

Açık Büfe Kaynaklı Gıda Atıklarının Yönetimine Yönelik Yazılım Gereksinimlerinin Belirlenmesi¹

Veli CEYLAN

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi,
Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü
veliceylan@subu.edu.tr
ORCID: 0000-0001-7098-7777

Mehmet SARIŞIK

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi,
Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü
msariisik@subu.edu.tr
ORCID: 0000-0002-0681-6137

Geliş tarihi / Received: 11.01.2026

Kabul tarihi / Accepted: 28.04.2026

Öz

Bu çalışma, açık büfe servis sunan konaklama işletmelerinde ortaya çıkan gıda atıklarının izlenmesi ve azaltılmasına yönelik bir yazılımın gereksinimlerinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Nitel araştırma olarak kurgulanan bu çalışmada yorumlayıcı ve pragmatist paradigmlar çerçevesinde eylem araştırması deseni kullanılmıştır. Veri toplama sürecinde konaklama sektöründe farklı pozisyonlarda görev yapan sektör profesyonelleri ile akademisyenlerden oluşan toplam 14 katılımcıyla görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler içerik ve betimsel analiz yöntemleriyle analiz edilmiştir. Bulgular, açık büfe kaynaklı gıda atıklarının ağırlıklı olarak misafir davranışları, talep tahminindeki belirsizlikler ve operasyonel yoğunlukla ilişkili olduğu bulunmuştur. Yazılımın uygulanmasında operasyonel sürece etki, personel ve misafir isteksizliği ile eğitim eksikliği temel güçlükler olarak öne çıkmıştır. Buna karşılık, kullanım kolaylığı, raporlama ve menü-atık ilişkilendirmesi yazılımın etkinliğini artıran temel unsurlar olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre açık büfe kaynaklı gıda atıklarının etkin yönetimi için atık izleme ve kayıt süreçleri ile misafir davranışı ve talep tahmini boyutlarının bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Gıda atığı, yazılım geliştirme, atık izleme, önleyici faaliyet*

¹ Bu çalışma, "Sürdürülebilir gastronomi kapsamında gıda atığı yönetim sistemine yönelik yazılım geliştirme" başlıklı doktora tezinden uyarlanmıştır
DOI:17932/IAU.GASTRONOMY.2017.016/gastronomy_v010i20015

Determining Software Requirements for the Management of Buffet Food Waste

Abstract

This study aims to determine the requirements of a software system intended for monitoring and reducing food waste generated in accommodation establishments offering buffet service. Designed as a qualitative study, an action research approach was employed within the framework of interpretivist and pragmatist paradigms. During the data collection process, interviews were conducted with a total of 14 participants, consisting of industry professionals working in different positions in the hospitality sector and academics. The obtained data were analyzed using content and descriptive analysis methods. The findings indicated that buffet-originated food waste is mainly associated with guest behavior, uncertainties in demand forecasting, and operational intensity. In the implementation of the software, its impact on operational processes, reluctance of staff and guests, and lack of training emerged as the main challenges. On the other hand, ease of use, reporting features, and menu–waste association were identified as key factors enhancing the effectiveness of the software. Based on the findings, it was concluded that, for the effective management of buffet-originated food waste, waste monitoring and recording processes, along with guest behavior and demand forecasting dimensions, should be addressed through an integrated approach.

Keywords: *Food waste, software development, waste monitoring, preventive action*

Giriş

Sürdürülebilirlik; çevreyi koruma işleviyle birlikte ekonomik sistemlerin işleyişi, toplumsal refahın sürdürülmesi ve sosyal yaşamın yeniden yapılandırılmasıyla doğrudan ilişkilendirilmektedir (Papadakis ve Tzagkarakis, 2025). Artan dünya nüfusu, hızlı kentleşme ve teknolojik gelişmelerin üretim-tüketim süreçlerini etkilemesi, farklı sektörlerde sürdürülebilirlik temelli karar almayı zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda mevcut üretim ve tüketim modellerinin yol açtığı çevresel tahribat, ekonomik kayıp ve sosyal sorunlar, sürdürülebilir olmayan uygulamaların uzun vadeli sonuçlarını ortaya koymaktadır (Sodiq vd., 2019). Sürdürülebilirlik bu yönüyle tercih olmanın ötesine geçerek küresel ölçekte bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir.

Sürdürülebilirlik bağlamında büyük öneme sahip olan temel sorunlardan biri gıda atıklarıdır. Gıda atıkları, gıda üretim ve tedarik sürecinin farklı aşamalarında ortaya çıkmakla birlikte özellikle yiyecek içecek ve konaklama sektöründe yoğunlaşan bir problem oluşturmaktadır (Vukolić vd., 2025). Tedarik, hazırlık, üretim,

servis ve servis sonrası süreçte ortaya çıkan gıda atıkları; doğal kaynakların verimsiz kullanımı, ekonomik kayıplar ve çevresel tahribat açısından önemli sonuçlar doğurmaktadır. Gıda atıklarının etkin biçimde yönetilmesi, atık miktarının azaltılmasına ek olarak, sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda sosyal, ekonomik ve çevresel faydaların da sağlanmasına katkı sunmaktadır (Wang vd., 2021).

Yiyecek içecek ve konaklama işletmeleri, küresel ölçekte gıda atıklarının oluşumunda önemli paya sahiptir. Bu işletmelerde, tüketime uygun gıdaların çeşitli nedenlerle kullanım dışı kalması, maliyetleri artırmanın yanı sıra ciddi çevresel sorunların kaynağı olarak da değerlendirilmektedir (Nand vd., 2025). Tüketilebilir gıdaların atık hâline gelmesi, üretim sürecinde harcanan su, enerji ve emek gibi kaynakların israf edilmesine neden olmakta, bununla birlikte atıkların bertaraf edilmesi sürecinde sera gazı emisyonlarının artmasına yol açmaktadır (Garnett, 2011). Bu durum, gıda atıklarının küresel çevre sorunları bağlamında da ele alınmasını gerekli kılmaktadır. Endüstriyel gıda üretimine

ek olarak açık büfe servis sunan yiyecek içecek ve konaklama işletmeleri de gıda atıkları açısından önem arz etmektedir.

Konaklama işletmelerinde gıda atıklarının önemli bir bölümü, özellikle açık büfe servis sistemlerinde ortaya çıkmaktadır. Açık büfe uygulamaları, misafirlere çeşitlilik imkânı sunması açısından tercih edilmekle birlikte talep belirsizliği, aşırı üretim ve porsiyon kontrolünün güçlüğü gibi nedenlerle yüksek miktarda gıda atığının oluşmasına yol açabilmektedir (Filimonau ve De Coteau, 2019). İşletmeler, bu sistemde müşteri memnuniyetini sürdürebilmek adına çoğu zaman ihtiyaçtan fazla üretim yapmakta, bu durum da özellikle servis sonrası geri dönen ürünlerde önemli kayıplara neden olmaktadır (Betz vd., 2015). Ayrıca misafir davranışları, tabak atıkları ve tüketim alışkanlıklarındaki değişkenlik, açık büfe kaynaklı atıkların öngörülmesini zorlaştırmaktadır (Gössling vd., 2011). Açık büfe sistemi, ürün çeşitliliği ve tüketicilerde oluşturduğu algılanan değer sebebiyle yaygın biçimde tercih edilmekle birlikte, yapısal özellikleri gereği yüksek miktarda gıda atığının ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. Bu sistemde, talebin doğru biçimde öngörülmemesi, tüketici davranışlarının değişkenliği ve “sınırsız tüketim” algısının teşvik edilmesi, üretim ve servis aşamalarında ihtiyaç fazlası yiyecek içeceklerin üretimine neden olmaktadır (Yılmaz ve Ceyhun Sezgin, 2022).

Açık büfelerde ortaya çıkan gıda atıkları, servis sonrası tabak artıkları yoluyla önemli boyutlara ulaşmaktadır. Konukların tüketebileceğinden fazla yiyecek alması, tabaklarda kalan gıdaların yeniden değerlendirilmesini büyük ölçüde engellemekte ve bu durum atık miktarını artırmaktadır. Açık büfe sisteminin yapısı gereği ortaya çıkan aşırı üretim ve tüketim döngüsü, işletmeler açısından ekonomik kayıplara yol açarken, çevresel sürdürülebilirlik hedefleriyle de çelişmektedir. Bunun yanı sıra gıda atıklarının artması, küresel ölçekte gıda güvensizliği

ve açlık sorunları gibi sosyal ve etik konularda tartışma oluşturmaktadır. Bu noktada, açık büfe servis sunan işletmelerde gıda atıklarıyla etkin biçimde mücadele edebilmenin ön koşullarından biri atıkların sistematik biçimde izlenmesi ve kayıt altına alınmasıdır. Gıda atığının türü, miktarı ve hangi aşamalarda oluştuğuna ilişkin verilerin düzenli olarak kayıt altına alınması, atık kaynaklarının belirlenmesini ve sorunun nedenlerinin anlaşılmasını mümkün kılmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalar, gıda atıklarının ölçülmesi ve kayıt altına alınmasının, atıkların azaltılmasına yönelik stratejilerin geliştirilmesinde kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır (Garnett, 2011; Wang vd., 2021). Gıda atıklarının izlenmesine dayalı yaklaşım, atık miktarı konusundaki mevcut durumu analiz etme imkânının yanı sıra karar alma süreçlerini destekleyen bir yönetim aracı olarak da işlev görmektedir. Atıklara ilişkin verilerinin düzenli olarak kayıt altına alınması, menü planlaması, üretim miktarlarının belirlenmesi ve tüketici davranışlarının değerlendirilmesi gibi süreçlerde daha gerçekçi ve sürdürülebilir kararların alınmasına olanak tanımaktadır (Leverenz vd., 2021a). Bu nedenle açık büfe sistemlerinde gıda atıklarının kayıt altına alınmasına dayalı izleme yöntemleri, sürdürülebilir gastronomi hedefleri doğrultusunda temel bir müdahale alanı olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, misafir talebinin önceden tahmin edilmesine dayalı yaklaşımlar da gıda atıklarının azaltılmasında kritik bir rol oynamaktadır. Talep tahmini, rezervasyon verileri, doluluk oranları, geçmiş tüketim eğilimleri ve misafir profili gibi değişkenlerin analiz edilmesiyle üretim miktarlarının daha doğru planlanmasını mümkün kılmaktadır. Bu sayede aşırı üretimden kaynaklanan atıklar azaltılabilmekte ve özellikle açık büfe sistemlerinde sıkça karşılaşılan belirsizlikler daha yönetilebilir hale gelmektedir (Filimonau ve De Coteau, 2019; Martin-Rios vd., 2018).

Bu çalışma, açık büfe servis sunan işletmelerde ortaya çıkan gıda atıklarının izlenmesi ve kayıt

altına alınmasına olanak tanıyan bir yazılımın gereksinimlerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, yazılımın planlama ve gereksinim belirleme sürecini katılımcı görüşleriyle temellendirmeye odaklanmaktadır. Konaklama işletmelerindeki açık büfe kaynaklı gıda atıklarının kontrol altına almak ve azaltmak için bir yazılım geliştirmeyi amaçlayan bu araştırmanın soruları şunlardır:

- Açık büfe hizmeti sunan konaklama işletmelerinde oluşan gıda atıklarının düzeyi ve kapsamı nedir?
- Açık büfelerden kaynaklanan gıda atıklarının izlenmesi, kontrol edilmesi ve azaltılmasına yönelik tasarlanacak yazılımın temel özellikleri ve işleyiş mantığı nasıl kurgulanmalıdır?
- Yazılımın konaklama işletmelerindeki uygulanma sürecinde hangi operasyonel, teknik ve insan kaynaklı zorluklarla karşılaşılması olasıdır?

Yöntem

Bu çalışmada, konaklama/yiyecek içecek işletmelerinde açık büfe kaynaklı gıda atıklarının azaltılması kapsamında kullanılabilir bir yazılımın geliştirilme süreci açısından ele alınmıştır. Yazılımın gereksinimlerinin ve niteliklerinin belirlenmesinde sektör profesyonelleri ve akademisyenlerin görüşlerine başvurulmuştur. Bu süreç, bireylerin deneyim ve algılarını anlamaya odaklanan yorumlayıcı paradigma ekseninde yürütülmüştür. Yorumlayıcı paradigma, gerçekliğin sosyal olarak inşa edildiğini ve bireylere göre farklılık gösterebileceğini varsayarak, katılımcıların deneyim ve davranışlarını anlamlandırmayı amaçlamaktadır (Levers, 2013). Ayrıca bu çalışmada, bilginin pratik sorunlara çözüm üretme kapasitesini hedefleyen pragmatist paradigmadan da yararlanılmıştır. Pragmatizm, araştırmanın değerini gerçek dünyadaki sorunları çözme bağlamındaki kullanışlılığı üzerinden değerlendiren bir yaklaşımı ifade etmektedir (Kaushik ve Walsh, 2019). Bu

paradigma, özellikle uygulamaya dönük çıktıların hedeflendiği çalışmalarda ve karma yöntem araştırmalarında yaygın biçimde kullanılmaktadır (Morgan, 2014, s. 1045). Çalışma kapsamında, konaklama işletmelerinde gıda atıklarının azaltılmasına katkı sağlaması hedeflenen bir yazılımın planlanması, araştırmanın pragmatist yönünü ortaya koymaktadır.

Araştırma deseni olarak eylem araştırması tercih edilmiştir. Eylem araştırması, belirli bir sorunun anlaşılması ve çözümüne yönelik olarak araştırma ve uygulamanın eş zamanlı yürütüldüğü bir yaklaşımı ifade etmektedir (Berg ve Lune, 2019, s. 262). Bu desen, araştırmacının uygulama sürecine aktif biçimde dahil olmasını ve sürecin sistematik olarak iyileştirilmesini amaçlamaktadır. Eylem araştırması kapsamında en sık kullanılan veri toplama yöntemleri arasında gözlem, görüşme ve doküman analizi yer almaktadır (Aksoy, 2003, s. 485). Bu çalışmada da yazılımın planlama aşamasında elde edilen veriler, görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır.

Yazılımın planlama sürecinde çevik (agile) yazılım geliştirme yaklaşımı benimsenmiştir. Yazılım geliştirme literatüründe şelale, artırımlı, spiral ve V modeli gibi farklı yaklaşımlar bulunmakla birlikte, şelale modelinin sıralı yapısı nedeniyle sorunların geç fark edilmesi ve değişen gereksinimlere uyum sağlamada yetersiz kalması, özellikle dinamik operasyonlara sahip sektörlerde önemli bir sınırlılık oluşturmaktadır (Petersen vd., 2009, s. 386). Artırımlı modelde süreç döngüsel bir yapı kazanmakla birlikte kullanıcı gereksinimlerinin hızlı biçimde değiştiği konaklama sektöründe bu yaklaşım da tek başına yeterli görülmemektedir (Seker, 2015, s. 27). Bu nedenle çalışmada, misafir iş birliğini merkeze alan, yinelenen ve artırımlı yapısıyla değişen kullanıcı beklentilerini yazılım sürecine dâhil edebilen çevik model tercih edilmiştir.

Yazılım geliştirme sürecinin temelini oluşturan planlama aşaması, projenin kapsamının belir-

lendiği ve çalışma akışının kurgulandığı kritik bir evredir (Akman ve Karakoç, 2005, s. 111). Planlama sürecinde, literatürde yer alan ilgili çalışmalar ve sektörde kullanılan mevcut uygulamalar incelenerek açık büfe servis sunan konaklama işletmelerinde gıda atıklarının tartılarak kayıt altına alınmasına dayalı bir yazılım için taslak oluşturulmuştur.

Veri toplama sürecinde yarı yapılandırılmış mülakat tekniği kullanılmıştır. Mülakatlar, katılım-

cıların deneyim ve algılarını derinlemesine ortaya koyma gücü nedeniyle yazılım planlaması sürecinde etkili bir araç olarak değerlendirilmektedir (Berg ve Lune, 2019, s. 113; Karataş, 2015, s. 64). Açık uçlu sorular aracılığıyla, yazılımın tasarlanmasına ilişkin ayrıntılı ve derinlemesine verilerin elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda literatür taraması sonucunda araştırmanın temaları belirlenmiştir. Temalara ilişkin bilgiler Çizelge 1’de yer almaktadır.

Çizelge 1

Araştırmanın temaları ve yararlanılan kaynaklar

Temalar	Yararlanılan Kaynaklar
İşletme misafir profili	Juvan, 2018
Menü planlama	Okumus, 2020; Rady, 2021
Mevcut atık yönetimi uygulamaları	Pirani ve Arafat, 2016
Yazılım fonksiyonları	Leverenz vd., 2021a, Leverenz vd., 2021b
Yazılımın uygulanmasındaki güçlükler	Leverenz vd., 2021a

Bu çalışmada temalar, veri toplama süreci öncesinde literatüre dayalı olarak belirlenmiş ve görüşme süreci bu temalar doğrultusunda yapılandırılmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler analiz edilirken önceden belirlenen temalar altında alt kodlar tümevarımsal olarak oluşturulmuş ve bu süreçte işletme misafir profili, menü planlama, mevcut atık yönetimi uygulamaları ve yazılım fonksiyonları arasındaki ilişki alınmıştır. Bu doğrultuda talep tahmini, üretim kararları ve gıda atığı oluşumu arasındaki etkileşimler değerlendirilerek yazılım gereksinimleri bütüncül bir çerçevede ele alınmıştır.

Görüşme formunun hazırlanmasında ilgili literatürden yararlanılmış ve çalışma için Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Etik Kurulunun E-26428519-044-78109 sayılı ve 10.03.2023 tarihli kararı ile onay alınmıştır. Toplam 14 katılımcıyla gerçekleştirilen görüşmelerle yazılım planlama sürecine katkı sağlayacak uzman görüşlerinin elde edilmesi amaç-

lanmıştır. Katılımcılar, araştırmanın amacına uygun bilgi ve deneyime sahip bireylere ulaşmayı hedefleyen kasti örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Sektör temsilcileri arasında farklı görev ve sorumluluk alanlarının temsil edilmesine özen gösterilmiştir. Görüşmelerin süresi ortalama 20–40 dakika arasında değişmiş, görüşmeler yüz yüze ve çevrim içi gerçekleştirilmiştir. Görüşme esnasında katılımcıların onayıyla ses kaydı alınmış, bu ses kayıtları daha sonra analiz edilmek üzere deşifre edilmiştir.

Görüşmeler sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda, yazılımın temel fonksiyonları (örneğin atık girişleri, menü–atık ilişkilendirmesi, raporlama ve kullanıcı rolleri) ile uygulama sürecinde dikkate alınması gereken operasyonel kısıtlar belirlenmiştir. Bu yönüyle mülakatlar, yazılımın planlama aşamasında ihtiyaçların ve beklentilerin tanımlanmasına olanak sağlamıştır.

Elde edilen veriler, nitel araştırmalarda yaygın biçimde kullanılan içerik analizi ve betimsel analiz yöntemleriyle değerlendirilmiştir. İçerik analizi sürecinde veriler kodlanmış, temalar ve alt temalar tümevarımsal bir yaklaşımla oluşturulmuş ve analiz süreci MAXQDA yazılımı aracılığıyla yürütülmüştür. Görüşme metinleri anlamlı ifade birimlerine ayrılarak önceden belirlenen temalar altında kodlanmıştır. Benzer kodlar bir araya getirilerek alt kodlar oluşturulmuş ve kodlama süreci gözden geçirilerek tutarlılık sağlanmıştır. Frekans değerleri, ilgili kodun veri setinde kaç kez tekrarlandığını göstermekte olup katılımcı sayısından bağımsız olarak veri içindeki vurgu yoğunluğunu ifade etmektedir. Betimsel analizle birlikte bulgular tema bazında özetlenerek yorumlanmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler tümevarımsal bir yaklaşım-

la analiz edilmiştir. Araştırmanın geçerlilik ve güvenilirliğini artırmak amacıyla veri çeşitlendirmesi, katılımcı teyidi, uzun süreli katılım ve titiz veri analizi gibi yöntemlerden yararlanılmıştır.

Bulgular

Demografik bulgular

Çizelge 2’de katılımcılara ilişkin bilgiler yer almaktadır. Çalışma kapsamında toplam 14 katılımcıyla görüşülmüştür. Katılımcılar sektör temsilcileri (n=7) ve akademisyenler (n=7) olmak üzere iki ana gruptan oluşmaktadır. Bu dağılımla yazılımın planlama ve gereksinim belirleme sürecinin uygulamacı ve akademik bakış açılarıyla değerlendirilmesine olanak sağlamıştır.

Çizelge 2

Görüşmeye dahil edilen katılımcılara ilişkin bilgiler

Katılımcı	Pozisyon/Unvan
K1 (Sektör)	Genel Müdür
K2 (Sektör)	Aşçıbaşı
K3 (Sektör)	Aşçıbaşı
K4 (Sektör)	Aşçıbaşı
K5 (Sektör)	Genel Müdür
K6 (Sektör)	F&B Müdürü
K7 (Sektör)	Sektör Danışmanı
K8 (Akademi)	Doç. Dr.
K9 (Akademi)	Prof. Dr.
K10 (Akademi)	Doç. Dr.
K11 (Akademi)	Doç. Dr.
K12 (Akademi)	Doç. Dr.
K13 (Akademi)	Prof. Dr.
K14 (Akademi)	Dr. Öğr. Üyesi

Araştırmaya dahil edilen sektör temsilcileri, konaklama işletmelerinin farklı yönetim ve operasyon düzeylerinde görev yapan genel müdürler, aşçıbaşılar, bir F&B müdürü ve bir sektör

danışmanından oluşmaktadır. Bu çeşitlilik, açık büfelerde oluşan gıda atıklarının operasyonel ve yönetsel olarak değerlendirilmesine olanak sağlamıştır. Akademisyen katılımcıların sürdürüle-

bilirlik ve gıda sistemleri alanındaki uzmanlığı ise yazılımın kavramsal temellerinin kurgulanmasına ve uzun vadeli uygulanabilirliğinin değerlendirilmesine katkı sağlamıştır.

Yazılımın planlamasına ilişkin bulgular

Sektör temsilcileriyle gerçekleştirilen görüşmelerde, mevcut uygulamaların ortaya konulabilmesi amacıyla işletmeye ilişkin sorular yöneltilmiştir. Bu sorular; işletmelerin misafir profili, menü planlama yaklaşımları ve gıda atıklarının nasıl değerlendirildiğine ilişkin uygulamaları kapsamaktadır. Misafir profiline ilişkin elde edilen verilerin, yazılımın geliştirilmesi ve uygulanması sürecinde karşılaşılabilecek güçlükler üzerinde doğrudan belirleyici bir etkisi olmadığı görülmüştür. Bu doğrultuda analiz sürecinde “İşletme Misafir Profili” başlığı altında bir tema oluşturulmuş ancak bu tema altında herhangi bir alt koda yer verilmemiştir.

K1, K2, K5 ve K6 kodlu katılımcıların görev yaptığı işletmelerin tamamı Sapanca’da faaliyet göstermekte olup bu işletmelerin misafir

profillerinin büyük ölçüde benzerlik göstermektedir. Söz konusu işletmelerde konaklayan misafirlerin ağırlıklı olarak Türkiye Cumhuriyeti vatandaşları ile Körfez ülkelerinden gelen ziyaretçilerden oluştuğu ifade edilmiştir. Sektör katılımcılarından K3 Antalya’da, K4 ise İstanbul’da faaliyet gösteren konaklama işletmelerinde mutfak şefi olarak çalışmaktadır. K7 ise bağımsız sektör danışmanı olduğu için kendisine misafir profiline ilişkin soru yöneltilmemiştir. Antalya ve İstanbul’daki otellerin misafir profili, otellerin türüne bağlı olarak farklılık göstermektedir.

Veri analizi neticesinde oluşturulan diğer temalar menü planlaması uygulamaları, mevcut atık yönetimi uygulamaları, yazılımın uygulanmasındaki güçlükler ve yazılım fonksiyonları temalarıdır. Katılımcıların bu temalara yönelik sorulara vermiş olduğu yanıtlar doğrultusunda toplam 32 adet alt kod oluşturulmuştur. Kod sistemine ilişkin bilgiler Çizelge 3’te yer almaktadır.

Çizelge 3
Kod sistemi

Tema	Alt Kod	Frekans
İşletme Misafir Profili	-	6
	Misafir Sayısı	7
Menü Planlama Uygulamaları	Geçmiş Deneyimler	2
	Misafir Profili	3
	Besleyicilik	1
	Kurum ve Kuruluşlarla İş Birliği	7
Mevcut Atık Yönetimi Uygulamaları	Misafir Sayısına Göre Üretim	5
	Gıda Bağışı	4
	Misafir Profiline Göre Üretim	2
	Anlık Yemek Üretimi	2
	Kompostlama	1
	Operasyonel Sürece Etki	12
	Yönetim İsteksizliği	11
Yazılımın Uygulanmasındaki Güçlükler	Personel İsteksizliği	10
	Eğitim Eksikliği	10
	Misafir İsteksizliği	9
	Personel Yetersizliği	6
	Kullanım Güçlüğü	6
	Farkındalık Eksikliği	5
	Maliyet Yüğü	3
	Denetim Eksikliği	1
	Kullanım Kolaylığı	11
	Menünün Çeşitlendirilmesi	9
Yazılım Fonksiyonları	Ürönlere İlişkin Detaylı Bilgi	7
	Farklı Yazılımlarla Entegrasyon	6
	Yasal Prosedürler	6
	Rapor Oluşturma	5
	Tüketim Öncesi Süreçlerin Eklenmesi	5
	Atık Kategorilerinin Çeşitlendirilmesi	5
	Tabak Atıkları	3
	Mobil Uygulamaya Dönüştürme	3
	Yapay Zekâ Entegrasyonu	3
	Atık Değerlendirme Önerisi Geliştirme	1
Toplam Kodlama		293

Katılımcı yanıtlarının analizi sonucunda, en fazla alt kodun üretildiği temaların “yazılımın uygulanmasındaki güçlükler” (10 alt kod) ile “yazılım fonksiyonları” (12 alt kod) olduğu görölmektedir. Yazılım fonksiyonları teması,

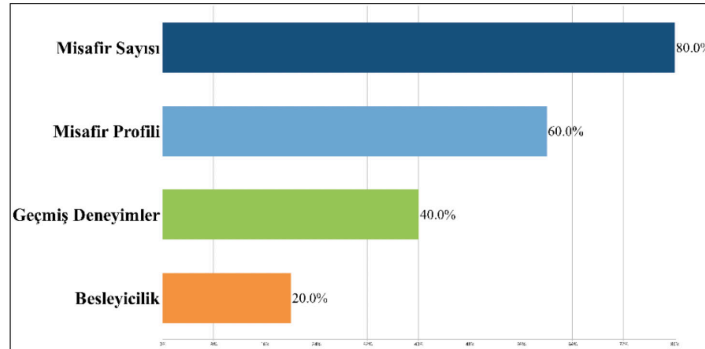
geliştirilecek sistemde yer alması beklenen ek özelliklere ve işlevsel gereksinimlere odaklanmaktadır. Katılımcıların bu temalar kapsamında belirttiği görüşler doğrultusunda oluşturulan kod matrisi Şekil 1’de sunulmaktadır.

Şekil 1*Araştırma temalarına ilişkin kod matrisi*

Code System	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
İşletme Misafir Profili														
Menü Planlama Uygulamaları														
Mevcut Atık Yönetimi Uygulamaları														
Yazılımın Uygulanmasındaki Güçlükler														
Yazılım Fonksiyonları														

Kod matrisinde, her bir katılımcının hangi temaya daha yoğun biçimde yanıt verdiği görsel olarak gösterilmektedir. Matristeki hücrelerin büyüklüğü, ilgili tema kapsamında verilen yanıtların sayısı ile orantılıdır. Bu doğrultuda “yazılımın uygulanmasındaki güçlükler” temasına en fazla katkıyı K13 ve K14 kodlu katılımcıların sağladığı tespit edilmiştir. Buna karşılık, sektör temsilcilerinin “yazılımın uygulanmasındaki güçlükler” ve “yazılım fonksiyonları” temalarına görece daha sınırlı düzeyde odaklandıkları görülmüştür.

Görüşmelere katılan sektör temsilcilerine menü planlama süreçleri ve mevcut gıda atığı yönetimi uygulamalarına ilişkin sorular yöneltilmiş, bu kapsamda “menü planlama uygulamaları” ve “mevcut gıda atığı yönetimi uygulamaları” temaları oluşturulmuştur. Bu temaların oluşturulmasındaki temel amaç, katılımcıların gıda atıklarına yönelik mevcut uygulamalarını ve bu konudaki yaklaşımlarını ortaya koymaktır. Menü planlaması uygulamalarına ilişkin yanıtların dağılımı Şekil 2’de sunulmaktadır.

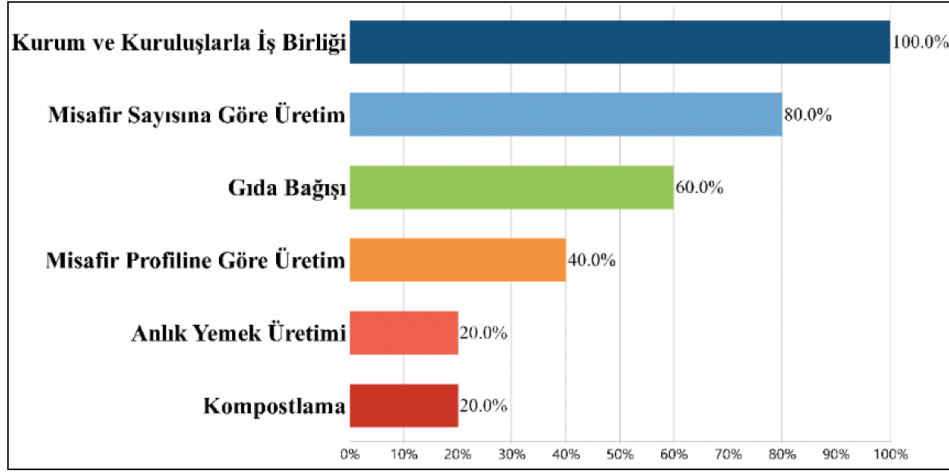
Şekil 2*Menü planlaması uygulamaları teması alt kod istatistiği*

“Menü planlaması uygulamaları” temasına ait alt kodların dağılımı incelendiğinde, katılımcıların menü planlama sürecinde öncelikle misafir sayısını ve misafir profilini dikkate aldıkları görülmektedir. Görüşmeler sırasında katılımcıların yanıtlarının, birden fazla temayla ilişkilendirilebilecek nitelikte olduğu belirlenmiştir. Genel olarak, işletmede daha önce edinilen deneyimler ile öngörülen misafir sayısının menü planlamasında belirleyici unsurlar olarak öne

çıkacağı tespit edilmiştir. Menü planlama kriterlerinde misafir durumu ve geçmiş deneyimlerin yanı sıra farklı bir kriter belirten yalnızca bir katılımcı olmuştur (K5). Sektör temsilcilerine yöneltilen bir diğer soru mevcut gıda atığı uygulamalarına yönelik sorudur. Bu soru kapsamında “mevcut gıda atığı yönetimi” teması oluşturulmuştur. Bu soruya verilen yanıtlar doğrultusunda da altı adet alt kod oluşturulmuştur. Alt kodlara ilişkin istatistik Şekil 3’te yer almaktadır.

Şekil 3

Mevcut gıda atığı yönetimi teması alt kod istatistiği



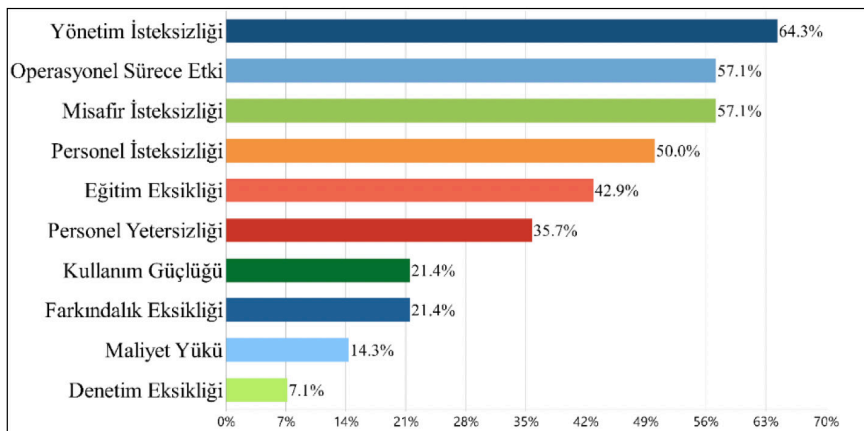
Grafik ve kod sistemi çizelgesi incelendiğinde, mevcut gıda atığı yönetimi kapsamında en yaygın uygulamanın kurum ve kuruluşlarla iş birliği olduğu görülmektedir. Sektör temsilcilerinin tamamı, atık yağların toplanması ve gıda atıklarının hayvan barınaklarına bağışlanması gibi uygulamalarla bu iş birliklerini sürdürdüklerini ifade etmiştir. Bunun yanı sıra, misafir sayısı ve misafir profiline göre yemek üretimi yapılması da sıkça başvurulan bir yöntemdir. Bu yaklaşım gıda atıklarını önlemeye yönelik bir uygulama olarak değerlendirilirken iş birliği, bağış ve

kompostlama faaliyetleri ise atık sonrası uygulamalar kapsamında ele alınmaktadır.

Görüşmeler kapsamında yöneltilen en önemli sorulardan biri geliştirilen bu yazılımın işletme ya da kurum mutfaklarındaki uygulama güçlüğüne ilişkin sorudur. Bu soru hem sektör temsilcilerine hem de akademisyenlere yöneltilmiştir. Soru kapsamında “yazılımın uygulanmasındaki güçlükler” teması oluşturulmuştur. Verilen yanıtlar doğrultusunda da 10 adet alt kod oluşturulmuştur. Bu temanın alt kodlarına ilişkin istatistik Şekil 4’te yer almaktadır.

Şekil 4

Yazılımın uygulanmasındaki güçlükler teması alt kod istatistiği



Uygulama güçlüğü temasına verilen yanıtlar arasında yönetim isteksizliğine ilişkin yanıtlar ön plana çıkmaktadır. Bu kapsamda hem sektör temsilcileri hem de akademisyenler benzer görüş belirtmiştir.

İlgili soru kapsamında sektör temsilcileri ile akademisyenlerin ortak fikir belirttiği başlıca görüşler, personel isteksizliği ve yazılımın operasyonel sürece olası etkileri üzerinde yoğunlaşmaktadır. Katılımcılar, yoğun iş temposuna sahip işletmelerde bu tür bir sistemin uygulanmasının güç olacağını belirtmiştir. Operasyonel yoğunluğun, personel tarafından yazılımın ek bir iş yükü olarak algılanmasına ve buna bağlı isteksizlik oluşmasına neden olabileceği vurgulanmıştır.

Katılımcılar, misafirlerin de sistemi kullanma konusunda isteksizlik gösterebileceğine yönelik görüşler ifade etmiştir. Bu değerlendirme, sektör temsilcileri ve akademisyenler arasında ortak bir kanaat olarak öne çıkmaktadır. Katılımcılara göre, tatil amacıyla konaklama işletmelerinde bulunan misafirlerin anket gibi uygulamalara zaman ayırmak istememesi ve gıda atıklarını dikkate alarak yeme-içme davranışlarını sınırlamaya sıcak bakmaması bu isteksizliğin temel nedenleri arasındadır. Katılımcıların, sistemin uygulanmasında karşılaşılan güçlükler

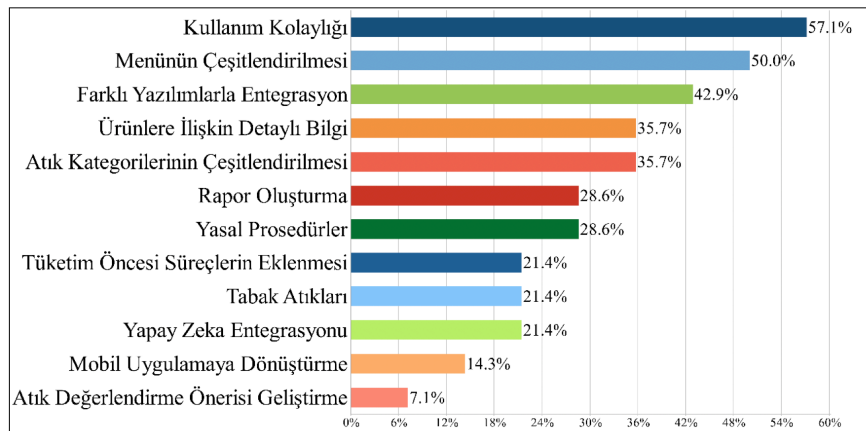
kapsamında dile getirdiği diğer hususlar personel yetersizliği ve eğitim eksikliği üzerinde yoğunlaşmaktadır. Birçok katılımcı, işletmelerde görev yapan personelin bu yazılımı etkin biçimde kullanabilmesi için nitelik ve nicelik açısından yetersiz olduğunu belirtmiştir.

Sistemin uygulanmasındaki bir diğer zorluk, maliyet oluşturmalarıdır. Bu kapsamda verilen yanıtlar yönetici isteksizliği alt koduyla ilişkilendirilen yanıtlardır. İlgili tema kapsamında verilen son yanıtlar ise yazılımın kullanımındaki güçlüklerle ilgilidir. Katılımcılar, yazılımın web tabanlı olması nedeniyle kullanıcıların bu yazılımı kullanmaya direnç göstereceği görüşündedir. Bununla birlikte yazılımda daha çok görsele yer verilmesi gerektiğine ilişkin görüşler belirtilmiştir.

Görüşme kapsamında hem sektör temsilcilerine hem de akademisyenlere yöneltilen son soru, yazılımda bulunması gereken özellikler ve ek fonksiyonlara ilişkin sorudur. Bu soru aracılığıyla yazılımın mevcut hali nasıl geliştirilebilir sorusuna da yanıt aranmıştır. Bu soru kapsamında “Yazılım fonksiyonları” başlıklı tema oluşturulmuştur. Verilen yanıtlar neticesinde de 12 adet alt kod oluşturulmuştur. Alt kodlara ilişkin istatistikler Şekil 5’te yer almaktadır.

Şekil 5

Yazılım fonksiyonları teması alt kod istatistiği



Katılımcılar tarafından en sık verilen yanıt yazılımın arayüzünün sadeleştirilmesi ve kullanımının kolaylaştırılmasıdır. Bunun yanı sıra menünün çeşitlendirilmesine yönelik yanıtlar da ağırlıktadır. Bir diğer husus, gıda atığı izleme sisteminin işletmelerde kullanılan diğer yazılımlara entegre edilmesidir. Bu kapsamda özellikle satın alma ve muhasebe yazılımlarıyla entegrasyon yapılması önerilmektedir. Böylelikle maliyet kontrolünün daha sağlıklı bir şekilde yapılacağı görüşü hakimdir.

Atık kategorilerinin sayısının artırılması, bu soru kapsamında verilen bir diğer örnektir. Bu kapsamda beş farklı katılımcı görüş bildirmiştir. Yazılımın kurgulanan mevcut özellikleri arasında isteğe bağlı olarak atık kategorisi ekleme seçeneği bulunmaktadır. Bu konuda katılımcılar tekrar bilgilendirilmiştir. Bunun yanı sıra en sık belirtilen husus, menüde yer alan yemekler hakkında daha detaylı bilgi sunulmasıdır.

Yazılımda bulunması istenen bir diğer husus yasal prosedürlerdir. Özellikle misafir rolünde kullanıcıdan kişisel veri alınacağı için bu konuda bir onayı alınması gerekliliği belirtilmiştir. Ayrıca yazılımın işletmelere kurulabilmesi için bu yazılımın yasal boyutunun belirlenmesine yönelik görüşler de alınmıştır.

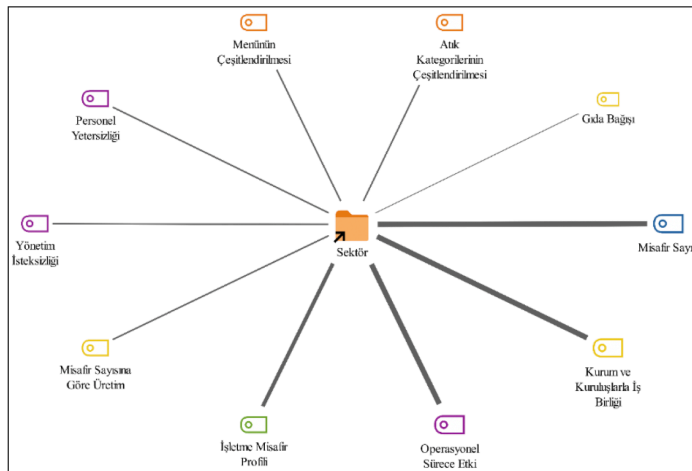
Yazılımda bulunması gereken fonksiyonlara yönelik sektör temsilcileri ve akademisyenler tarafından görüş belirtilen bir diğer husus tüketim öncesi süreçlerin sisteme dahil edilmesidir. Bu kapsamda depolama ve ön hazırlık gibi aşamalarda ortaya çıkan gıda atıklarının da sisteme girilmesi önerilmiştir. Bir diğer fonksiyon ise misafir tabaklarından artan yemeklerin sisteme girilmesidir. Görüşme süreci başladığında ilk üç görüşmede (K1, K2 ve K3) tabak atıklarının da sisteme eklenmesi gerekliliği görüşü alınmıştır. Bu doğrultuda “misafir tabaklarından artan yemeklerin girişi” şeklinde bir atık giriş sayfası tasarlanmıştır. Yazılım fonksiyonlarına ilişkin daha az sıklıkta verilen yanıtlar sistemin bir mobil uygulama şeklinde kurgulanması, yapay zekâ entegrasyonu ve atıkları değerlendirme önerisi getirmesidir.

Vaka Modelleri

Alt kod istatistiklerine ek olarak, içerik analizi kapsamında vaka modellerinden de yararlanılmıştır. Vaka modeli aracılığıyla katılımcıların hangi konulara daha yoğun biçimde odaklandıkları belirlenmiştir. Sektör temsilcilerinin yanıtlarını yansıtan tek vaka modeli Şekil 6’da sunulmuştur. Modelde yer alan çizgilerin kalınlığı ilgili alt kodun daha yüksek frekansta kodlandığını göstermektedir.

Şekil 6

Sektör temsilcilerinin yanıtlarına ilişkin tek vaka modeli



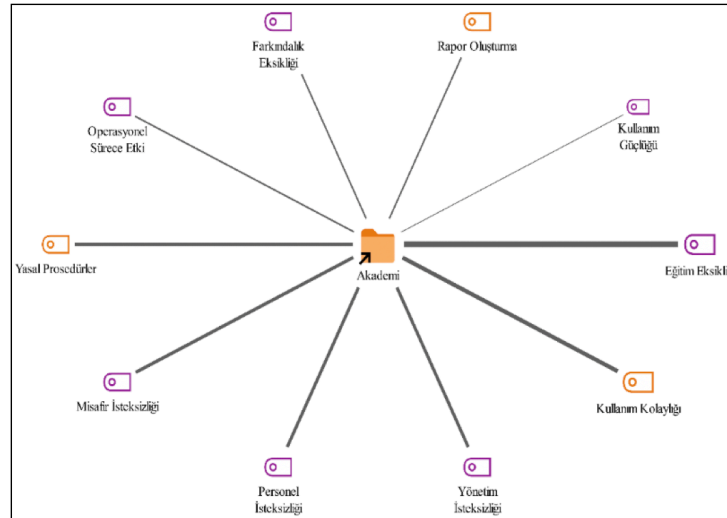
Sektör temsilcilerine ilişkin tek vaka modeli incelendiğinde, katılımcıların ağırlıklı olarak menü planlama ve gıda atığı yönetimi konularına odaklandığı görülmektedir. Yazılımın uygulanmasındaki güçlükler teması altında en sık vurgulanan alt kodun, operasyonel sürece etki olduğu belirlenmiştir. Katılımcılar, menü planlama sürecinin çoğunlukla misafir sayısı temel alınarak gerçekleştirildiğini ifade etmiştir. Yazılımda bulunması gereken fonksiyonlara ilişkin

görüşlerde ise menü seçeneklerinin ve atık kategorilerinin çeşitlendirilmesi öne çıkan hususlar arasında yer almıştır.

Akademisyen katılımcıların yanıtları için de tek vaka analizi uygulanmış ve elde edilen bulgular Şekil 7’de sunulmuştur. Akademisyenlerin odaklandığı temaların, sektör temsilcilerinin önceliklerinden farklılaştığı görülmektedir.

Şekil 7

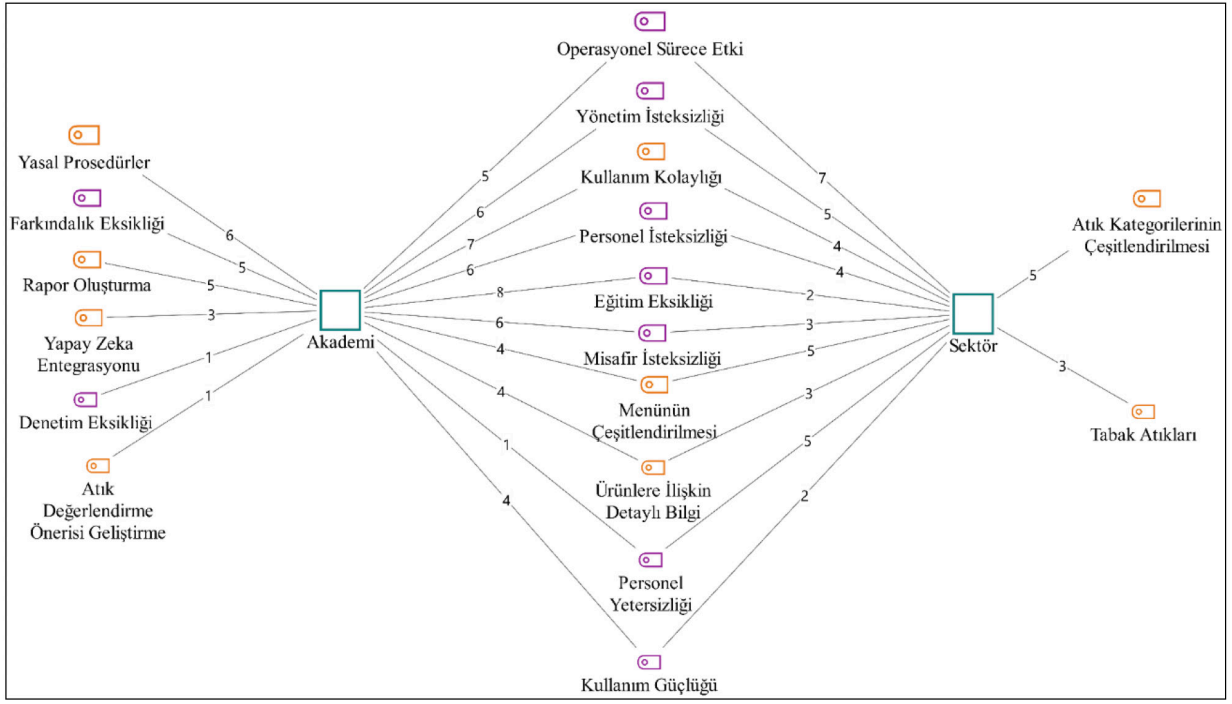
Akademisyenlerin yanıtlarına ilişkin tek vaka modeli



Akademisyen katılımcılara yalnızca yazılımın uygulanmasında karşılaşılabilecek güçlükler ile yazılımda bulunması gereken fonksiyonlara ilişkin sorular yöneltildiğinden, elde edilen tüm yanıtlar bu iki başlık altında oluşturulan temaların alt kodları kapsamında değerlendirilmiştir. Akademisyenlerin en yoğun görüş bildirdiği konular uygulama gücü ve eğitim eksikliği olmuştur. Yazılımda yer alması beklenen fonksiyonlar açısından ise kullanım kolaylığı ve

yasal prosedürlere uyum öne çıkan unsurlar arasında yer almıştır. Sektör temsilcileri ile akademisyenlerin yanıtlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi amacıyla çift vaka modeli oluşturulmuş ve bu model Şekil 8’de sunulmuştur. Modelde, daha yüksek frekansta kodlanan alt kodlar diğerlerine kıyasla daha büyük boyutlarda gösterilmiştir. Ayrıca her bir alt kodun kaç kez kodlandığı, çizgilerin ortasında yer alan sayısal ifadelerle belirtilmiştir.

Şekil 8
Çift vaka modeli



Çift vaka modelinde görüldüğü üzere sektör temsilcilerinin ve akademisyenlerin ortak görüş bildirdiği alt kodlar bulunmaktadır. Uygulama güçlüklerine ilişkin alt kodlardan operasyonel sürece etki ve yönetim isteksizliği en sık kodlanan ortak alt kodlar olmuştur. Bununla birlikte sektör temsilcilerinin yasal prosedürlere, farkındalık eksikliğine, sistemin rapor oluşturması gerekliliğine, yapay zekâ entegrasyonuna, uygulamada denetim eksikliğine ve atık değerlendirme önerisi geliştirmeye değinmediği tespit edilmiştir. Akademisyen katılımcılar ise atık kategorilerinin çeşitlendirilmesi hususunda görüş bildirmemiştir. Modelde akademisyen katılımcıların tabak atıklarına ilişkin görüş bildirmediği de gözlemlenmektedir. Bu durumun sebebi yukarıda açıklandığı gibi tabak atıklarına ilişkin görüşlerin ilk üç görüşmede alınmasıdır.

Tartışma

Bu çalışma, yiyecek-içecek işletmelerinde (özellikle açık büfe servis sunan konaklama işletmelerinde) gıda atıklarının izlenmesi ve azal-

tılmasına katkı sunmak amacıyla çevik geliştirme modeli kullanılarak geliştirilecek bir gıda atığı yönetim sistemine odaklanmaktadır. Yazılımın, misafir boyutu ve atık girişi olmak üzere iki temel fonksiyonda geliştirilmesi planlanmıştır. Başlangıç aşamasında iş ortamına uyarlama kapsamında planlamalar ve risk analizleri yapılarak çevik geliştirme modeli seçilmiştir. Planlama aşamasında araştırmacı tarafından yazılımın taslağı oluşturulmuş, ardından sektör temsilcileri ve sürdürülebilirlik alanında çalışan akademisyenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilerle yazılıma yeni fonksiyonlar eklenmiştir. Çalışma kapsamında yapılan görüşmelerde, özellikle gıda atığının önemli ölçüde misafir kaynaklı olduğu vurgulanmıştır. Bu nedenle misafirlerin tabak artıklarının ölçümü için sisteme fonksiyon eklenmiştir.

Literatürdeki benzer çalışmalarda da ifade edildiği gibi gıda atıkları önemli çevresel, ekonomik ve sosyal sorunlar oluşturmaktadır. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ra-

porunda, küresel ölçekte üretilen gıdaların üçte birinin kaybolduğu/ısraf edildiği ve bu israfın önemli bir boyutunun konaklama sektöründen kaynaklandığı belirtilmektedir (UNEP, 2021). Atık ve Kaynak Eylem Programı (WRAP) raporuna göre de konaklama işletmelerinde gıda atıklarının başlıca nedenleri; yüksek miktarda üretim, uygun olmayan depolama, standart olmayan porsiyonlar ve personel-misafir bilinç eksikliğidir. Bu atıkların sektörde yıllık 3,2 milyar sterlin maliyete yol açtığı ifade edilmektedir (WRAP, 2023).

Konaklama işletmeleri bağlamında gıda atıklarının önemli bir kısmının misafir davranışıyla ilişkili olduğu bulgusu, Okumus vd. (2020) tarafından yapılan çalışmayla benzerlik göstermektedir. Okumus (2020) ayrıca atıkların hazırlık sürecindeki yanlış uygulamalarla da ilişkili olduğunu belirterek talep tahmininin güçlendirilmesi, uygun menü planlaması, çalışan eğitimi ve depolama verimliliği gibi önlemleri önermektedir. Bu çalışma kapsamında planlanan yazılımın misafir rolünde yürütülecek veri toplama fonksiyonu, misafir talebinin daha doğru tahmin edilmesi ve menü planlamasının buna göre yapılması hedefiyle bu önerilerle örtüşmektedir. Misafir talebindeki esnekliğin atık oluşumunu artırdığı da belirtilmektedir (Paparagypoulou vd., 2019). Bu nedenle misafirden anlık veri alabilme sistemi, değişen taleplere uyum sağlama açısından önem taşımaktadır.

Atık yönetimi uygulamalarında personel eğitimi ve yetkinliği kritik bir unsurdur. Heikkilä vd. (2016), gıda atığı yönetiminin yetkin personel ile daha etkili yürütülebileceğini belirtmektedir. Bu çalışmada yapılan görüşmelerde de eğitim eksikliği, yazılımın uygulanmasındaki önemli güçlüklerden biri olarak vurgulanmıştır. Eğitim ve farkındalık çalışmalarının politikalara dahil edilmesinin daha güçlü sonuçların elde edilmesinde etkili olabileceği literatürde belirtilen önemli hususlardan biridir (Filimonau vd., 2020).

Gıda atıklarının azaltılmasında önleyici faaliyetlerin yanı sıra kayıt ve izleme süreçleri belirleyici rol oynamaktadır. Kayıt altına alma işlemi; atık miktarının, türünün ve kaynağının izlenmesine olanak tanımaktadır (Reynolds vd., 2019). Literatürdeki benzer araştırmalarda da gıda atıklarını kaydetmenin, atıkların azaltımı üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir (Reynolds vd., 2019; Cicatiello ve Franco, 2020; Quested vd., 2020). Bu çalışma kapsamında planlanan yazılım da bu bulgulara dayalı bir çerçeveye sahiptir.

Yazılım (otomasyon) tabanlı izleme yaklaşımlarına dair en etkili örneklerden biri Leverenz vd. (2021a) tarafından yürütülen çalışmadır. Almanya'daki dört otelin kahvaltı büfelerindeki atıkların ölçümünde test edilen yazılımın 12 ay boyunca kullanılması sonucunda, bu istikrarlı kullanımın operasyonel süreçlere katkı sağladığı ve kahvaltı atıklarında ortalama %64,3 azalma gerçekleştiği tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki katılımcı görüşleri de otomasyona dayalı kayıt sistemlerinin uzun vadede işletme yapısını olumlu etkileyebileceği ve atıkları azaltabileceği yönündedir.

Bu çalışma kapsamında planlanan sistemin özgün yönü, piyasa ve literatürde çoğu zaman ayrı çözümler şeklinde ele alınan iki hususu tek bir yazılımda birleştirmesidir. Bunlar, gıda atıklarının tartım ve kayıt sistemleri (ör. Winnow, KITRO, SmartKitchen gibi donanım-yazılım temelli çözümler) ile önleyici faaliyetler kapsamında yer alan talep tahmini sistemleridir (Swink vd., 2022, s. 3718). Çalışma kapsamında planlanan bütüncül yazılım, gıda atığı nedenlerinin birden fazla boyutuna aynı anda odaklanması bakımından literatürdeki mevcut yaklaşımlardan ayrılmaktadır. Literatürde farklı alanlarda otomasyon/yazılım tabanlı çözümler de bulunmaktadır. Garcia-Garcia vd. (2017b) gıda üreticilerinin atık yönetim seçeneklerini belirlemesine yönelik niteliksel bir değerlendirme aracı geliştirmiş ve bunun yazılım tabanlı bir sistemle en-

tegrasyonunu tartışmıştır. Oktaviana vd. (2020) ise Endonezya’da FoodX sistemi aracılığıyla bağışçı–ihtiyaç sahibi eşleştirmesi yaparak potansiyel atık oluşumunu önlemeyi hedeflemiştir. Bu örnekler yöntemsel olarak birebir örtüşme de atıkların önlenmesi ve azaltılması amacını paylaşmaları bakımından çalışmanın kuramsal çerçevesini desteklemektedir.

Sonuç

Bu çalışma kapsamında tasarımı planlanan yazılım, açık büfe servis sunan işletmelerde ortaya çıkan gıda atıklarının ölçülmesine, bu atıkların nedenlerinin analiz edilmesine ve önleyici kararların alınmasına yönelik yaklaşım sunmaktadır. Yazılımın atık tartım ve kayıt süreçleri ile misafir talep verilerini aynı sistemde birleştirmesi, gıda atığı yönetimini sonuç odaklı bir kontrol mekanizması olmaktan çıkarmakta, önleyici ve veri temelli bir sisteme dönüştürme potansiyeli taşımaktadır.

Bu çalışma, gıda atıklarının mutfak operasyonlarına ek olarak önemli ölçüde misafir davranışları ve talep belirsizliğinden kaynaklandığını ortaya koyan literatürdeki ilgili çalışmalarla da uyumlu bulgular sunmaktadır. Bu doğrultuda misafir tabak artıklarının ölçümünün sisteme dahil edilmesi ve misafir rolünde anlık veri toplanmasına olanak tanıyan bir sistemin önerilmesi, atık oluşumunun daha erken aşamada öngörülmesine katkı sağlayabilecek bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Bu sistem sayesinde menü planlama, üretim miktarları ve porsiyonlama kararlarının güncel ve ölçülebilir verilere dayandırılması mümkün hâle gelmektedir.

Planlanan yazılım, tercih edilen çevik geliştirme modeli sayesinde işletme koşullarına uyarlanabilir, geliştirilebilir ve kullanıcı geri bildirimleri doğrultusunda güncellenebilir bir nitelik taşımaktadır. Bu durum, yazılımın farklı ölçeklerdeki konaklama/yiyecek içecek işletmelerinde uygulanabilirliğini artırmaktadır. Ayrıca

sistemin uygulanabilirliğinin, personel eğitimi ve farkındalık çalışmalarıyla birlikte ele alınmasının, atık yönetimini güçlendireceği öngörülmektedir.

Özetle bu çalışma, açık büfe kaynaklı gıda atıklarının yönetiminde ölçüm, kayıt, tahmin ve önleme döngüsünü tek bir yazılımda ele alan bütüncül bir sistem önermektedir. Bu sistem, işletmelerin operasyonel verimliliğini artırmasının yanı sıra sürdürülebilirlik hedeflerinin izlenmesine ve raporlanmasına katkı sağlayabilecek niteliktedir. Çalışmanın, gıda atıklarının azaltılmasına yönelik dijital ve veri temelli yaklaşımlar konusunda literatüre ve sektörel uygulamalara yol gösterici bir çerçeve sunduğu değerlendirilmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir. Proje Numarası: 131-2023. Çalışmanın maddi olarak desteklenmesine olanak sağlayan SUBÜ BAP Komisyon Başkanlığına teşekkür ederiz. Ayrıca çalışma süresince “Bilim İnsanı Destekleme Programı / 2211-A Genel Yurt İçi Doktora Burs Programı” kapsamında vermiş oldukları maddi destek için TÜBİTAK’a teşekkür ederiz.

Kaynakça

Akman, G., Karakoç, Ç. (2005). Yazılım geliştirme prosesinde kısıtlar teorisinin düşünce süreçlerinin kullanılması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4(7), 103–122.

Aksoy, N. (2003). Eylem araştırması: Eğitimsel uygulamaları iyileştirme ve değiştirmede kullanılacak bir yöntem. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 36(36), 474–489.

Berg, B. L., Lune, H. (2019). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (Çev. Asım Arı). Eğitim Yayınevi.

Betz, A., Buchli, J., Göbel, C., Müller, C. (2015). Food waste in the Swiss food service

- industry—Magnitude and potential for reduction. *Waste Management*, 35, 218–226. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.09.015>
- Cicatiello, C., Franco, S. (2020).** Disclosure and assessment of unrecorded food waste at retail stores. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 52, 101932. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.101932>
- Filimonau, V., Delysia, A. (2019).** Food waste management in hospitality operations: A critical review. *Tourism Management*, 71, 234–245. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.10.009>
- Filimonau, V., Zhang, H., Wang, L. E. (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.tmp.2019.100577>
- Garnett, T. (2011).** Where are the best opportunities for reducing greenhouse gas emissions in the food system (including the food chain)? *Food Policy*, 36, S23–S32. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.10.010>
- Gössling, S., Garrod, B., Aall, C., Hille, J., Peters, P. (2011).** Food management in tourism: Reducing tourism's carbon 'foodprint'. *Tourism Management*, 32(3), 534–543. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2010.04.006>
- Heikkilä, L., Reinikainen, A., Katajajuuri, J. M., Silvennoinen, K., Hartikainen, H. (2016).** Elements affecting food waste in the food service sector. *Waste Management*, 56, 446–453. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.06.019>
- Juvan, E., Grün, B., Dolnicar, S. (2018).** Biting off more than they can chew: Food waste at hotel breakfast buffets. *Journal of Travel Research*, 57(2), 232–242. <https://doi.org/10.1177/0047287516688321>
- Karataş, Z. (2015).** Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62–80.
- Kaushik, V., Walsh, C. A. (2019).** Pragmatism as a research paradigm and its implications for social work research. *Social Sciences*, 8(9), 255. <https://doi.org/10.3390/socsci8090255>
- Leverenz, D., Hafner, G., Moussawel, S., Kranert, M., Goossens, Y., Schmidt, T. (2021a).** Reducing food waste in hotel kitchens based on self-reported data. *Industrial Marketing Management*, 93, 617–627. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.08.008>
- Leverenz, D., Schneider, F., Schmidt, T., Hafner, G., Nevárez, Z., Kranert, M. (2021b).** Food waste generation in Germany in the scope of European legal requirements for monitoring and reporting. *Sustainability*, 13(12), 6616. <https://doi.org/10.3390/su13126616>
- Levers, M. J. D. (2013).** Philosophical paradigms, grounded theory, and perspectives on emergence. *Sage Open*, 3(4), 2158244013517243. <https://doi.org/10.1177/2158244013517243>
- 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>
- Morgan, D. L. (2014).** Pragmatism as a paradigm for social research. *Qualitative Inquiry*, 20(8), 1045–1053. <https://doi.org/10.1177/1077800413513733>
- Nand, A. A., Bhattacharya, A., Prajogo, D., Sohal, A., de Vass, T. (2025).** Understanding food waste in the hospitality industry: A social practice theory approach. *International Journal of Hospitality Management*, 130, 104232. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2025.104232>
- Oktaviana, R. S., Febriani, D. A., Yoshana, I., Payanta, L. R. (2020).** FoodX, a system to reduce food waste. I. Hermawan, M. Y. B. Ras-yidin, M. Huzaiifa, I. Ermis Ismail, A. T. Mu-harram, A. Mardiyono, N. Marcheeta, D. Kurniawati, A. R. Yuly and A. A. Suhanda (Ed.),

International Conference of Computer and Informatics Engineering (IC2IE) Proceedings içinde (s. 361–365). <https://doi.org/10.1109/IC2IE50715.2020.9274576>

Okumus, B. (2020). How do hotels manage food waste? Evidence from hotels in Orlando, Florida. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 29(3), 291–309. <https://doi.org/10.1080/19368623.2019.1618775>

Okumus, B., Taheri, B., Giritlioglu, I., Gannon, M. J. (2020). Tackling food waste in all-inclusive resort hotels. *International Journal of Hospitality Management*, 88, 102543. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102543>

Papadakis, N., Tzagkarakis, S. I. (2025). Welfare state, social policy and social sustainability, within the context of the permacrisis. *Frontiers in Political Science*, 6, 1451406. <https://doi.org/10.3389/fpos.2024.1451406>

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>

Petersen, K., Wohlin, C., Baca, D. (2009). *The waterfall model in large-scale development* [Sözlü sunum]. Proceedings of the 10th International Conference, Finland, 386–400. https://doi.org/10.1007/978-3-642-02152-7_29

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>

Quested, T. E., Palmer, G., Moreno, L. C., McDermott, C., Schumacher, K. (2020). Comparing diaries and waste compositional analysis for measuring food waste in the home. *Journal of Cleaner Production*, 262, 121263. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121263>

Rady, A., Dawood, A. E. B., Abo Taleb, M., Adel, M. (2021). Food Waste in Hotel Restaurants: Causes, Reducing Practices and Barriers. *Minia Journal of Tourism and Hospitality Research*, 12(1), 135–155.

Reynolds, C., Goucher, L., Quested, T., Bromley, S., Gillick, S., Wells, V. K., Evans, D., Koh, L., Carlsson Kanyama, A., Katzeff, C., Svenfelt, Å., Jackson, P. (2019). Consumption-stage food waste reduction interventions—What works and how to design better interventions. *Food Policy*, 83, 7–27. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2019.01.009>

Seker, S. E. (2015). Yazılım geliştirme modelleri ve sistem/yazılım yaşam döngüsü. *YBS Ansiklopedi*, 2(3), 18–29.

Sodiq, A., Baloch, A. A., Khan, S. A., Sezer, N., Mahmoud, S., Jama, M., Abdelaal, A. (2019). Towards modern sustainable cities: Review of sustainability principles and trends. *Journal of Cleaner Production*, 227, 972–1001.

Swink, M., Hu, K., Zhao, X. (2022). Analytics applications, limitations, and opportunities in restaurant supply chains. *Production and Operations Management*, 31(10), 3710–3726. <https://doi.org/10.1111/poms.13704>

UNEP. (2021, 18 Aralık). *Food waste index report 2021*. <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>

Vukolić, D., Gajić, T., Cabral, Ó., Veljović, S., Knežević, S. (2025). Revolutionizing the hospitality industry: the impact of AI technologies on efficient food management and reduction of food waste. *Journal of Tourism Futures*, 1–29. <https://doi.org/10.1108/JTF-02-2025-0033>

Wang, Y., Yuan, Z., Tang, Y. (2021). Enhancing food security and environmental sustainability: A critical review of food loss and waste management. *Resources, Environment and Sustainability*, 4, 100023. <https://doi.org/10.1016/j.resenv.2021.100023>

WRAP. (2023, 18 Aralık). *Hospitality and food service.* <https://wrap.org.uk/taking-action/food-drink/sectors/hospitality-food-service>

Yılmaz, M., Ceyhun Sezgin, A. (2022). Türkiye’de faaliyet gösteren konaklama işletmelerinde gıda israf boyutunun belirlenmesi: Helal konseptli oteller çerçevesinde bir araştırma. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 10(1), 732–753.