainable agriculture and food security	Mukhopadhyay, Raj; Sarkar, Binoy; Jat, Hanuman Sahay; Sharma, Parbodh Chander; Bolan, Nanthi S.	Journal of Environmental Management	2021	252
4	Recent Trends in Controlling the Enzymatic Browning of Fruit and Vegetable Products	Moon, Kyoung Mi; Kwon, Eun-Bin; Lee, Bonggi; Kim, Choon Young	Molecules	2020	245
5	Bio-Polyethylene (Bio-PE), Bio-Polypropylene (Bio-PP) and Bio-Poly(ethylene terephthalate) (Bio-PET): Recent Developments in Bio-Based Polymers Analogous to Petroleum-Derived Ones for Packaging and Engineering Applications	Siracusa, Valentina; Blanco, Ignazio	Polymers	2020	230
6	Bioactives from Agri-Food Wastes: Present Insights and Future Challenges	Ben-Othman, Sana; Joudu, Ivi; Bhat, Rajeev	Molecules	2020	219
7	Bioactive Phenolic Compounds From Agri-Food Wastes: An Update on Green and Sustainable Extraction Methodologies	Panzella, Lucia; Moccia, Federica; Nasti, Rita; Marzorati, Stefania; Verotta, Luisella; Napolitano, Alessandra	Frontiers in Nutrition	2020	205
8	A comprehensive review on anaerobic digestion of organic fraction of municipal solid waste	Zamri, M. F. M. A.; Hasmady, Saiful; Akhbar, Afifi; Ideris, Fazril; Shamsuddin, A. H.; Mofijur, M.; Fattah, I. M. Rizwanul; Mahlia, T. M., I	Renewable&Sustainable Energy Reviews	2021	197
9	New trends in biochar pyrolysis and modification strategies: feedstock, pyrolysis conditions, sustainability concerns and implications for soil amendment	Wang, L., Ok, Y. S., Tsang, D. C., Alessi, D. S., Rinklebe, J., Wang, H., ... & Hou, D	Soil Use and Management	2020	197
10	Food waste in hospitality and food services: A systematic literature review and framework development approach	Dhir, A., Talwar, S., Kaur, P., & Malibari, A.	Journal of Cleaner Productions	2020	191

Tablo 1’de, gıda israfı ve sürdürülebilirlik üzerine yapılan çalışmalarda en çok atıf alan 10 makaleyi sıralanmaktadır. Her makale, yayımlandığı dergi, yayımlandığı yıl ve aldığı toplam atıf sayısı ile birlikte listelenmiştir. En çok atıf alan makale: Ayılara ve diğerlerinin 2020 yılında Sustainability dergisinde yayımladığı "Waste Management through Composting: Challenges and Potentials" başlıklı çalışma, 293 atıf alarak listenin başında yer almaktadır. Bu makale, atık yönetimi ve kompostlama üzerine odaklanmaktadır. Kompostlamanın sürdürülebilir atık yönetiminde büyük potansiyele sahip olduğunu, ancak ayrıştırma kültürü, teknoloji ve farkındalık eksikliği gibi çeşitli zorluklarla karşı karşıya olduğunu vurgulamaktadır (Ayılara vd., 2020). İkinci sıradaki makale: Kumar ve arkadaşlarının 2021 yılında yayımlanan "A critical review on biogas production" makalesi 261 atıf almış ve Journal of Cleaner Production dergisinde yayımlanmıştır. Bu çalışma, anaerobik sindirim ve biyogaz üretimi üzerine bir inceleme sunmaktadır. Mukhopadhyay ve diğerlerinin "Soil salinity under climate change" makalesi, Journal of Environmental Management dergisinde 2021 yılında yayımlanmış ve 252 atıf almıştır. İklim değişikliği altında toprak tuzluluğu ve sürdürülebilir tarım üzerine odaklanmıştır. Makalelerin odak noktası, gıda israfını önleme, atık yönetimi ve sürdürülebilir tarım gibi başlıklarla ilişkilidir. En çok atıf alan dergilerden biri Journal of Cleaner Production olurken, çalışmalarda sürdürülebilir enerji, atık yönetimi ve çevre ile ilgili teknik konuların ele alındığı görülmektedir. Atıf sayıları makalelerin önemini ve alandaki etkisini göstermektedir.

Grafik 1. Yayınların Yıllara Göre Dağılımı

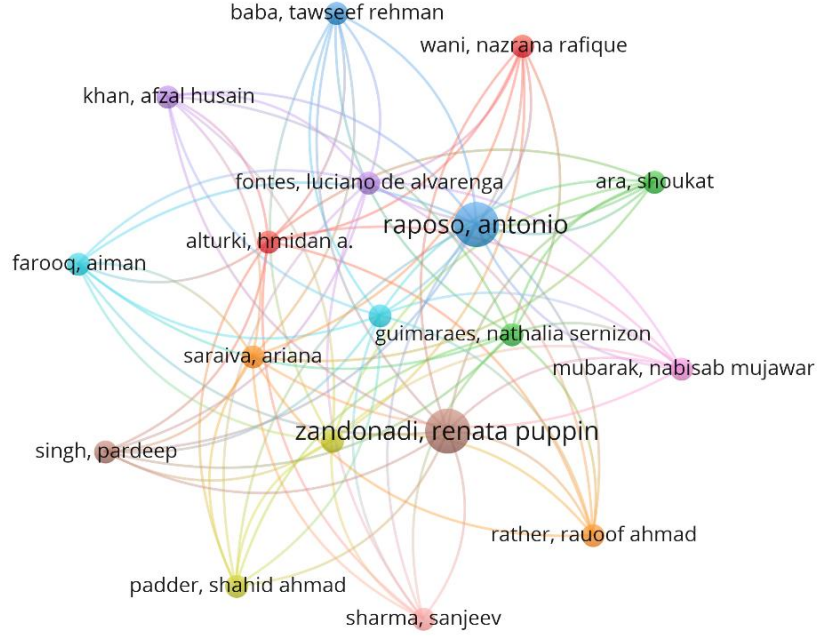


Bu pasta grafiği, yayınların yıllara göre dağılımını göstermektedir. Grafikte her bir dilim, belirli bir yılın yüzde kaçını temsil ettiğini ortaya koymaktadır. 2020 yılında %10 (n:97), 2021 yılında %21 (n:204), 2022 yılında %22 (n:208), 2023 yılında %28 (n:270) ve analiz tarihi olan 8.09.2024 tarihine kadar ki sürede yapılan yayınlar ise %19 (n: 178) şeklindedir. 2016 yılından itibaren çizgi grafikte bir dalgalanma gözlenmektedir. Bunun nedeni Birleşmiş Milletler genel kurulu tarafından Paris'te düzenlenen 2015 Taraflar Konferansı sırasında gıda atığına ilişkin aramada bir zirve olduğunu göstermektedir; bu konferansta gıda atığına ilişkin Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri tanıtılmıştır (Sakaguchi vd., 2018). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi, 2030 yılına kadar gıda israfını yarıya indirmeyi hedeflemektedir (Cardenas, Schivinski ve Brennan, 2024).



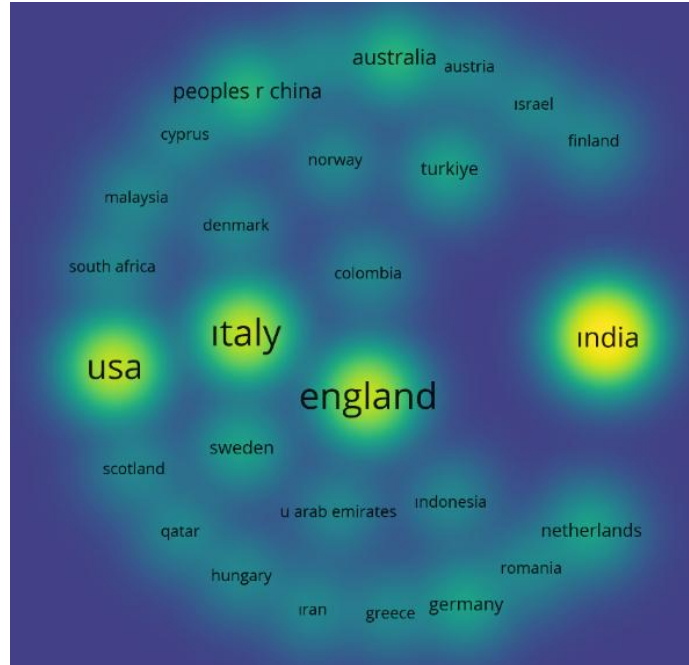
Şekil 2. Ortak Yazar Analizi Görseli

Bu görsel, VOSviewer kullanılarak yapılmış bir ortak yazar analizini göstermektedir. Harita, çeşitli araştırmacılar arasındaki iş birliği ilişkilerini görselleştirmektedir. Her bir düğüm (nokta) bir yazarı temsil ederken, düğümler arasındaki çizgiler bu yazarlar arasında ortak yazarlık ilişkilerini göstermektedir. Kırmızı küme içinde yer alan yazarlar daha sık birbirleriyle çalışmışlar ve bu kümeyi oluşturmuşlardır. Örneğin, "Gudrun Obersteiner", "Gulbanu Kaptan" ve "Richard Swannell" gibi yazarlar, birbirleriyle sıkça iş birliği yapmıştır. Ayrıca bu küme içerisindeki yazarların birbirleriyle bağlantıları güçlü ve yoğundur. Bu yazarların çalışma alanları ise Gudrun Obersteiner, atık yönetimi ve sürdürülebilirlik alanında çeşitli araştırmalar yapmaktadır. Özellikle gıda israfının önlenmesi ve atık yönetimi stratejileri üzerine odaklanmaktadır. Obersteiner, STREFOWA gibi projelerde liderlik yapmış ve gıda israfının tarım, perakende, hane halkı, okullar gibi farklı alanlarda önlenmesi üzerine çalışmıştır (Boku University, 2024). Dr. Gülbanu Kaptan, Leeds Üniversitesi'nde öğretim üyesi olarak çalışmaktadır. Araştırma alanları, gıda ile ilgili karar verme süreçleri, tüketici davranışı, gıda israfı, sağlıklı beslenme ve gıda güvenliği konularında yoğunlaşmaktadır (University of Leeds, 2024). Dr. Richard Swannell, WRAP (Waste and Resources Action Programme) bünyesinde Çevresel Etki Büyütme Direktörü olarak görev yapmaktadır. Kariyeri boyunca, sürdürülebilirlik, kaynak verimliliği ve döngüsel ekonomi konularında önemli çalışmalar yürütmüştür. Özellikle gıda ve içecek sektörlerinde, ürünlerin çevresel performansını artırmak ve atıkların azaltılmasına yönelik inisiyatifler geliştirmektedir. Gıda kaybını azaltmaya yönelik Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'ni (SDG 12.3) destekleyen projelerde de aktif rol almaktadır (WRAP, 2024; FARM-D, 2024; Dr. Richard Swannell, 2024). Yeşil kümede "Carla Caldeira" ve "Serenella Sala" bu kümenin merkezindeki önemli yazarlar olarak öne çıkmaktadır. Kırmızı kümedeki yazarlar kadar birbirleri ile sık bir çalışma olmasa da aralarında bağlantı gücü bulunmaktadır.



Şekil 3. Yazarların Atıf Analizi Görseli

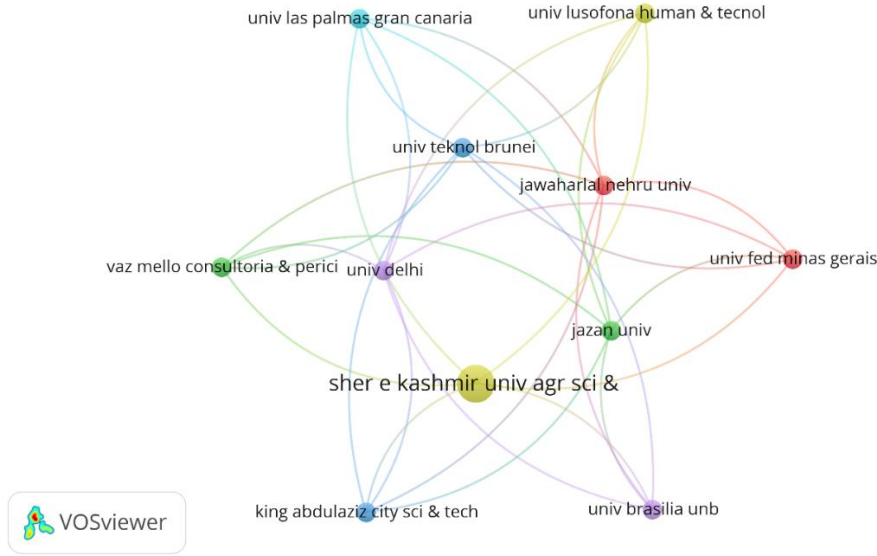
Bu görsel, VOSviewer kullanılarak yapılan bir yazarların atıf analizini göstermektedir. Görüntüde, belirli yazarlar arasındaki atıf ilişkileri ağ şeklinde görselleştirilmiştir. Her bir düğüm (nokta), bir yazarı temsil ederken, düğümler arasındaki çizgiler bu yazarların birbirlerini atıfla ne kadar ilişkili olduklarını göstermektedir. Görselin merkezinde bulunan yazarlar, daha fazla atıf almış ya da diğer yazarlar tarafından sıkça referans gösterilen kişilerdir. Örneğin, Luciano de Alvarenga Fontes gibi yazarlar, ağın merkezinde yer alarak diğer yazarlarla daha güçlü atıf ilişkileri kurmuş durumdadır.



Şekil 4. Ülkelerin Atıf Analizi Görseli

Bu görsel, bir VOSviewer haritası olup, ülkeler arasındaki işbirliği yoğunluğunu ve akademik yayınlarda temsil edilen ülkeleri göstermektedir. Daha parlak ve büyük yazılan ülkeler, araştırmalarda daha sık temsil edilen ve işbirliklerinin yoğun olduğu ülkelerdir. ABD (USA), İngiltere (England), İtalya (Italy) ve Hindistan (India) en büyük ve en parlak şekilde görünmektedir. Bu, bu ülkelerin gıda israfı ve sürdürülebilirlik ile ilgili

akademik çalışmalarında diğer ülkelere göre daha fazla temsil edildiğini ve bu alanda daha aktif işbirliklerine sahip olduklarını göstermektedir.



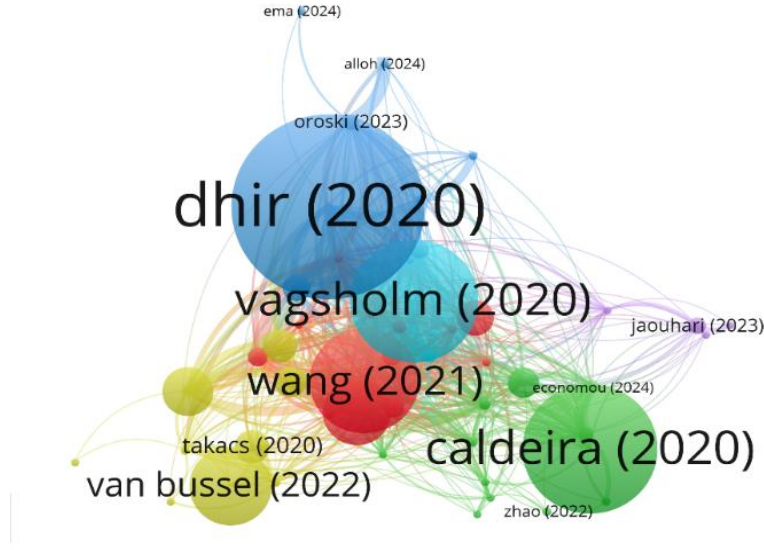
Şekil 5. Kurumların Atıf Analizi Görseli

Bu görsel, üniversiteler arasındaki akademik işbirliklerini gösteren bir ağ haritasıdır. Harita, belirli üniversiteler arasındaki işbirliği yoğunluğunu farklı renklerle ve bağlantı çizgileriyle ifade etmektedir. Sher-e-Kashmir University of Agricultural Sciences and Technology (Sher e Kashmir Univ Agr Sci &) en büyük ve merkezdeki düğüm olarak görülmektedir. Bu, üniversitenin diğer akademik kurumlarla geniş bir işbirliği ağına sahip olduğunu göstermektedir. Renkler, üniversiteler arasındaki işbirliği kümelerini temsil etmekte; aynı renkteki kurumlar, belirli bir araştırma grubunda ya da daha yakın işbirliği alanlarında yer almaktadır.



Şekil 6. Anahtar Sözcük Analizi Görseli

Bu görsel, gıda israfı ve sürdürülebilirlik ile ilgili anahtar terimler arasındaki ilişkileri gösteren bir ağ haritasıdır. Haritada en büyük ve merkezi kavram "food waste" (gıda israfı) olup, bu terim etrafında çeşitli alt başlıklarla bağlantılar kurulmuştur. Food waste (Gıda israfı), en belirgin anahtar kelime olup, etrafında food loss (gıda kaybı), food security (gıda güvenliği), food packaging (gıda ambalajı) gibi alt konularla güçlü bağlantılar oluşturmaktadır. Sonuç olarak, yazarların araştırmalarını özetlemek için "gıda atığı", "gıda kaybı", "gıda güvenliği" ve "gıda ambalajı" ifadelerini kullanma eğiliminde olduklarını doğrulamak mümkündür. Zaman içinde benzer kelime ağlarını analiz etmek, yazarların çalışmalarını nasıl alıntılatabileceğine dair ipuçları da sunmaktadır. Vurgulanan anahtar kelimelerin kullanım sıklığını gösterdiği gibi, araştırmaların Scopus ve ScienceDirect gibi veri tabanlarında daha görünür hale geleceğini de önerebilir (Syafurudin vd., 2023).



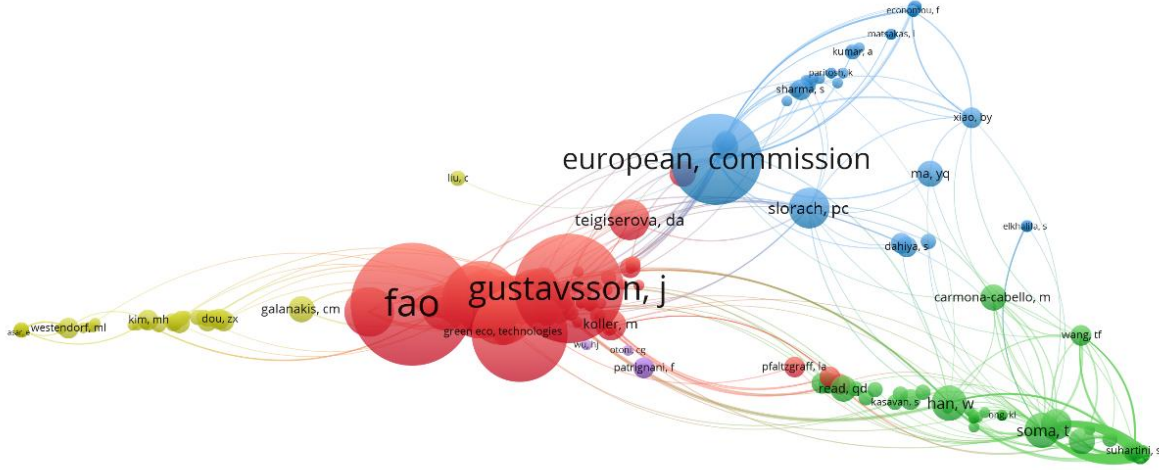
Şekil 7. Metinlerin Bibliyografik Eşleşme Analizi Görseli

Bu analiz, farklı akademik çalışmalarda benzer kaynakların ne sıklıkta kullanıldığını incelemektedir. Yani, iki çalışmanın aynı kaynaklara atıfta bulunması durumunda aralarında bir bağlantı oluşur ve bu görselleştirme, hangi çalışmaların literatürde daha fazla ortak referans kullandığını göstermektedir. Her bir baloncuk, belirli bir çalışmayı temsil etmekte ve o çalışmanın boyutu, bibliyografik eşleşme miktarına göre şekillenmektedir. Büyük baloncuklar, o çalışmanın diğer çalışmalarla daha fazla ortak referansa sahip olduğunu ve dolayısıyla literatürde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Örneğin, Dhir (2020) ve Caldeira (2020) büyük baloncuklarla temsil edilmiştir, bu da bu çalışmaların diğer çalışmalarla çok fazla ortak kaynak kullandığını göstermektedir.



Şekil 8. Yazarların Bibliyografik Eşleşme Analizi Görseli

Bu analiz, farklı yazarların çalışmalarında aynı kaynakları ne sıklıkla kullandıklarını inceleyerek, yazarlar arasındaki ortak referans kullanımlarını görselleştirmektedir. Bu görseldeki yazarlar, ortak kaynaklar kullanımı açısından birbirleriyle bağlantılıdır. Caldeira, Carla ve Miri, Taghi gibi yazarlar, literatürde merkezi bir rol oynayarak birçok diğer yazarla bibliyografik eşleşme göstermektedir. Diğer taraftan, Sandeep Arya gibi bazı yazarlar, daha az bağlantıya sahip olup bağımsız bir araştırma alanına sahiptir.



Şekil 9. Yazarların Ortak Atıf Analizi Bağları

Ortak atıf analizi, iki veya daha fazla yazarın aynı kaynaklara atıfta bulunması sonucunda oluşan bağlantıları görselleştirmektedir. Yani, belirli bir makaleye sıkça atıfta bulunan yazarlar arasındaki ilişkiler gösterilir. Gustavsson, J ve FAO, literatürde sıkça atıf yapılan ve birçok farklı çalışma tarafından kullanılan kaynaklardır. Özellikle çevre, sürdürülebilirlik ve gıda israfı üzerine olan çalışmalarda merkezi rol oynamaktadırlar. European Commission ise daha çok politika ve çevresel düzenlemelerle ilgili çalışmalarda yer almaktadır.

6. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, gıda israfı ve sürdürülebilirlik kavramlarının birbiriyle olan güçlü ilişkisini ortaya koyarak, gıda israfının sadece ekonomik bir kayıp olmanın ötesinde çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik üzerinde de ciddi tehditler oluşturduğunu göstermektedir. Literatür incelemeleri, gıda israfının azaltılmasının doğal kaynakların korunması, karbon ayak izinin düşürülmesi ve sosyal eşitsizliklerin giderilmesi açısından kritik bir öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır. Aynı zamanda, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda, bu israfın küresel açlığı azaltmaya ve çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayacak bir alan olduğu ortaya konulmuştur.

Sürdürülebilirlik ve gıda israfı üzerine yapılan araştırmalar, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) ve iklim değişikliği endişeleri (Harvey vd., 2021; Yumnam vd., 2024) tarafından yönlendirilen 2015 yılından bu yana, özellikle 2020 yılından sonra önemli bir artış göstermiştir. Akademik ilgi alanındaki bu artış, tüketici davranışı, döngüsel ekonomi ve çevresel etki üzerine odaklanarak çeşitli disiplinlerde açıkça görülmektedir (Baybars vd., 2023). Özellikle gıda israfının azaltılmasını hedefleyen 12.3. SKH'lerin 2015 yılında benimsenmesi, bu konudaki yayınlarda hızlı bir büyümeye yol açmıştır (Kumar vd., 2022).

Ortak yazar analizindeki yazarların, gıda israfı ve sürdürülebilirlik alanında önemli çalışmalara katkı sağladıkları ve alanda aktif bir şekilde yer aldıkları anlaşılmaktadır. Bu iş birliği, bilimsel ilerlemeyi hızlandırarak daha etkin çözüm önerilerinin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Anahtar kelime analizine göre, gıda israfı ile en güçlü bağlantılara sahip kavramlar gıda kaybı, gıda güvenliği ve gıda ambalajıdır. Bu analiz, akademik çalışmaların büyük ölçüde bu temalar etrafında şekillendiğini ve bu başlıkların sürdürülebilirlik tartışmalarında merkezi bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bibliyometrik analizler, Amerika Birleşik Devletleri ve Birleşik Krallık gibi gelişmiş ülkelerin araştırma çıktısında lider konumda olmasına rağmen, gelişmekte olan ülkelerin SKH ile ilgili çalışmalara artan bir ilgi gösterdiğini ortaya koymaktadır (Kumar vd., 2022; Yumnam vd., 2024). Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Birleşik Krallık, İtalya ve Hindistan, bu alandaki akademik çalışmalara en çok katkıda bulunan ülkeler arasında yer almaktadır (Kumar vd., 2022 ; L. Jia ve Qiao, 2022). Elde edilen sonuç ise literatürü destekler niteliktedir.

Türkiye'deki gıda israfı çalışmalarının daha çok bireysel tüketici davranışlarına odaklandığı, ancak uluslararası alanyazının sektörel ve çevresel boyutları da ele aldığı görülmektedir. Dolayısıyla yerli alanyazın bu konulara doğru eğilim gösterebilir. Yani literatürdeki mevcut yaklaşımlar bütüncül bir perspektifle inceleyerek uluslararası alanyazındaki eğilimler yerli alanyazına entegre edilmelidir. Bu kapsamda geliştirilen öneriler ise şu şekildedir;

- ❖ Gıda israfının önlenmesi için toplumda bilinç artırıcı kampanyalar düzenlenebilir. Özellikle perakende ve hane halkı düzeylerinde israfı azaltmak için eğitim programları geliştirilebilir.

- ❖ Restoranlar ve catering işletmeleri, sürdürülebilir menü planlamaları yaparak gıda atıklarını azaltabilir. Bu bağlamda, aşçılar malzemeleri daha verimli kullanabilecekleri yaratıcı çözümler geliştirebilir.
- ❖ Gıda atıklarının geri dönüştürülmesi ve değerlendirilmesi, sürdürülebilir bir ekonomiye katkı sağlayabilir.
- ❖ Gıda israfının azaltılması için yönetimler ve sivil toplum kuruluşları arasında işbirliği güçlendirilebilir.
- ❖ Gıda israfını en aza indirmek için atık yönetimi teknolojileri kullanılmalı ve bu çözümler daha geniş çapta uygulanabilir hale getirilmelidir.

Sonuç olarak, sürdürülebilir bir geleceğe ulaşabilmek için toplumda farkındalık artırıcı kampanyaların yanı sıra, gıda atıklarının değerlendirilmesi ve geri dönüştürülmesi gibi stratejik adımların atılması gerekmektedir.

Kaynakça

- Ahmad, T., Esposito, F., & Cirillo, T. (2024). Valorization of Agro-Food By-Products: Advancing Sustainability and Sustainable Development Goals 2030 through Functional Compound Recovery. *Food Bioscience*, 105194. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2024.105194>.
- Akar, E., & Koşan, L. (2023). Yalın üretim anlayışının otel işletmelerinde uygulanabilirliği: Gıda israfı ve kaybı üzerine bir çalışma. *Turizm Ekonomi ve İşletme Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 191-212.
- Aksoy, M., & Şallı, G. (2023). Yükseköğretim öğrencilerinin gıda israfı konusundaki bilgi, görüş ve davranışları. *Anadolu Strateji Dergisi*, 5(2), 11-32.
- Alam, M. S., Dinçer, H., Kisswani, K. M., Khan, M. A. I., Yüksel, S., & Alsharif, M. (2024). Analysis of green energy-oriented sustainable development goals for emerging economies. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(3), 100368. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100368>.
- Aloysius, N., Ananda, J., Mitsis, A., & Pearson, D. (2024). The Last Bite: Exploring behavioural and Situational factors influencing leftover food waste in households. *Food Quality and Preference*, 105327. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2024.105327>.
- Aydın, G., & Çelik, S. (2020). Suçlu kim? İtkisel (anlık) satın alma davranışı ve gıda israfı arasındaki ilişkinin atfetme teorisi perspektifinden değerlendirilmesi. *Business and Economics Research Journal*, 11(3), 823-839.
- Ayilara, M. S., Olanrewaju, O. S., Babalola, O. O., & Odeyemi, O. (2020). Waste management through composting: Challenges and potentials. *Sustainability*, 12(11), 4456. <https://doi.org/10.3390/su12114456>.
- Baybars, M., Keskin, F. D., Kazançoğlu, İ., & Kazançoğlu, Y. (2023). Mapping the intersections of sustainability, circular economy, and consumer behavior: A bibliometric review on food waste. *In E3S Web of Conferences*, Vol. 408. DOI: 10.1051/e3sconf/202340801005.
- Ben-Othman, S., Jöudu, I., & Bhat, R. (2020). Bioactives from agri-food wastes: Present insights and future challenges. *Molecules*, 25(3), 510. <https://doi.org/10.3390/molecules25030510>.
- Boku University. (2024). Gudrun Obersteiner, Erişim Linki: <https://forschung.boku.ac.at/en/researcher/AC5B41AE2BDA6824>, Erişim Tarihi: 16.10.2024.
- Cardenas, M., Schivinski, B., & Brennan, L. (2024). Circular practices in the hospitality sector regarding food waste. *Journal of Cleaner Production*, 472, 143452. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143452>.
- Coşkun, A., & Yetkin Özbük, R. M. (2020). What influences consumer food waste behavior in restaurants? An application of the extended theory of planned behavior. *Waste Management*, 117, 170-178.
- D'Adamo, I., Desideri, S., Gastaldi, M. & Tsagarakis, K. P. (2023). Sustainable food waste management in supermarkets. *Sustainable Production and Consumption*, 43, 204-216.
- Demir, Y. (2020). Bireylerin Hane İçi Gıda İsrafı İle İlgili Algulamalarını Değerlendirmeye Yönelik Bir Araştırma. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, (48), 10-26.
- Demir, Y., & Erkan, M. (2024). Eğitim Mutfaklarında Gıda İsrafı Sürecinin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma. *Aydın Gastronomy*, 8(1), 109-127.

- Demirbaş, N. (2018). Dünyada ve Türkiye’de gıda israfını önleme çalışmalarının değerlendirilmesi. *VIII. IBANESS Kongreler Serisi*, Plovdiv, Bulgaristan, 21(22), 521-526.
- Dhir, A., Talwar, S., Kaur, P., & Malibari, A. (2020). Food waste in hospitality and food services: A systematic literature review and framework development approach. *Journal of Cleaner Production*, 270, 122861. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122861>.
- Dilekoğlu, S., & Ateş, E. (2022). Gıda israfının belirleyicileri: Sosyoekonomik değişkenler açısından bir değerlendirme. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 28(1), 41-53.
- Domingo-Morcillo, E., Escrig-Olmedo, E., Rivera-Lirio, J. M., & Munoz-Torres, M. J. (2024). Analyzing the suitability of LCIA methods to foster the most beneficial food loss and waste prevention action in terms of environmental sustainability. *Environmental Impact Assessment Review*, 107, 107575. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2024.107575>.
- Dr. Richard Swannell. (2024). Erişim Linki: https://www.save-food.org/en/Save_Food_Initiative/Dr._Richard_Swannell , Erişim Tarihi: 16.10.2024.
- Ekincek, S., & Şenol, G. (2023). Gastronomi ve mutfak sanatları bölümlerindeki gıda israfı eğitiminin değerlendirilmesi. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 7(3), 501-520.
- Erdem, M. B. (2023). Otel işletmelerinde oluşan gıda israfında tedarikçi rolünün değerlendirilmesi. *Journal of Eurasia Tourism Research*, 4(Türk Turizminin Geçmiş ve Gelecek Yüzyılı), 78-89.
- Erik, U., & Pekerşen, Y. (2019). Restoran işletmelerinde gıda israfının önlenmesi ve ihtiyaç fazlası yemeğin değerlendirilmesine yönelik bir mobil uygulama modelinin geliştirilmesi: LUSE. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 16(3), 418-436.
- European Commission. (2024). EU actions against food waste, Erişim Linki: https://food.ec.europa.eu/safety/food-waste/eu-actions-against-food-waste_en , Erişim Tarihi: 14.09.2024.
- FARM-D. (2024). Richard Swannell, Erişim Linki: <https://www.farm-d.org/speaker/richard-swannell/> , Erişim Tarihi: 16.10.2024.
- Geçgin, E. (2024). Liselerin Yiyecek İçecek Hizmetleri Bölümünde Gıda İsrafı Eğitiminin Değerlendirilmesi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 13(2), 760-775.
- Girgin, C. A., Üzüm, Ş. N., Yılmaz, E., & Sünnetçioğlu, A. (2022). Yiyecek içecek işletmelerinde gıda israfı. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 744-764.
- Halloran, A., Clement, J., Kornum, N., Bucatariu, C., & Magid, J. (2014). Addressing food waste reduction in Denmark. *Food policy*, 49, 294-301.
- Harvey, J., Nica-Avram, G., Smith, M., Hibbert, S., & Muthuri, J. (2022). Mapping the landscape of consumer food waste. *Appetite*, 168, 105702. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105702>.
- Jia, L., & Qiao, G. (2022). Quantification, environmental impact, and behavior management: A bibliometric analysis and review of global food waste research based on CiteSpace. *Sustainability*, 14(18), 11293. <https://doi.org/10.3390/su141811293>.
- Kanwal, N., Zhang, M., Zeb, M., Batool, U., & Rui, L. (2024). From Plate to Palate: Sustainable Solutions for Upcycling Food Waste in Restaurants and Catering. *Trends in Food Science & Technology*, 104687. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2024.104687>.
- Karakan, H. İ., & Çolak, O. (2021). Serpme kahvaltındaki gıda israfı üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (45), 329-352.
- Kumar, D., Choudhuri, S., Shandilya, A. K., Singh, R., Tyagi, P., & Singh, A. K. (2022). Food waste & sustainability through a lens of bibliometric review: A step towards achieving SDG 2030. In *2022 International Conference on Innovations in Science and Technology for Sustainable Development (ICISTSD)*, pp. 185-192. IEEE.
- Kumar, M., Dutta, S., You, S., Luo, G., Zhang, S., Show, P. L., & Tsang, D. C. (2021). A critical review on biochar for enhancing biogas production from anaerobic digestion of food waste and sludge. *Journal of Cleaner Production*, 305, 127143. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127143>.

- Lanjekar, P. R., Panwar, N. L., Patel, M. R., & Divyangkumar, N. (2024). Exploring Sustainable Energy: An Overview of Biochemical and Thermochemical Conversion of Dairy and Food Waste. *Environmental Pollution and Management*. <https://doi.org/10.1016/j.epm.2024.09.003>.
- Lehn, F., & Schmidt, T. (2023). Sustainability assessment of food-waste-reduction measures by converting surplus food into processed food products for human consumption. *Sustainability*, 15(1), 635. <https://doi.org/10.3390/su15010635>.
- Leta, T. B., Adeyemi, J. O., & Fawole, O. A. (2024). Utilizing Fruit Waste-Mediated Nanoparticles for Sustainable Food Packaging Materials to Combat Food Loss and Waste. *Food Bioscience*, 104151. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2024.104151>.
- Manzoor, S., Fayaz, U., Dar, A. H., Dash, K. K., Shams, R., Bashir, I., & Abdi, G. (2024). Sustainable Development Goals Through Reducing Food Loss and Food Waste: A Comprehensive Review. *Future Foods*, 100362. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2024.100362>.
- Mavai, S., Bains, A., Sridhar, K., Chawla, P., & Sharma, M. (2025). Emerging deep eutectic solvents for food waste valorization to achieve sustainable development goals: Bioactive extractions and food applications. *Food Chemistry*, 141000. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.141000>.
- Moon, K. M., Kwon, E. B., Lee, B., & Kim, C. Y. (2020). Recent trends in controlling the enzymatic browning of fruit and vegetable products. *Molecules*, 25(12), 2754. <https://doi.org/10.3390/molecules25122754>.
- Moonsamy, T. A., Rajauria, G., Priyadarshini, A., & Jansen, M. A. K. (2024). Food waste: analysis of the complex and variable composition of a promising feedstock for valorisation. *Food and Bioprocess Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2024.08.012>.
- Moraes, N. V., Lermen, F. H., & Echeveste, M. E. S. (2021). A systematic literature review on food waste/loss prevention and minimization methods. *Journal of Environmental Management*, 286, 112268. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112268>.
- Mukhopadhyay, R., Sarkar, B., Jat, H. S., Sharma, P. C., & Bolan, N. S. (2021). Soil salinity under climate change: Challenges for sustainable agriculture and food security. *Journal of Environmental Management*, 280, 111736. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111736>.
- Panzella, L., Moccia, F., Nasti, R., Marzorati, S., Verotta, L., & Napolitano, A. (2020). Bioactive phenolic compounds from agri-food wastes: An update on green and sustainable extraction methodologies. *Frontiers in nutrition*, 7, 60. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.00060>.
- Rolker, H., Eisler, M., Cardenas, L., Deeney, M., & Takahashi, T. (2022). Food waste interventions in low-and-middle-income countries: A systematic literature review. *Resources, Conservation and Recycling*, 186, 106534. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106534>.
- Sakaguchi, L., Pak, N., & Potts, M. D. (2018). Tackling the issue of food waste in restaurants: Options for measurement method, reduction and behavioral change. *Journal of Cleaner Production*, 180, 430-436.
- Sarker, A., Ahmmed, R., Ahsan, S. M., Rana, J., Ghosh, M. K., & Nandi, R. (2024). A comprehensive review of food waste valorization for the sustainable management of global food waste. *Sustainable Food Technology*. Ss. 48-69.
- Seberini, A. (2020). Economic, social and environmental world impacts of food waste on society and Zero waste as a global approach to their elimination. In *SHS web of conferences*, Vol. 74. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20207403010>.
- Siracusa, V., & Blanco, I. (2020). Bio-polyethylene (Bio-PE), Bio-polypropylene (Bio-PP) and Bio-poly(ethylene terephthalate)(Bio-PET): Recent developments in bio-based polymers analogous to petroleum-derived ones for packaging and engineering applications. *Polymers*, 12(8), 1641. <https://doi.org/10.3390/polym12081641>.
- Sürdürülebilir Kalkınma. (2020). Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ve Göstergeleri, Strateji ve Bütçe Başkanlığı Yayınları. Erişim Linki: <http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2021/02/SKA-ve-Gostergeleri-Kapak-Birlestirilmis.pdf>. Erişim Tarihi: 14.10.2024.
- Syafrudin, Priyambada, I. B., Budihardjo, M. A., Al Qadar, S., & Puspita, A. S. (2023). Bibliometric analysis for sustainable food waste using multicriteria decision. *Global Journal of Environmental Science and*

Management, 9 (Special Issue (Eco-Friendly Sustainable Management)), 271-300.
<https://doi.org/10.22034/GJESM.2023.09.SI.16>.

Şenel, F. M., & Çılgınoğlu, H. (2022). Otel İşletmelerinin Gıda İsrafi Konusundaki Eğilimleri: Kastamonu Örneği (Tendencies of Hotel Businesses on Food Waste: The Case of Kastamonu). *Journal of Tourism & Gastronomy Studies*, 10(2), 1088-1114.

Tahmaz, G. S., & Aksoy, M. (2022). Gıda İsrafi, Gıda Kaybı ve Gıda Atığı Üzerine Kavramsal Bir İnceleme (A Conceptual Study on Food Wastage, Food Loss and Food Waste). *Journal of Tourism & Gastronomy Studies*, 10(2), 944-956.

Tekiner, İ. H., Mercan, N. N., Kahraman, A., & Özel, M. (2021). Dünya ve Türkiye’de gıda israfı ve kaybına genel bir bakış. *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 123-128.

Tsai, W. T., & Tsai, C. H. (2024). New trends in food-derived waste valorization with relevance to Taiwan's sustainable development goals. *Trends in Food Science & Technology*, 104424.
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2024.104424>.

Türk Dil Kurumu. (2024). Erişim Linki: <https://sozluk.gov.tr/> , Erişim Tarihi: 30.09.2024.

Türkiye İsrar Raporu. (2018). Türkiye İsrar Raporu, Kalkan Matbaacılık, Ankara. Erişim Linki: https://tuketici.ticaret.gov.tr/data/5e6b33e913b876e4200a0101/Turkiye_Israf_Raporu_2018.pdf , Erişim Tarihi: 30.09.2024.

UNDP. (2024). What are the Sustainable Development Goals?, Erişim Linki: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals> , Erişim Tarihi: 14.10.2024.

University of Leeds. (2024). Dr Gülbanu Kaptan, Erişim Linki: <https://business.leeds.ac.uk/faculty/staff/315/dr-gulbanu-kaptan> , Erişim Tarihi: 16.10.2024.

Wang, L., Ok, Y. S., Tsang, D. C., Alessi, D. S., Rinklebe, J., Wang, H., & Hou, D. (2020). New trends in biochar pyrolysis and modification strategies: feedstock, pyrolysis conditions, sustainability concerns and implications for soil amendment. *Soil Use and Management*, 36(3), 358-386.

WRAP. (2024). Dr. Richard Swannell, Erişim Linki: <https://www.wrap.ngo/about-us/our-team/richard-swannell> , Erişim Tarihi: 16.10.2024.

Yumnam, G., Gyanendra, Y., & Singh, C. I. (2024). A Systematic Bibliometric Review of the Global Research Dynamics of United Nations Sustainable Development Goals 2030. *Sustainable Futures*, 100192.
<https://doi.org/10.1016/j.sfr.2024.100192>.

Zamri, M. F. M. A., Hasmady, S., Akhilar, A., Ideris, F., Shamsuddin, A. H., Mofijur, M., & Mahlia, T. M. I. (2021). A comprehensive review on anaerobic digestion of organic fraction of municipal solid waste. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 137, 110637. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110637>.

Çıkar Çatışması: Makalede herhangi bir çıkar çatışması ya da kazancı yoktur.

Etik Kurul Onayı: Bu araştırma etik kurul kararı gerektirmeyen araştırmalar arasında yer almaktadır.

Araştırmacıların Katkı Oranı: Makale tek yazarlı olarak hazırlanmıştır.

Research Article

Gıda İsrafi ve Sürdürülebilirlik Üzerine Sistemik Bir Literatür İncelemesi

A Systematic Literature Review on Food Waste And Sustainability

Esra ÖZATA ŞAHİN

Dr. Öğr. Üyesi, Hitit Üniversitesi

Alaca Avni Çelik Meslek Yüksekokulu

esraozata@hitit.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0002-9438-5882>

Extended Summary

As the world population increases, the demand for food production is intensifying, which inevitably leads to increased food waste (Leta, Adeyemi & Fawole, 2024). Food waste refers to edible food that is thrown away or left to spoil due to improper storage and inefficient practices (Kanwal et al., 2024; Rolker et al., 2022), while it is defined by the World Health Organization as “the reduction in food used for consumption in the supply chain due to loss, damage, disposal or diversion to other uses” (Manzoor et al., 2024). Every year, wasted food accounts for approximately one-third of the world's total food resources, creating negative environmental impacts and posing a serious threat to global sustainability (Mavai et al., 2025). Restaurants and catering businesses generate significant amounts of food waste, including excess ingredients, waste and unsold meals. These wastes originate from various stages such as food preparation, service, and customer leftovers, leading to significant economic and environmental impacts (Kanwal et al., 2024). Moreover, sustainable utilization of food waste is vital to reduce its environmental and economic burdens and move towards a circular economy (Mavai et al., 2025).

The aim of this research is to systematically examine the literature on food waste and sustainability issues, to evaluate the intersections, effects and solution proposals of these two concepts. The study aims to address the effects of food waste on sustainability in various dimensions, identify gaps in the existing literature and shed light on future strategies in this area. In addition, it aims to raise awareness at both individual and institutional levels by emphasizing the importance of sustainable practices for reducing food waste. Conducting a systematic analysis in the context of sustainable food waste management and multi-criteria decision making is important in terms of providing a data-driven overview of research trends, key contributors and gaps in the field. The first benefit of this analysis is that it provides a broad perspective on the research landscape and tracks knowledge development over time. This analysis quantitatively evaluates publication trends, author profiles and collaboration networks, highlighting the increasing importance of sustainable food waste management and multi-criteria decision making among academic and practitioner communities (Syafudin et al., 2023). Research Questions

The research questions created within the scope of the research purpose are as follows;

- **What are the sustainability practices recommended in the literature for reducing food waste?**
- **What are the most commonly used keywords in studies on food waste?**
- **Who are the leading authors on the subject of food waste?**
- **What are the most cited studies on food waste?**
- **Which countries stand out regarding food waste?**
- **What is the distribution of studies on food waste by year?**

The reason for choosing the concepts of "food waste" and "sustainability" is associated with the fact that both issues are of critical importance among today's global problems. While food waste causes serious economic,

environmental and social impacts worldwide, sustainability aims to develop long-term solutions to these problems. Therefore, these two concepts were chosen as a problem and a source of solution in this research. While creating the data set, the operations performed in the first step were scanned through the Web of Science database with the option of “all areas” for the concepts of “food waste” and “sustainability”. As a result of this scan, 8507 studies were revealed. Various inclusion and exclusion operations were performed on this data. In the second step, papers, book chapters, editorial notes and reviews were excluded, and research articles were included. With this limitation, 1774 articles were reached. In the third step, in order to make an up-to-date evaluation, inclusion/exclusion operations were performed on the year factor; The years 2020-2021-2022-2023-2024 were included, while other years were excluded (data covering the first 6 months of 2024 is included). As a result of this operation, 1426 articles were reached. In the fourth step, only articles written in English were included, and other languages were excluded. After this operation, 1420 articles were reached. In step 5, only open access articles were included and 957 articles were reached. This number constitutes the final data set of the research.

This study demonstrates the strong relationship between the concepts of food waste and sustainability, and shows that food waste poses serious threats to environmental and social sustainability beyond being just an economic loss. Literature reviews emphasize that reducing food waste is of critical importance in terms of protecting natural resources, reducing carbon footprint, and eliminating social inequalities. At the same time, it has been revealed that this waste is an area that will contribute to reducing global hunger and environmental sustainability in line with sustainable development goals.

Studies on sustainability and food waste have increased significantly since 2015, especially after 2020, driven by the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) and climate change concerns (Harvey et al., 2021; Yumnam et al., 2024). This increase in academic interest is clearly seen in various disciplines, focusing on consumer behavior, circular economy, and environmental impact (Baybars et al., 2023). The adoption of the 12.3 SDGs in 2015, which specifically targets the reduction of food waste, has led to a rapid growth in publications on this subject (Kumar et al., 2022).

It is understood that the authors in the co-author analysis have contributed to important studies in the field of food waste and sustainability and are actively involved in the field. This collaboration accelerates scientific progress and contributes to the development of more effective solution proposals. According to the keyword analysis, the concepts with the strongest connections to food waste are food loss, food safety, and food packaging. This analysis reveals that academic studies are largely shaped around these themes and that these topics play a central role in sustainability discussions.

Bibliometric analyses reveal that while developed countries such as the United States and the United Kingdom are leaders in research output, developing countries are showing increasing interest in studies related to the SDGs (Kumar et al., 2022; Yumnam et al., 2024). The United States, China, the United Kingdom, Italy, and India are among the countries that contribute the most to academic studies in this field (Kumar et al., 2022 ; L. Jia and Qiao, 2022). The results obtained support the literature.

- Awareness-raising campaigns can be organized in society to prevent food waste. Education programs can be developed to reduce waste, especially at the retail and household levels.
- Restaurants and catering businesses can reduce food waste by making sustainable menu plans. In this context, chefs can develop creative solutions that can use ingredients more efficiently.
- Recycling and evaluating food waste can contribute to a sustainable economy.
- Cooperation between policy makers and civil society organizations can be strengthened to reduce food waste.
- Waste management technologies should be used to minimize food waste and these solutions should be made more widely applicable.

As a result, in order to achieve a sustainable future, strategic steps such as the evaluation and recycling of food waste as well as awareness-raising campaigns in society need to be taken.