GIDA BİLİMİ VE GASTRONOMİ II

EDİTÖR
DR. ÖĞR. ÜYESİ
FATMA HAYIT

İKSAD
Publishing House

GIDA BİLİMİ VE GASTRONOMİ II

EDİTÖR
Dr. Öğr. Üyesi Fatma HAYIT

YAZARLAR
Doç. Dr. Adnan BOZDOĞAN
Doç. Dr. Alper KUŞÇU
Doç. Dr. İlhan GÜN
Dr. Öğr. Üyesi Fatma HAYIT
Dr. Öğr. Üyesi Kadir ÇETİN
Dr. Öğr. Üyesi Merve ÇETİN
Dr. Öğr. Üyesi Özcan BULANTEKİN
Dr. Öğr. Üyesi Tolga HAYIT
Öğr. Gör. Dr. Pelin ERTÜRKMEN
Öğr. Gör. Dr. Sinem TÜRK ASLAN
Arş. Gör. Dr. Muhabbet ÇELİK
Öğr. Gör. Fatma KOÇ
Öğr. Gör. Senem TÜFEKÇİ
Arş. Gör. Gülsevdi ÖZTÜRK

İKSAD
Publishing House

Copyright © 2023 by iksad publishing house
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by
any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher,
except in the case of
brief quotations embodied in critical reviews and certain other
noncommercial uses permitted by copyright law. Institution of Economic Development and Social
Researches Publications®
(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)
TURKEY TR: +90 342 606 06 75
USA: +1 631 685 0 853
E mail: iksadyayinevi@gmail.com
www.iksadyayinevi.com

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.
Iksad Publications – 2023©
ISBN: 978-625-367-213-3
Cover Design: İsmail KARAKAŞ
July / 2023
Ankara / Türkiye
Size = 16 x 24 cm

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....1

BÖLÜM 1
TÜRKİYE'DEKİ EKŞİLERİN ÜRETİM YÖNTEMLERİ VE BİLEŞİMLERİ
Doç. Dr. Adnan BOZDOĞAN.....3

BÖLÜM 2
TÜRK MUTFAĞINDA GELENEKSEL LEZZETLERDEN PESTİL VE KÖME
Doç. Dr. Alper KUŞÇU
Dr. Öğr. Üyesi Özcan BULANTEKİN.....23

BÖLÜM 3
HELÂL GIDA KAVRAMININ GIDA SEKTÖRÜ VE GASTRONOMİ TURİZMİNDE ÖNEMİ
Doç. Dr. İlhan GÜN.....45

BÖLÜM 4
GASTRONOMİ TURİZMİ YÖNÜNDEN POTANSİYELİ OLAN PEYNİRLERİMİZ VE TÜRK MUTFAĞINDA KULLANIM ALANLARI
Doç. Dr. İlhan GÜN
Dr. Öğr. Üyesi Kadir ÇETİN.....71

BÖLÜM 5
MOLEKÜLER GASTRONOMİ: BAZI GIDA HİDROKOLLOİDLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Fatma HAYIT.....111

BÖLÜM 6
KONAKLAMA VE YİYECEK İÇECEK SEKTÖRÜNDE TABAK ATIĞINA İLİŞKİN ALANYAZIN TARAMASI
Dr. Öğr. Üyesi Merve ÇETİN.....137

BÖLÜM 7
HESAPLAMALI GASTRONOMİ
Dr. Öğr. Üyesi Tolga HAYIT.....167

BÖLÜM 8
GÜL (*ROSA DAMASCENA* MİLL.)'ÜN GIDA TEKNOLOJİSİNDE KULLANIM OLANAKLARI
Öğr. Gör. Dr. Pelin ERTÜRKMEN.....187

BÖLÜM 9
COĞRAFİ İŞARETLİ BULGURLU YEMEKLER VE ÇORBALAR
Öğr. Gör. Dr. Sinem TÜRK ASLAN.....207

BÖLÜM 10
KUYRUK YAĞI VE YOZGAT MUTFAK KÜLTÜRÜNDE KULLANIMI
Arş. Gör. Dr. Muhabbet ÇELİK.....233

BÖLÜM 11
GASTROFİZİK
Arş. Gör. Gülsevdi ÖZTÜRK
Öğr. Gör. Fatma KOÇ ……..…….....251

BÖLÜM 12
KÖPÜK KURUTMA YÖNTEMİ İLE GIDALARIN KURUTULMASI
Öğr. Gör. Senem TÜFEKÇİ.....267

ÖNSÖZ

İnsanlık, gıdanın büyülü dünyasını keşfetmek için her daim yaratıcılığını kullanmıştır. Mutfaklar, insanlık tarihi boyunca sosyal bağları güçlendiren ve damakları şenlendiren bir mekan olmuştur. Yemek pişirmek, yemek yemek; yemeği paylaşmak ve tatmak, temel bir ihtiyacın karşılanmasından daha fazlasını ifade etmektedir. Gıda ve gastronomi alanları, kültürlerin kök saldığı, geleneklerin aktarıldığı ve en güzel anıların paylaşıldığı, sağlıklı ve güvenilir gıda üretimi ile beslenmeye önem veren alanlardır. Bu yüzden de gastronomi ve gıda alanları, yaşamın en temel ve keyifli parçalarından biri olarak insanlık tarihine damgasını vurmuştur.

"Gıda Bilimi ve Gastronomi II" kitabımızda gıda ve gastronomi alanındaki güncel bilimsel bilgilerin ışığında 12 farklı bölüm bir araya getirilmiştir. Bu kitabın literatüre katkı sağlamasını, ileride yapılacak çalışmalara ışık tutmasını temenni ediyorum.

Kitapta bazı geleneksel lezzetlerimiz, helal gıda, israf, bazı gıda teknoloji konuları konuları ile bazı gastronomi akımları ele alınmıştır. Gıda ve gastronomi alanlarında birbirinden değerli bölümler ile kitabın hazırlanmasında emek veren değerli akademisyen hocalarıma, ayrıca kitabın basım aşamasında katkı veren İksad Yayınevi çalışanlarına teşekkür ederim.

Editör
Dr. Öğretim Üyesi Fatma HAYIT
Temmuz/2023

BÖLÜM 1

TÜRKİYE'DEKİ EKŞİLERİN ÜRETİM YÖNTEMLERİ VE BİLEŞİMLERİ

Doç. Dr. Adnan BOZDOĞAN[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8200691

[1]Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Osmaniye, Türkiye. bozdogan@osmaniye.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-3612-5898

GİRİŞ

Türk mutfağı zengin bir ekşi çeşitliliğine sahiptir. Ülkemizde ekşiler başlıca, Nar, Limon, Turunç, Sumak, Kızılcık ve Koruk dan elde edilirler ve üretildikleri meyvenin adını alırlar. Ekşiler, sıcak ve soğuk yemeklerin tadını ve lezzetini artırmak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Ekşiler, herhangi bir katkı maddesi ilave edilmeden üretildikleri için doğal ürünlerdir. Ayrıca, elde edildikleri meyvelerin bileşimlerindeki biyoaktif bileşenler nedeniyle sağlık açısından önemli faydaları vardır. Ekşiler çok eski yıllardan beri geleneksel yöntemlerle üretilmektedir. Bu ürünlerin imalatındaki yanlış uygulamalar gıda güvenliği sorunlarına yol açabilmekte ve bu durum ekşiler için olumlu sağlık beklentileri yerine sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Son yıllarda gıda güvenliğini sağlamak, daha standart ürün elde etmek ve artan talebi karşılamak amacıyla endüstriyel yöntemlerle ekşi üretimi gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada, ülkemizde yaygın olarak üretilen Nar, Limon, Turunç, Sumak, Kızılcık ve Koruk ekşilerinin üretim yöntemleri ve bileşimleri üzerinde durulmuştur.

1. NAR EKŞİSİ

Nar (*Punica granatum, Punicaceae*) dünyada yaygın olarak bulunan meyvelerden biridir ve genellikle Akdeniz boyunca, Asya ve Amerika kıtasında yetişmektedir (Muradoğlu vd., 2006). Ülkemiz, dünyanın önde gelen nar üreticisi ülkeler arasında olup, 2022 yılı TÜİK verilerine göre toplam nar üretimimiz 681460 ton'dur (Anonim, 2023). Narın bileşiminde önemli miktarda şekerler, vitaminler, organik asitler, fenol bileşikleri, polisakkaritler ve mineral maddeler bulunmaktadır. Nar, bileşiminde bulunan fenol bileşikleri nedeniyle yüksek antioksidan aktivite göstermekte ve sağlık üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır (Vardin ve Fenercioğlu, 2003). Nar, genellikle meyve olarak tüketilir. Ayrıca, nar suyuna, nar ekşisine, reçele ve şaraba işlenebilmekte ve bazı ürünlere katkı maddesi olarak ilave edilmektedir. Nar ekşisi ülkemizdeki en yaygın ekşiler arasındadır ve gıdalara lezzet vermek amacıyla

kullanılır. Geleneksel nar ekşisi üretiminde; ekşi narlar, temizleme ayıklama ve taneleme işleminden sonra, ezme ve presleme işlemi uygulanarak suyundan belirli miktarda ayrılır ve elde edilen nar suyu eleklerden geçirilerek nar suyu elde edilir. Elde edilen ürün atmosfer koşullarında briks değeri %35-50 oluncaya kadar kaynatılır ve nar ekşisi elde edilil (Vardin ve Abbasoğlu, 2004). Endüstriyel olarak ta son yıllarda nar suyu vakum altında konsantre edilerek nar ekşisi üretilmektedir. Nar ekşisinin genel özelliklerine ait sınır değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Nar ekşisinin genel özellikleri (Anonim, 2001)

Ekşi özellikleri	**Sınırlar**
SÇKM (Suda Çözünür Kuru Madde), % en az	68.0
Titrasyon asitliği, % en az	7.5
pH değeri	3.0
HMF (Hidroksimetil furfural, mg/kg en çok	50
Sakkaroz	Bulunmamalı
Koruyucu madde	Bulunmamalı
Yapay boyar madde	Bulunmamalı

Kamış vd., (2022) tarafından 18 nar ekşisi örneğinin genel özellikleri belirlenmiştir (Tablo 2). Nar ekşisi örneklerinin SÇKM değerleri 68'den büyük olduğu için standartlara uymaktadır. Ekşilerin titre edilebilir asitlik değerleri bir örnek hariç standartlara uymamaktadır (Tablo 2). Karabıyıklı ve Kışla (2012) tarafından nar eşikleri üzerinde yapılan bir çalışmada titre edilebilir asitliğin (sitrik asit cinsinden) %8.60-9.30 arasında değiştiği ve standartlara uygun olduğu bildirilmiştir.

Tablo 2'den de görüldüğü gibi 50 mg/kg'dan düşük olduğu için HMF değeri de 2 örnek hariç standartlara uymaktadır. HMF'nin Yüksek dozlarda tüketildiğinde insan sağlığı üzerinde mutajenik, genotoksik,

sitotoksik ve enzim inhibisyon etkileri gibi zararlı etkilerden sorumlu olduğu bildirilmiştir (Farag vd., 2020).

Tablo 2. Nar ekşilerinin genel bileşimleri (Kamış vd., 2022)

Ekşiler	SÇKM %	Titre edilebilir asitlik* %	pH	HMF mg/kg	Total sugar %	Viskozite (mPa.s)	TFB mg GAE/kg	DPPH % Inhibition
S1	74.85	3.77	1.69	26.67	21.78	2086.57	210.07	10.19
S2	76.70	3.27	2.30	12.07	23.49	2131.60	123.54	0.17
S3	76.40	3.37	2.25	103.6	14.84	2464.13	175.41	1.63
S4	76.60	3.34	2.03	36.84	17.65	2864.93	202.79	4.85
S5	74.70	5.66	1.91	24.1	14.96	1519.10	207.14	8.73
S6	75.10	3.65	1.96	14.52	27.19	1852.20	233.01	0.80
S7	76.45	3.37	2.18	8.60	18.15	3311.63	163.75	3.57
S8	73.65	6.70	1.70	43.40	28.70	722.54	717.61	56.96
S9	72.50	6.66	2.27	16.09	25.06	793.93	774.87	48.34
S10	75.40	3.55	2.14	24.5	27.64	2263.80	270.80	6.22
S11	73.00	4.46	2.03	67.02	21.95	889.30	351.80	24.66
S12	73.90	3.93	1.66	16.07	18.18	2178.70	255.97	14.33
S13	70.15	3.25	2.06	23.4	26.07	760.39	247.20	14.98
S14	70.30	7.42	2.52	22.1	25.73	574.29	1526.21	62.04
S15	73.00	2.65	1.90	24.5	24.61	1565.07	338.95	16.47
S16	74.30	7.58	2.38	44.19	20.20	1861.00	1448.38	57.25
S17	74.30	3.73	1.91	29.33	19.31	1710.17	124.17	10.45
S18	70.00	5.58	2.88	4.58	26.05	586.93	9566.95	92.58

*Sitrik asit cinsinden, SÇKM: Suda çözünür kuru madde, TFB: Toplam Fenol bileşikleri.

Yeni üretim yöntemleri ile, geleneksel üretimlerde ortaya çıkan olumsuzlukların giderilmesi ile tüketici beğenisi artırılmış nar ekşisinin piyasaya kazandırılması mümkün olacaktır. Artan talep nedeniyle ürünün kalitesinin düştüğü ve nar ekşilerinin glikoz şurubu ve limon tuzu katkısı ile imal edildiği görülmektedir. Bu nedenle, nar ekşilerinde taklit-tağşiş denetimlerinin yapılması gerekmektedir (Vardin ve Abbasoğlu, 2004). Günümüzde glikoz ve sitrik asit karışımı ısıtılarak nar ekşisine benzer ürün elde edilmekte ve bu ürün nar ekşisi olarak satılmaktadır. Doğal nar ekşisi diye satılan ancak, glikoz ve sitrik asitten oluşan ürünün Türkiye'de yıllık toplam satışı yaklaşık olarak 600 ton civarında olduğu ama gerçek nar ekşisinin ise 15-18 ton civarında üretildiği

değerlendirilmektedir. Denetimin yetersizliği nedeniyle nar ekşisi olmayan bu ürün, nar ekşisi gibi etiketlenerek piyasaya verilmektedir (Anonim, 2006).

2. LİMON EKŞİSİ

Limon (*Citrus limonia L.*), önemli bir turunçgiller çeşididir ve *Rutaceae* familyasında yer almaktadır. Limon çeşitleri ekşi limonlar, tatlı limonlar ve farklı grup (limon benzerleri) olmak üzere üç grupta incelenmektedir (Kafa, 2015).

Ülkemizde 2022 TÜİK verilerine göre 1.323.000 ton limon üretilmektedir (Anonim, 2023). Türkiye'de yetiştirilen başlıca limon çeşitleri; enterdonat, İtalyan memeli (kara limon), kütdiken, lisbon, Kıbrıs limonu, mayer, misket (yeşil limon) ve molla mehmet çeşitleridir. Enterdonat limonu, dünyada en çok yetiştirilen limon çeşitidir. Ülkemizin limon ihracatının yaklaşık %67'sini enterdonat limonu oluşturmaktadır (Kafa, 2015). Limon kimyasal içeriği bakımından oldukça zengin bir meyvedir. Limon suyu ve limon ekşisi örneklerinin sadece vitamin kaynağı olmadığı aynı zamanda mineral bileşimlerini de içerdikleri görülmektedir (Türkmop, 2023).

Çavdır vd., (2020) limondan, açık kazanda ve vakum koşullarında ekşi üretimi yapmışlar ve limon ekşilerinin genel özelliklerini belirlemişlerdir (Tablo 3). Limon suyunun pH, titrasyon asitliği ve askorbik asit değerleri sırasıyla 2.30 ±0.01, 5.26 ±0.1g/100 mL ve 4.20 ±0.1 mg/L olarak belirlenmiştir (Tablo 3). Atmosfer koşullarında üretilen ekşilerin pH değerinin (1.1±0.02), vakum koşullarında üretilen ekşilerin pH değerinden (1±0.01), daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Üretilen limon ekşilerinin askorbik asit değerleri vakum kazanda 101.14±5.2, açık kazanda 29.05±0.18 mg/L olarak bulunmuştur. En yüksek askorbik asit değeri 101.14±5.2 mg/L ile vakum altında üretilen limon ekşisinde bulunmuştur. Askorbik asitin ısıya karşıya çok duyarlı olup kolayca parçalanabildiği belirtilmiştir (Dhuique-Mayer vd., 2007). Açık kazanda üretilen limon ekşisine, vakum altında üretilen ürüne

kıyasla yüksek sıcaklık uygulandığı için askorbik asit değeri daha düşük bulunmuştur (Tablo 3).

Tablo 3. Limon suyu ve ekşilerinin genel özellikleri (Çavdır vd., 2020**)**

	Limon suyu	**Atmosfer Koşullar**	**Vakum koşulları**
SÇKM (Suda çözünür kuru madde) (ºBrix)	8±0.1	51±0.78	51±0.70
pH	2.30±0.01	1.1±0.02	1.0±0.01
Titrasyon Asitliği (g/100 mL)	5.26±0.1	50.55±0.1	45.76±0.1
Askorbik asit (mg/L)	4.20±0.1	29.05±018	101.14±5.2
HMF (mg/kg)	-	476.84±14.7	3.54±0.9
Toplam Fenolik (mg GAE/L)	346.6±5.7	1741.2±2,6	1415.6±26
Toplam Flavanoid (mg RE/L)	142.6±6.94	847.8±101	370±88
Antioksidan aktivite % (DPPH)	1412±1.33	40.06±3.8	23.25±3.3
L	29.15±0.21	25.50±0.17	28.39±0.2
a	-1.00±0.84	1.04±0.03	1.75±0.1
b	-0.09±0.05	2.21±0.08	5.06±0.3

González-Molina vd., (2009), yaptıkları bir çalışmada limon sularında pH değerlerinin 2.41-2.46, titrasyon asitliği değerlerinin ise 52.80-63.68 g/L olduğunu bildirmişlerdir. Uçan ark, (2014), tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, limon suyunun pH değerinin 2.33±0.02, titrasyon asitliğinin 5.13±0.13 g/100mL olarak tespit edilmiştir.

Vakum koşullarında üretilen örneklerin toplam fenol bileşikleri toplam flavonoid ve antioksidan aktivite % değerleri, atmosfer koşullarında üretilen örneklere göre daha düşük bulunmuştur. Atmosfer koşullarında üretimin yüksek sıcaklıkta yapılması nedeniyle toplam

fenol bileşikleri, toplam flavonoid ve antioksidan aktivite değerinin yüksek çıkması bu durumu açıklayabilir. Toplam fenol bileşikleri ve antioksidan aktivite değeri arasında doğru orantı olduğu ve fenol bileşikleri miktarı arttıkça antioksidan aktivite değerinin yükseldiği vurgulanmıştır (Olivieira vd., 2012). Ayala-Zavala vd., (2004) tarafından yapılan bir çalışmada işlem sıcaklığı arttıkça toplam fenol bileşikleri miktarının artış gösterdiği bildirilmiştir.

Vakum şartlarında üretilen ekşilerde 3.54 mg/kg ve atmosfer şartlarında üretilen ekşilerdeki 476.84 mg/kg HMF olduğu tespit edilmiştir. Vakum şartlarında ürünün korunduğu ve HMF oluşumunun düşük düzeyde kaldığı görülmektedir. Diğer yandan, HMF limon suyunda bulunamamıştır (Tablo 3). Türk standartları Enstitü'süne göre limon sularında HMF bakımından üst sınırın 20 mg/kg olduğu bildirilmiştir (Uçan vd., 2014). Ancak, HMF bakımından limon ekşisine yönelik bir düzenleme bulunmamaktadır. Öte yandan, Incedayı vd., (2010) Türk standartları Enstitü'sü tarafından nar ekşilerinde en fazla 50 mg/kg HMF olması gerektiği belirtilmiştir. Tokgöz vd., (2009) yüksek oranda HMF 'nin insan sağlığını olumsuz etkileyeceğin bildirmiştir. Renk bakımından, en yüksek L değeri limon sularında, en yüksek a ve b değerleri de vakum koşullarında üretilen örneklerde bulunmuştur (Tablo 3).

3. TURUNÇ EKŞİSİ

Turunç (*Citrus aurantium*) *Rutaceae*'ye familyasındandır ve 6-9 m yüksekliğe kadar büyüyebilmektedir (Mohamed vd., 2005). Turunç, Doğu Afrika ve tropik Asya'ya özgüdür ve aynı zamanda Akdeniz bölgesinde ve Kaliforniya ve Florida da dahil olmak üzere başka yerlerde de yetiştirilmektedir. Turunç, daha asitli pulp yapısı ve dış kabuğun altındaki beyaz katmanın acı alması nedeniyle tatlı portakallardan farklılık gösterir.

Bu meyve yaygın olarak tüketilmemesine rağmen (Moufida ve Marzouk, 2003), meyvenin taze tüketimi Çin ve Brezilya'da kaygı,

uykusuzluk, konvülsiyon ve obeziteyi tedavi etmek için popüler bir halk ilacı olarak kullanılmaktadır (Roth vd., 2002). Türkiye'de 2808 ton turunç üretilmektedir (Anonim, 2023). Karadeniz (2004) turunç suyu üzerinde yaptığı araştırmada malik asiti 2.21 g/L, sitrik asiti 48.79 g/ L, titre edilebilir asitliği 48.48 g/L, pH'yı 2.60 ve toplam çözünür katı maddeyi 10 ° Brix olarak tespit etmiştir.

Turunç ekşisi üretimi; üretimin ilk aşamasında turunçlar ikiye bölünür ve suyu çıkarılır. Preslenmiş ham meyve suyu daha sonra filtre edilir, açık kazanlarda veya vakum altında suyu uçurularak konsantre edilir ve oda sıcaklığına soğutma işlemi yapılır. Ortaya çıkan ürüne turunç ekşisi adı verilir. Turunç ekşisi, ambalajlanır ve oda sıcaklığında saklanır. Ekşi tadından dolayı lezzet vermesi açısından salatalarda ve özellikle çorbalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Türkiye'de son yıllarda turunç suyu konsantresine talep artmıştır (Akçalıoğlu vd., 2014). Akçalıoğlu vd. (2014), turunç suyu konsantresi üretimi için açık kap ve vakum yöntemlerini kullanmışlar ve modern teknolojinin kullanılmasıyla konsantrenin kalite parametrelerinin arttığını bildirmişlerdir.

Bozdoğan (2015) tarafından turunç ekşisi üzerine yapılan bir çalışmada, turunç ekşisinin toplam asitlik, pH ve askorbik asit içerikleri belirlenmiştir (Tablo 4). Akçalıoğlu vd., (2014), pH (1,28), toplam titre edilebilir asitlik (%42.24) ve askorbik asit (1.43 g/L) değerleri bu sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Fenol bileşikleri, koroner kalp hastalığı riskini azaltan ve çeşitli kanser türlerinin önlenmesine yardımcı olan antioksidan özelliklere sahiptir (Klimczak vd., 2007; Mazza, 2000; Meda vd., 2005). Bozdoğan (2015) turunç ekşilerinde toplam fenol bileşikleri, flavonoid ve antioksidan değerlerini sırasıyla 1740 mg/L, 112 mg/L ve %60.75 olarak belirlemiştir. Ayrıca, renk parametrelerini L (aydınlık), a (kırmızı) ve b (sarı) sırasıyla 25.45, 20.53 ve 26.37(Tablo 4) olarak bulmuştur. Toplam fenol bileşikleri ve antioksidanlar ve renk parametreleri bakımından Akçalıoğlu vd., (2014) ile benzer sonuçları belirlemişlerdir.

Tablo 4. Turunç ekşisinin genel özellikleri **(**Bozdogan, 2015**)**

pH	2.16
Toplam titre edilebilir asitlik (g/100ml, sitrik asit)	39
Yoğunluk (g/cm^3, 20 °C)	1.2251
SÇKM (Suda çözünür kuru madde)(°Brix)	49
Protein (%, Nx6.25)	2.69
Askorbik asit (g/L)	1.98
Kül (%)	1.59
Toplam fenol bileşikleri (mg/L)	1740
Toplam flavonoid (mg/L)	112
Toplam antioksidan aktivite (%)	60.75
L	25.45
a	20.53
b	26.37

4. SUMAK EKŞİSİ

Sumak (*Rhus coriaria L.*), *Anacardiaceae* familyasına ait küçük bir ağaç veya çalıdır. Akdeniz ülkeleri, Kuzey Afrika, Güney Avrupa, Afganistan ve İran'da yetişir. Büyük bir ekşime maddesi olarak kullanılan çok popüler bir çeşnidir. Taze doğranmış soğanla karıştırılarak meze olarak kullanılır. Kebap, balık veya tavuğun üzerine sürülür. Bağırsak şikayetlerinde, ateşi düşürmede, ishalde ve antiseptik olarak kullanılmaktadır (Altınkurt ve Heper, 1970).

Türkiye'de *Rhus coriaria* L. ve *Rhus cotinus* olmak üzere iki tür sumak vardır. Daha yaygın olanı, *Rhus coriaria* L., ekşi, sos ve baharat hazırlamak için kullanılır. Sumak ekşisi özellikle Türkiye'nin güney ve doğu bölgelerinde kullanılmaktadır ve Türkiye'de pazarı son zamanlarda artmaktadır. *Rhus coriaria* L., kırmızı renkli meyveleri veya taneleri veya sert çekirdekli meyveleri ile Akdeniz bölgesine özgüdür.

Sumak ekşisi üretiminde, sumak meyvesi, olgunlaşınca hasat edilir. Saplarından ayrılır, su ilave edilerek ekşisi suya geçinceye kadar karıştırma işlemi yapılır. Filtre edilerek ekşili su, posadan ayrılır. İkinci ve üçüncü işlem dört defa tekrar edilerek posada kalan ekşi miktarı en aza indirilir. Elde edilen ekşili su 7-8 saat durultmaya bırakılarak tortusunun alta çökmesi sağlanır. Daha sonra, ekşili su tortulu kısmından ayrılarak üç ile altı gün arasında güneşte koyulaştırılmaya bırakılır. Keskin ekşi tadında üretilen ekşiler ambalajlanır ve depoamaya bırakılır (TPE, 2018; Aldıoğlu, 2022).

Sumaktan elde edilen ekşi, salata soslarında ve diğer soslarda popülerdir, ancak %50'nin altındaki toplam çözünür kuru maddeli ürünün küflenmeye karşı çok hassas olduğu görülmüştür ve bu nedenle herhangi bir mikrobiyal bozulmayı önlemek için 60–70° Brix'e konsantre edilmelidir (Maccarthy, 1986).

Tablo 5. Sumak ekşisinin genel bileşimi (Bozdogan vd., 2020)

Kuru madde (%)	65.13
Protein (%, Nx6.25)	3.79
Yoğunluk (g/Cm^3, 20°C)	1.2678
Titre edilebilir asitlik (me/L)	6060
pH	1.75

Bozdoğan vd., (2020) tarafından yapılan bir çalışmada sumak ekşisinin bazı fizikokimyasal özellikleri belirlenmiştir (Tablo 5). Ekşinin, toplam kuru madde, protein, yoğunluk, asitlik ve pH değerleri sırasıyla %65.13, %3.79, 1.2678g/cm^3, 6060 me/L, ve 1.75 olarak tespit edilmiştir. Sumak ekşisinin, pH değerinin düşük, asitliğinin ise yüksek olduğu görülmektedir. Düşük pH ve yüksek asitlik değerleri mikroorganizmaların varlığını ve gelişimini engeller. Bunlar, gıda viskozitesini ve raf ömrünü etkiledikleri için önemlidir (Zalacian vd., 2003). Özkanlı ve Tekin, (2008), sumak ekşisinin pH değerini 3.2 olarak belirlemiştir.

5. KIZILCIK EKŞİSİ

Kızılcık (*Cornus Mas L.*) Türkiye, Avrupa ve Asya'da doğal olarak yetişir. Türkiye'de 13.750 ton kızılcık üretilmektedir (Anonim, 2023). Olgunlaşma döneminde, meyvenin rengi kırmızı veya parlak sarıdır. Bu türün meyvesi, C vitamini ve antosiyanin, tanen, organik asit ve şeker gibi çeşitli bileşikler bakımından zengindir. Kızılcık meyveleri gıda, ilaç ve kozmetiklerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Antioksidan, antimikrobiyal, anti-enflamatuar, analjezik ve diüretik aktiviteler gibi tıbbi faydaları çeşitli araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Didin vd., 2000; Demir ve Kalyoncu, 2003; Tural ve Koca. 2008; Hassanpour vd., 2011). Kızılcık sadece taze bir meyve olarak değil, aynı zamanda kızılcık ekşisi, marmelat, reçel, pestil (kurutulmuş marmelat formu), alkolsüz içecekler, alkollü içecekler ve meyve suyu kaynağı olarak da tüketilir. Türkiye'de, kızılcık ekşisi salata, çorba ve meze için kullanılır (Demir ve Kalyoncu, 2003; Çakmakcı ve Tosun, 2011). Kızılcık ekşisinin, geleneksel olarak hazırlanmasında taze meyveler hasat edilir, seçilir ve soğuk su ile yıkanır, daha sonra su ilave edilir ve kaynatılır. Pişirme aşamalarından sonra soğutulur ve daha sonra filtreleme işlemi yapılır. Ekşi üretilir ve paketlenir (Koca, 2007).

Tablo 6'da görüldüğü gibi yapılan bir çalışmada pH, titre edilebilir asitlik, yoğunluk, çözünür kuru madde, protein, askorbik asit ve kül değerleri sırasıyla 2.09, 2.1 g/100ml, 1.1967 g/cm^3, 44.2 ºBrix, %1.89, 50 mg/L ve %2.27 olarak bulunmuştur. Toplam fenolik, flavonoid ve antioksidan aktivite değerleri sırasıyla 578 mg/L, 89 mg/L ve %95.19 olarak belirlenmiştir (Tablo 6). Hassanpour vd. (2011), İran'daki bazı kızılcık meyvelerini araştırdı. Antioksidan aktivite ve toplam fenolik değerlerinin sırasıyla 76.32 ila 82.3 ve 1097 ila 2695 mg/100 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Tablo 6. Kızılcık ekşisinin genel özellikleri (Bozdogan, 2017)

pH	2.09
Toplam Titre edilebilir asitlik (g/100 ml,sitrik asit)	2.1
Yoğunluk (g/cm^3, 20 °C)	1.1967
SÇKM (Suda çözünür kuru madde) (°Brix)	44.2
Protein (%, Nx6.25)	1.89
Askorbik asit (g/L)	50
Kül (%)	2.27
Toplam fenol bileşikleri (mg/L)	578
Toplam flavonoid (mg/L)	89
Toplam antioksidan aktivite (%)	95.19
L	9.22
a	7.14
b	7.02

6. KORUK EKŞİSİ

Asmanın meyvesine üzüm denir. Olgunlaşmamış üzüme koruk adı verilir (Ames vd., 1993). Koruk, Yüksek miktarda tartarik ve malik asit içermektedir. Asidik özelliği nedeniyle de *Listeria monocytogenes, Escherichia coli Vibrio parahaemolyticus ve Salmonella typhimurium*, gibi çeşitli gıda kaynaklı patojenlere karşı antimikrobiyal özellik göstermektedir (Öncül ve Karabıyıklı, 2019). Olgunlaşmamış üzümler iki ana ürüne işlenebilir: koruk suyu ve koruk ekşisi. Koruk suyu olgunlaşmamış üzümlerin preslenmesiyle elde edilirken, koruk ekşisi, koruk suyunun konsantre edilmesiyle elde edilir (Öncül ve Karabıyıklı, 2015).

Olgunlaşmamış üzüm suyu, yüksek asitlik, düşük şeker içeriği ve ekşi/ekşi tat ile karakterize edilir (Nikfardjam, 2008; Hayoğlu vd., 2009). Koruk suyu “olgunlaşmamış üzüm suyu” olarak adlandırılan İran ve Türkiye'de hala yaygın olarak kullanılmaktadır (Nikfardjam, 2008; Alipour vd., 2012). Son zamanlarda, olgunlaşmamış üzüm suyu, sirke veya limon suyuna alternatif olarak kullanılmak üzere Batı mutfağında ön plana çıkmaktadır (Nikfardjam, 2008; Setorki vd., 2010).

Geleneksel Koruk Ekşisi Üretimi; koruk salkımları hasad edilir. Hasad edilen salkımlar tanelenir, yıkanır ve kaynatma işlemine tabi tutulur. Kaynatılan koruklar sıkma işlemine tabi tutularak sulu ekstraktın

tortudan ayrılması sağlanır. Koruk suyu geniş kaplara alınarak güneşte 2-3 gün konsantre edilmesi için bekletilir. Bu işlemden sonra geleneksel koruk ekşisi elde edilir (Gesoğlu, 2013).

Koruk ekşisi, Ülkemizde gıdaları asitlendirmek ve aroma vermek için salatalarda ve yemeklerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Tatlandırıldıktan sonra içecek olarak da tüketilir. Beslenme, sağlık ve tıp kaynaklarında üzüme olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Üzümün bileşimindeki biyoaktif bileşikler, güçlü antioksidan, antimutajenik, antibakteriyel, antiviral, antifungal ve antiülser aktiviteleri göstermektedir (Caccioni vd., 1998; Waterhouse ve Walzem, 1998; Jayaprakasha, 2001).

Tablo 7. Koruk ekşilerinin bileşimi

	Koruk Ekşisi	**Kaynaklar**
SÇKM (Suda çözünür kuru madde) (%)	51.87-88.50	Gesoğlu, 2013
pH	2.82-3.40	Gesoğlu, 2013
Titre edilebilir asitlik (g/100 ml, Tartarik asit cinsinden)	0.16-0.60	Gesoğlu, 2013
Toplam fenol bileşikleri (mg GAE/100 ml)	111.54-148.08	Aslan vd., 2023
Toplam flavonoid bileşikleri (mg kateşin/100 ml)	62.90-95.27	Aslan vd., 2023
DPPH (% inhibisyon)	53.27-60.79	Aslan vd., 2023
L	48.99-79.37	Aslan vd., 2023
a	4.72-8.24	Aslan vd., 2023
b	10.99-12.40	Aslan vd., 2023

Koruk ekşisinin bileşimi ile ilgili yapılan çalışmalar Tablo 7'de verilmiştir. Koruk ekşisinin SÇKM, pH, titre edilebilir asitlik değerleri 51.87-88.50, 2.82-3.40, 0.16-0.60 arasında değişmiştir (Gesoğlu, 2013). Aslan vd., (2023) tarafından yapılan çalışmada Toplam fenolik bileşikler, Toplam flavonoid bileşikler, DPPH, L, a ve b değerleri sırasıyla 111.54-148.08, 62.90-95.27, 53.27-60.79, 48.99-79.37, 4.72-8.24 ve 10.99-12.40 arasında tespit edilmiştir.

7. SONUÇ

Ekşi üretiminde hammaddenin kalitesinin yanı sıra, en önemli proses adımı konsantre etme aşamasıdır. Bu aşamada su buhar halinde uzaklaşırken, vitaminler, mineraller ve şekerler gibi tüm katı bileşimler ekşide daha konsantre hale geçmektedir. Buharlaşma hızı ve kalitedeki değişimler, buharlaştırma yönteminin türüne bağlı olarak değişmektedir. Örneğin, geleneksel buharlaştırma yöntemleriyle (atmosferik basınçta) meyve sularının yoğunlaştırılması, termal etkiler nedeniyle renk bozulmasına ve çoğu uçucu bileşiklerin kaybına neden olur ve gıda güvenliği açısından bu durum risk oluşturmaktadır. Öte yandan, vakumlu buharlaşma düşük sıcaklıklarda meydana gelir, renk bozulmaları ve HMF gibi istenmeyen maddelerin oluşması engellenir ve daha az kalite kaybı olur. Bu nedenlerle, ekşi üretiminde vakumlu buharlaştırma sisteminin yaygınlaştırılması ile daha kaliteli, sağlıklı ve standart üretime geçilmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Akçalıoğlu, O., Ağçam, E., Polat, S., Uçan, F., Aslan, S., Akyıldız, A. (2014). Turunç Ekşisi Üzerine Bir Araştırma. 4. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu 17–19 Nisan, 814–818.

Aldıoğlu, A. (2022). Sumak Ekşi Akıtı ve Kahramanmaraş Mutfağında Kullanımı. *Aydın Gastronomy*, *6*(1), 39-49.

Alipour, M., Davoudi, P., Davoudi, Z. (2012). Effects of Unripe Grape Juice (verjuice) on Plasma Lipid Profile, Blood Pressure, Malondialdehyde and Total Antioxidant Capacity in Normal, Hyperlipidemic and Hyperlipidemic with Hypertensive Human Volunteers. *Journal of Medicinal Plants Research, 6*, 5677-5683.

Altınkurt, O., Heper, S., (1970). Pharmacologic Effects of Sumach (*Rhus coriaria* L.). *Turkish* Bulletin of *Hygiene* and Experimental *Biology*., 30, 41.

Ames, B.N., Shigera, M.K. and Hagen, T.M. (1993). Oxidants, Antioxidants and the Degenerative Diseases of Aging. *The Proceedings of the National Academy of Sciences, 90,* 7915-7922.

Anonymous, (2001). TS 12720 Nar Ekşisi Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anonymous, (2006). (http://www.cu.edu.tr/merkezler/tyhm/2006-05.html).

Anonymus, (2023). (https://data.tuik.gov.tr/).

Aslan, S. T., Demirok, N. T., Yıkmış, S. (2023). Gastronomik Değeri Olan Koruk Ekşilerinin Geleneksel Üretim Yöntemlerinin Karşılaştırılması (Comparison of Traditional Production Methods of Verjuice Sours That Gastronomic Value). *Journal of Tourism & Gastronomy Studies, 11*(2), 1029-1042.

Ayala-Zavala, J.F., Wang, S.Y., Wang, C.Y., Gonzalez-Aguilar, G.A. (2004). Effect of Storage Temperatures on Antioxidant Capacity and Aroma Compounds in Strawberry Fruit Leben. *Wissenschaft Technol., Food Science and Technology, 37*, 687–695,

Bozdogan, A. (2015). Viscosity Behavior of Bitter Orange (*Citrus aurantium*) Juice as Affected by Temperature and Concentration. *CyTA Journal of Food , 13* (4), 535-540

Bozdogan, A., (2017). Viscosity and Physicochemical Properties of Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.) Concentrate. *Journal of Food Measurement and Characterization, 11* (3), 1326-1332.

Bozdogan, A., Yaşar, K., Söyler, M., Özalp, C. (2020). Rheological Behavior of Sumac (*Rhus coriaria* L.) Extract as Affected by Temperature and Concentration and Investigation of Flow Behavior With CFD. 10(6), 7120-7134.

Cakmakci, S., Tosun, M. (2010). Characteristics of Mulberry Pekmez with Cornelian Cherry. *International Journal of Food Properties, 13*(4), 713-722.

Çavdır, E., Akben, S. B., Bozdogan, A. (2020). Modeling and Analyzing Rheological Behavior of Sour Lemon Juice Concentrate Using Image Processing Methods. *Journal of Texture Studies, 51*(5), 789-799.

Caccioni, D. R. L., Guizzardi, M., Biondi, D. M., Renda, A., Ruberto, G. (1998). Relationship Between Volatile Components of Citrus Fruit Essential Oils and Antimicrobial Action on *Penicillium digitatum* and *Penicillium italicum*. *International Journal of Food Microbiology,* 43, 73–79.

Demir, F., Kalyoncu, I. H. (2003). Some Nutritional, Pomological and Physical Properties of Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.). *Journal of Food Engineering, 60*(3), 335-341.

Dhuique-Mayer, C., Tbatou, M., Carail, M., Caris-Veyrat, C., Dornier, M., Amiot, M. J. (2007). Thermal Degradation of Antioxidant Micronutrients in Citrus Juice: Kinetics and Newly Formed Compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 55(*10), 4209-4216.

Didin, M., Kızılaslan, A., Fenercioğlu, H. (2000). Suitability of Some Cornelian Cherry Cultivars for Fruit Juice. *Gıda 25*, 435–441.

Farag, M.R., Alagawany, M., Bin- Jumah, M., Othman, S.I., Khafaga, A.F., Shaheen, HM., Samak, D., Shehata, A.M., Allam, A.A., Mohamed, E.A.E.H. (2020). The Toxicological Aspects of the Heat-Borne Toxicant 5-Hydroxymethylfurfural in Animals: a Review, *Molecules, 25*(8), 1941.

Gesoğlu, S. (2013). Geleneksel Gaziantep Koruk Ekşisinin Minimum İşlem Görmüş Gıdalarda Doğal Koruyucu Olarak Kullanım Potansiyeli, Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, 77s.

González-Molina, E., Moreno, D. A., García-Viguera, C.A. (2009). New Drink Rich in Healthy Bioactives Combining Lemon and Pomegranate Juices. *Food Chemistry, 115*(4), 1364-1372.

Hassanpour, H., Yousef, H., Jafar, H., and Mohammad, A. (2011). Antioxidant Capacity and Phytochemical Properties of Cornelian Cherry (*Cornus mas L.*) Genotypes in Iran. *Scientia Horticulturae, 129*(3), 459-463.

Hayoglu, I., Kola, O., Kaya, C., Özer, S., Turkoglu, H. (2009). Chemical and sensory properties of verjuice, a traditional Turkish non-fermented beverage from Kabarcık and Yediveren grapes. Journal of Food Processing and Preservation, 33, 252-263.

İncedayı, B., Tamer, C.E., Çopur, Ö.U. (2010). A Research on the Composition of Pomegranate Molasses. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24*(2), 37-47.

Jayaprakasha, G. K., Singh, R. P., Sakariah, K. K. (2001). Antioxidant Activity of Grape Seed (*Vitis vinifera*) Extracts on Peroxidation Models in Vitro. *Food Chemistry, 73,* 285–290

Kafa, G. (2023). (https://arastirma.tarimorman.gov.tr/alata/).

Kamış, Y.E., Bülent, A., Baltacı, C. (2022). Determination of Physical, Chemical and Antioxidant Properties of Pomegranate Sauces Sold in Turkish Markets. *Turkish Journal of Analytical Chemistry, 4*(2), 67-75.

Karabıyıklı, S., Kısla, D., (2012), Inhibitory Effect of Sour Pomegranate Sauces on Some Green Vegetables and Kisir. *Int. J. Food Microbiol, 155*(3), 211–216.

Karadeniz, F. (2004). Main Organic Acid Distribution of Authentic Citrus Juices in Turkey. *Turkish Journal of Agricultural Forestry, 28,* 267–271.

Klimczak, I., Małecka, M., Szlachta, M., Gliszczyńska-Świgło, A. (2007). Effect of Storage on the Content of Polyphenols, Vitamin C and the Antioxidant Activity of Orange Juices. *Journal of Food Composition and Analysis, 20,* 313–322.

Koca, İ. (2007). Kızılcık ve Trabzon Hurması Pekmezlerinin Üretim Teknikleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 2*(2), 33-37

Lorente, J., Vegara, S., Martí, N., Ibarz, A., Coll, L., Hernández, J., Saura, D. (2014). Chemical Guide Parameters for Spanish Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm.) Juices, *Food chemistry (162*), 186-191.

MacCarthy, D. (1986). Concentration and Drying of Foods. Elsevier Science Publishing Co., Inc.

Mazza, G. (2000). Health Aspects of Natural Colors. In G. J. Lauro & F. J. Francis (Eds.), Natural food and colorants science and technology (pp. 289–314). New York, NY: Marcel Decker

Meda, A., Lamien, C. E., Romito, M., Millogo, J., Nacoulma, O.G. (2005). Determination of the Total Phenolic, Flavonoid and Proline Contents in Burkina Fasan Honey, as well as Their Radical Scavenging Activity. *Food Chemistry, 91*, 571–577.

Mohamed, L.A., Kouhila, M., Jamali, A., Lahsasni,S., Mahrouz, M., Lahsasni, S. (2005). Moisture Sorption Isotherms and Heat of Sorption of Bitter Orange Leaves, (*Citrus aurantium*). *Journal of Food Engineering, 67*, 491–498.

Moufida, S., Marzouk, B. (2003). Biochemical characterization of blood orange, sweet orange, lemon, bergamot and bitter orange. Phytochemistry, 62, 1283–1289.

Muradoglu,F., Balta, M.F., Ozrenk, K. (2006). Pomegranate (Punica granatum L.) Genetic Resources from Hakkari, Turkey. *Journal of agriculture and biological sciences, 2*(6), 520–25.

Nikfardjam, M.S.P. (2008). General and Polyphenolic Composition of Unripe Grape Juice (verjus/verjuice) from Various Producers. *Mitteilungen Klosterneuburg, 58*, 28- 31.

Oliveira, A. M. F., Pinheiro, L. S., Pereira, C. K. S., Matias, W. N., Gomes, R. A., Chaves, O. S., Assis, T. S. (2012). Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Some Malvaceae Family Species. *Antioxidants, 1*(1), 33–43.

Ozkanli, O., Tekin, A.R. (2008). Rheological Behaviors of Sumac Concentrate. *International Journal of Food Properties, 11*, 213-222,

Öncül, N., Karabıyıklı, S. (2015). Factors Affecting the Quality Attributes of Unripe Grape Functional Food Products. *Journal of Food Biochemistry, 39*, 689-695.

Roth, M. I., Freitas, C., Costa, M. (2002). Anxiolytic and Sedative Effects of Extracts and Essential Oil From *Citrus aurantium* L. *Biological Pharmaceutical Bulletin, 25*, 1629–1633.

TPE, (2018). Türk Patent Enstitüsü. https://www.ci.gov.tr/cografi-isaretler/detay/38219.

Setorki, M., Asgary, S., Eidi, A., Rohani, A. H. (2010). Effects of Acute Verjuice Consumption with a high-cholesterol diet on Some Biochemical Risk Factors of Atherosclerosis in Rabbits. *Medical Science Monitor, 16*, 124-130.

Tokgöz, H., Gölükcü, M. (2009). Turunç Meyvelerinin Değerlendirilme ve Insan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Hasad-Gıda, 284*, 44–48.

Tural, S., Koca, I. (2008). Physico-chemical and Antioxidant Properties of Cornelian Cherry Fruits (*Cornus mas* L.) Grown in Turkey. *Scientia Horticulturae, 116*(4), 362-366.

Türkmop, U. G. (2023). (http://www.turkomp.gov.tr/food-limon-interdonato-309).

Uçan, F., Akyıldız, A., Ağçam, E.,Polat, S. (2014). Limon Ekşisi Üzerine Bir Araştırma. *Gıda*, 39(5), 283-290.

Vardin, H., Abbasoğlu, M., (2004). Nar Ekşisi ve Narın Diğer Değerlendirme Olanakları.Geleneksel Gıdalar Sem. Kitabı. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Van. s:165-169.

Vardin, H., Fenercioglu, H., (2003). Study on the Development of Pomegranate Juice Processing Technology: Clarification of Pomegranate Juice. *Nahrung/Food, 47*, 300-303.

Waterhouse, A. L., Walzem, R. L. (1998). Nutrition of Grape Phenolics. In C. Rice-Evans & L. Packer (Eds.), Flavonoids in Health and Disease. New York: Marcel Dekker.

Zalacain, A., Pradanov, M., Carmona, M., Alonso, G.L. (2003). Optimisation of Extraction and Identifi-cation of Gallo Tannins from Sumac Leaves. *Biosystems Engineering, 84* (2), 211–216.

BÖLÜM 2

TÜRK MUTFAĞINDA GELENEKSEL LEZZETLERDEN PESTİL VE KÖME

Doç. Dr. Alper KUŞÇU[1], Dr. Öğr. Üyesi Özcan BULANTEKİN[2]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8200746

[1]Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye. alperkuscu@sdu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-5302-620X
[2]Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Doğubayazıt Ahmed-i Hani Meslek Yüksekokulu, Otel, Lokanta ve İkram Hizmetleri Bölümü, Aşçılık Programı, Ağrı, Türkiye. obulantekin@agri.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-2612-9374

GİRİŞ

Ülkemiz, geniş tarım arazileri, biyolojik çeşitliliğinin fazla olması ve bölgesel iklim farlılıklarıyla çok çeşitli aynı zamanda kaliteli tarımsal ürünleri barındıran, geçmişten gelen mutfak kültürü ve geleneksel üretim yöntemleriyle oldukça zengin geleneksel üretim yeteneğine haizdir. Anadolu'ya has bu özellikler sayesinde ülkemiz, her köşesinde kendine özgün çok sayıda geleneksel ürünlere sahiptir (Bektaş Gümrükçü ve Kurtuldu, 2023). Yöresel öneme sahip aynı zamanda tescillenmiş meyve çeşitlerimiz (elma, üzüm, kayısı, dut, incir, kızılcık gibi) ve bunlardan üretilen yine tescilli (pestil, köme, pekmez, üzüm şırası, dut şurubu, dut çullaması, kayısı likörü, kayısı/zerdali hoşafı, kara erik kavurması, incir dondurma tatlısı (incir dondurması) ve Elazığ vişne dondurması (başvuru halinde), kızılcık tarhanası) olan çok çeşitli geleneksel gıdalarımız bulunmaktadır (Türk Patent ve Marka Kurumu, 2023). Dünya genelinde genetiği değiştirilmiş gıdalardaki artış, beslenme yanlışlıkları ve düzensizliklerine bağlı özellikle kronik hastalıklardaki artış tüketicilerin doğal, taze ve geleneksel gıdalara olan ilgisini artırmaktadır (Kayalı Sevim ve Hızlı Güldemir, 2019; Karayiğit ve Güçlü Nergiz, 2020).

Taze meyveler sahip oldukları yüksek nem içeriğinden dolayı ortam şartlarına bağlı olarak çok hızlı bozulma eğiliminde olan gıdalardır. Farklı muhafaza yöntemleriyle (kurutma, konserve üretimi, konsantreye işleme, dondurma vb.) su aktivitesi güvenli bölgelere düşürülen (çekilen, getirilen) taze meyvelere mevsimleri dışında çok daha geniş zaman dilimlerine yayılan tüketim olanağı kazandırılmaktadır (Cemeroğlu, Karadeniz ve Özkan, 2003). Geleneksel ve yöresel ürünlerimizden olan pestil bu muhafaza yöntemlerinden meyve pulpu veya meyve suyuna un ve nişasta ilavesiyle genellikle bakır kazanlarda konsantre etme sonrası güneşte kurutma uygulanarak üretilen, besinsel bileşenlerin yoğunlaştırıldığı değerli bir besin maddesidir. Pestil üretiminde un ve nişasta ilavesinin amacı ürüne istenilen sertlik ve elastiki yapının kazandırılması içindir, yoksa pestil çok kırılgan bir

yapıya sahip olup şekil verme ve esneklik özelliği gelişmemiş olacaktır. Dut, üzüm, kayısı, erik, elma, incir, keçiboynuzu ve kızılcık gibi meyvelerden üretilebilmektedir. Diğer bir geleneksel ürünümüz olan köme, üzüm, dut şıralarına veya şekerle karıştırılmış bu şıraların nişasta ile kaynatılıp elde edilen peltesine ipliklere dizilmiş ceviz içi, fındık, badem, fıstık gibi kuruyemişlerin daldırılıp kurutulması şeklinde dört defa (bazı işletmeler yeterli görmeyip beşinci daldırmayı yaparlar) tekrarlanan işlemler sonucu üretilmektedir. İşlem süresini kısaltmak yapı bütünlüğünü sağlamak açısından farklı kıvam artırıcılar değişik oranlarda da kullanılabilmektedir. Pestil ve köme Anadolu'da üretimi uzun yıllardır yapılan, yoğun emek isteyen, üretim yöntemi ve formülasyonu yöreden yöreye değişiklikler gösteren taşıması ve tüketimi kolay her yerde tüketilebilme durumu olan geleneksel ürünlerdir (Şengül ve ark., 2010; Kalkışım ve Özdemir, 2012; Tontul ve Topuz, 2017; Ulusal Bayram, 2018; Kara ve Küçüköner, 2019; Yalçın, 2019; Şengül ve Ünver, 2022; Ersoyak ve ark., 2023). Kırgız kültüründe de kışa hazırlık olarak kayısı ve erikten pestil (pastila) üretilmektedir (Kiyat, 2023).

Türk Patent Marka ve Kurumu resmi web sitesinde 4 tane coğrafi işarete sahip tescilli (Gümüşhane Dut Pestili (tescil tarihi: 2004), Antep Muskası (Gaziantep, pestilden üretilen, tescil tarihi: 2018, Battalgazi Haşhaşlı Dut Pestili (Malatya, tescil tarihi: 2020) ve Malatya Köpük Pestili (tescil tarihi: 2022)), 3 tane de başvurusu yapılmış tescil süreci devam eden (Hasenik Pestili (Şanlıurfa, başvuru tarihi: 2021), Tortum Ekşi Pestili (Erzurum, başvuru tarihi: 2022) ve Arapgir Pestil/Bastık Kavurması (Malatya, başvuru tarihi: 2022)) pestil çeşitliliğimiz bulunmaktadır. Köme içinde 2 tane tescili alınmış (Gümüşhane Kömesi (tescil tarihi: 2004 ve Zile Kömesi (Tokat, tescil tarihi: 2017)) coğrafi işarete sahip ürün vardır (Türk Patent ve Marka Kurumu, 2023). Şekil 1' de Gümüşhane pestili ve kömesi, Zile kömesine ait görseller verilmiştir. Geleneksel ürünler uzun zaman diliminde kültürel birikim sonucu oluşan ve ayrıca yine ileriye dönük zaman içinde kaybolma riski bulunan ürünlerdir. Bundan dolayı geleneksel ürünlerin özgünlüklerinin

korunarak (üretimi, kaynağı gibi) gelecek nesillere aktarılması önemli bir husus olmakla birlikte coğrafi işaret ile bu ürünler yasalar tarafından güvence altına alınmaktadır (Karayiğit ve Güçlü Nergiz, 2020; Yıldız ve Akdemir, 2020).

Şekil 1. Gümüşhane pestili ve kömesi, Zile kömesi görselleri

Pestil ve kömenin önceleri ev tipi küçük çaplı üretimleri yapılırken son yıllarda büyük ölçekli üretim gerçekleştiren firmaların arz talep noktasında ve ARGE çalışmaları sonucunda muska pestil, rulo pestil, ballı sarma, hindistan cevizli çokopestil, fındıklı çokopestil ve pikolalı köme gibi yeni ürünler geliştirilmiştir. Bu firmaların ürettiği aynı tür ürünlerde yapılan analizlerde bileşen ve özellikler bakımından farklı sonuçlar elde edilmiştir. Ürünlerdeki renk farklılıklarında uygulanan ısıl işlem koşullarının etkisiyle maillard reaksiyonları sonucu esmer bileşikler ve hidroksimetilfurfural (uygulanan ısıl işlem yükü ve uzun işlem süresi indikatörü) oluşumu, bazı ürünlerde mikrobiyal gelişimlerin

olması, bazı ürünlerde Cu, Cd tespit edilmesi bu ürünlerde üretim standardının oluşturulmasını, hijyenik şartların geliştirilmesini, mikrobiyal veya diğer kontaminasyon kaynaklarının (üretim personeli, üretim hattı, hammadde ve reçete bileşenleri dahilinde) önlenmesine yönelik iyileştirmelerin yapılmasını gerekli kılmaktadır (Kuşçu ve Bulantekin, 2016; Yalçın, 2019; Kuşçu ve Bulantekin, 2021).

Ülkemiz geniş bir coğrafya üzerinde olup, coğrafi işaretli birçok ürünü bünyesinde barındırmaktadır. Coğrafi işaretli ürünlerin ülke geneline yayılmasını sağlamak, halk sağlığını tehdit eden işlenmiş gıdalara olan eğilimin önüne geçilmesi açısından oldukça önem arz etmektedir. Bu kapsamda bu çalışmada geleneksel ürünlerimizden olan pestil ve köme üretimi ile ilgili önemli bilgiler verilmiştir.

1. PESTİL

1.1.Pestil Üretimi

Pestil literatürlere göre yenilebilir film olarak tanımlanır. Türk Standartları Enstitüsü pestili üzüm, erik, kayısı ve duttan üretilen pulp veya meyve sularının tüketilebilir nitelikteki nişasta, beyaz şeker, çeşni ve katkı maddeleri ilavesiyle uygun tekniklerle kıvamının artırılması ve yayılıp kurutulmasıyla üretilen ürün olarak tarif eder. Geleneksel bir gıdanın zaman içindeki gelişimi incelendiğinde ana hammaddesinin asıl belirleyici etken olduğu anlaşılır (Tontul, 2017; Ulusal Bayram, 2018). Türk Patent ve Marka Kurumu tarafından coğrafi işaret almış geleneksel pestillere bakıldığında Gümüşhane dut pestilinde dut kurusu (taze dut da kullanılır), Battalgazi haşhaşlı dut pestilinde dut şırası ve Malatya köpük pestilinde ise beyaz üzüm ana hammaddeyi oluşturmaktadır (Türk Patent ve Marka Kurumu, 2023). Coğrafi işaret sahibi üç pestilde formülasyon farklılıkları bulunur. Gümüşhane dut pestili taze veya kuru dut, su, bal, süt, şeker ve un karışımının herle haline getirilip fındık veya ceviz katılarak bezlere serilip kurutulduktan sonra elde edilen üründür. Battalgazi haşhaşlı dut pestilinde dut şırası, haşhaş, süt, un, nişasta, su, kayısı çekirdeği, iç fındığı, iç cevizi ve susam kullanılır. Malatya köpük

pestili üzüm suyu, beyaz şeker ve buğday unu kullanılarak üretilir ve halk arasında “bastık” olarak da adlandırılır. Malatya köpük pestilinde diğer pestillerden farklı olarak nişasta yerine buğday unu kullanıldığından burada bulunan proteinler çırpma etkisiyle kalıcı köpük oluşturmakta ve bu şekliyle kurutulunca da gevrek, kıtır ve beyaz renkli olur. Tadı şekerli ve az ekşi, rengi hafif koyu beyaz ve dokusu yumuşaktır (Kalkışım ve Özdemir, 2012; Türk Patent ve Marka Kurumu, 2023).

Genel pestil üretim hattı akış şeması Şekil 2’de görülmektedir. Pestil meyve kurusundan üretilecekse kuru meyvelerden niteliği düşük olanlar ve yabancı unsurlar ilk olarak ayrılır. 1:4 oranında kuru meyve:su karışımı, hava verilerek çalkantılı ortam oluşturulan yıkama havuzunda etkin bir yıkamaya tabi tutulur. Yıkama işlemi şıranın yıkama suyuna geçmemesi için en kısa sürede tamamlanır. Meyveler yıkama havuzundan bantlı taşıyıcı sistemlerle taşınırken duşlama ile durulama yapılır ve kaynama kazanına alınır. Meyve oranının 2-3 katı su ilave edilip yarım saat kaynatılmadan ısıl işlem uygulanır.

Pompa yardımıyla süzme ve filtrasyon düzeneğine aktarılır, arta kalan posaya presleme işlemi uygulanır ham şıra filtre edilip berrak şıra üretilir. Pestil üretiminde berrak şıra eldesi çok önemli olup iyi durultulmamış şıradan elde edilen pekmez pestile mat ve bulanık bir görünüm kazandırır. Berrak şıra 500-560 mmHg vakum altında 60 °C’yi geçmemek üzere evapore edilir. 70-73 °brikse ulaşan pekmez üretimlerde kullanılır. Coğrafi işarete sahip dut pestili üretiminde 20 kg pekmez eşdeğeri şıra veya dut, 20 kg bal, 15 kg süt, 11 kg şeker, 12 kg un kullanılarak herle hazırlanır. Herle çift cidarlı kazanda 33-36°briks değerine ulaşana kadar konsantre edilir (Ulusal Bayram, 2018; Türk Patent ve Marka Kurumu, 2023).

Coğrafi işaret belgesi olmayan pestil üretiminde ise; 15 kg pekmez, 10 kg şeker, 22 kg nişasta bazlı şeker (glikoz/fruktoz), 13 kg un, 5 kg süt tozu yüksek devirli mikserde homojen edilerek herle hazırlanır. Herle çift cidarlı kazanda 33-36 °briks değerine kadar koyulaştırılır. Ardından,

herle elekli kurutma tezgâhları üzerinde ki bezlere (pestil çeşidine göre değişkenlik gösteren 0.5-2.0 mm kalınlıkta) yayılır. Ayrı ayrı fındık ve ceviz ilaveleriyle fındıklı ve cevizli pestil üretilir. Pestiller kurumaya bırakılır (Ulusal Bayram, 2018; Aslan, 2020).

Pestillerde jel oluşumu için nişasta veya nişasta içeren buğday unununun kullanımı yaygındır ve bu noktada en önemli katkı maddesi olarak dikkat çekmektedir (Ekşi ve artık, 1984). Nişasta ile bulunduğu ortamın jelatinizasyon, çirişlenme ve jel oluşturma özellikleri yakından ilişkilidir. Pestilde kurumanın önlenmesi suyu bağlama yeteneğinden ötürü nişasta ile sağlanır aynı zamanda ürünün kendine özgü kıvamı kazandırılıp yenilebilir formda olması sağlanır. Pestilin tatlandırılıp ekşiliğinin azaltılmasında şeker (sakkaroz), bal, mısır veya glikoz şurubu ile sakkarin gibi tat vericiler kullanılır, şeker ilavesi ortamdaki serbest suyu bağlayarak kuruma hızını artırır (Kara ve Küçüköner, 2019; Kaymul, 2021). Pestil üretimi ve kurutma süresince, depolama boyunca maillard esmerleşmelerine bağlı renk koyulaşması ürünlerde görülebilmektedir. Açık renkli meyvelerde (elma, armut, kayısı, muz gibi) sıklıkla görülür. Su aktivitesi ve ürünün pH değeri, kurutma sıcaklık ve süresi ile ürün bileşimi bu esmerleşme olayını yakından etkiler. Kurutma sıcaklığı ve süresindeki artış bu reaksiyonları tetiklerken, asitlikteki artış sınırlandırıcı, su aktivitesi çok düşük ve yüksek değerlerde bu reaksiyonlar azalmakta ve 0.6-0.7 aralığında en yüksek değerlerine ulaşmaktadır. Bu esmerleşme reaksiyonlarını önlemek için sitrik ya da askorbik asit ilavesi yapılır. Asit ilavesi pH değerini artırıp jelleşmeye yardımcı olup, üründe mikrobiyal gelişimi sınırlandırır, dengeli şeker:asit oranıyla hoşa giden lezzet oluşumuna katkı sağlar (Kara ve Küçüköner, 2019; Mukhtar ve ark., 2022).

1.2. Pestilin Bileşimi ve Besin İçeriği

Pestil birim ağırlıkta ortamdaki suyun uzaklaştırılmasıyla içerdiği diğer besin bileşenlerinin konsantre hale getirilip besin içeriği zenginleştirilen bir gıda maddesidir. Bu zenginleşme, uygulanan

işlemlerde kısmen kayıplara uğrasa da (meyve boyut küçültme, presleme, evaporasyon, kurutma, oksidasyon gibi) genel itibariyle bileşenlerin geri kalanının korunarak yoğunlaştırılmasıyla oluşur.

Pestilin %85'i kuru maddeden oluşurken, bunun önemli kısmını şekerler oluşturur. İçerdiği yüksek şekerden dolayı enerji gereksinimi fazla olan (zayıf bireyler, sporcular, gebeler, ağır iş çalışanları) kişilere önerilir. K, Ca, P, Na, Mg, Fe, Cu, mineralleri bakımından zengin, ayrıca Mn, Zn, Se gibi mineralleri de ihtiva eder. İçermiş olduğu proteinin biyolojik değeri yüksektir. Yağda eriyen A, D, E ve K vitaminleri ile B grubu vitaminlerde mevcuttur. Vücut doku ve hücrelerinin yenilenmesine yardımcı, su dengesinin oluşmasında katkı veren, enzim ve hormon üretiminde etkili, bağışıklık sistemini destekleyen özelliklere sahiptir (Kalkışım ve Özdemir, 2012). Farklı işletmelerce üretilmiş, sahadan toplanan sade pestil (90 adet), fındıklı pestil (230 adet), cevizli pestil (240 adet) ve muska pestilde (50 adet) gerçekleştirilen fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizlere ait veriler Tablo 1'de verilmiştir.

Pestilin glisemik indeksi yüksek olup esas öğün olarak değil ara öğünlerde tüketilmesi gerekir. Aşırı tüketimi mide yanması ve barsak sorunlarına neden olabilir. Diyabetliler ve enerji ihtiyacı düşük kimselerin tüketmemesi lazımdır (Kalkışım ve Özdemir, 2012; Aslan 2020). Tablo 1'e göre cevizli, fındıklı ve muska pestil örneklerinde yağ içeriklerinin sade pestile göre oldukça yüksek olması ceviz ve fındık temelli değerli yağ asitlerinin alımını artırarak beslenme kalitesine önemli bir katkı sunduğu görülmektedir.

Pestil tanıtımı fazla olmamasından dolayı hak ettiği yeri tüketiciler nezdinde alamamaktadır. Yüksek enerjili bir besin olması yanı sıra içerdiği protein, yağ, yağ asitleri, vitamin ve minerallerce değerli olması sağlıklı gıda sınıfında kabul görerek üretim ve tüketimin artırılmasına yönelik çalışmalara gerek vardır (Kalkışım ve Özdemir, 2012).

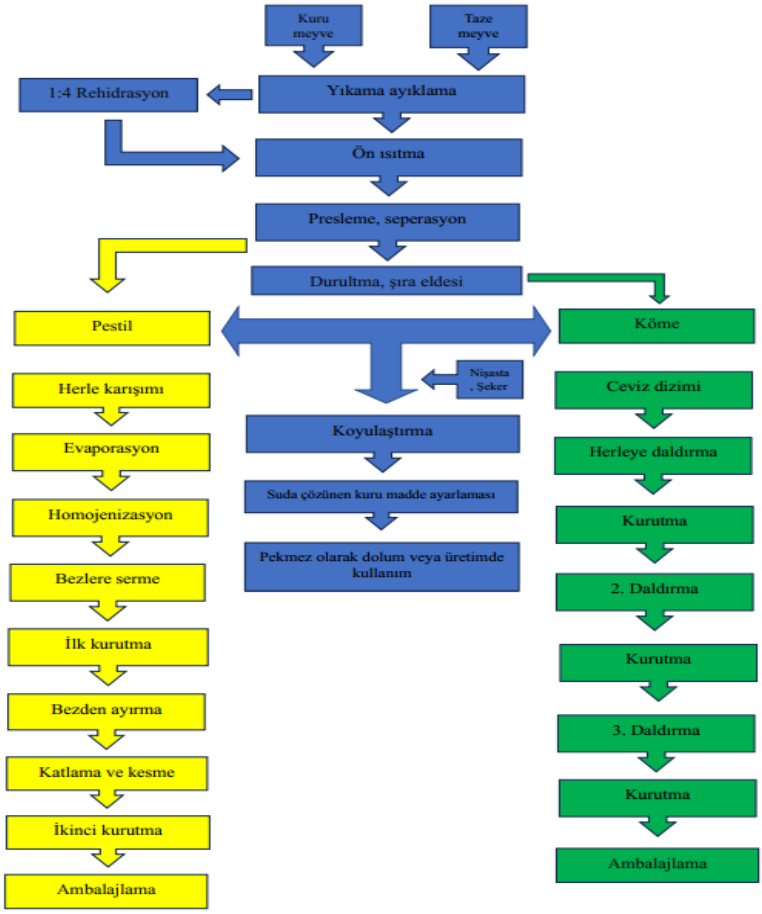
Tablo 1. Sade, fındıklı, cevizli, muska pestillerin ve kömenin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analiz sonuçları (Ulusal Bayram, 2020).

Parametreler	Sade pestil (N*: 90)	Fındıklı pestil (N: 230)	Cevizli pestil (N: 240)	Muska pestil (N: 50)	Köme (N:240)
Toplam kuru madde(%)	88.03±3.9	86.92±4.1	86.58±4.3	88.5±3.1	86,89±5,8
Nem(%)	11.97±3.9	13.08±4.1	13.42±4.3	11.5±3.1	13,11±5,8
Kül(%)	0.4±0.3	0.51±0.4	0.61±0.4	0.91±0.5	0,79±0,4
Pestil kalınlık (mm)	0.6±0.4	0.7±04	0.8±0.5		
Asitlik (% Ssa)	0.21±0.1	0.3±0.1	0.35±0.15	0.41±0.1	0,3±0,1
pH	5.1±0.7	5.14±0.6	5.71±0.7	5.4±0.8	5,05±0,9
Ham lif (%)	1.2±0.7	2.3±0.5	2.7±0.4	2.9±0.6	3,6±0,7
Ham yağ (%)	0.16±0.1	6.1±0.9	6.3±0.8	12.15±3	11,1±2,2
Ham protein (%)	2.3±0.6	5.5±1.1	6.2±2.1	7.1±2.6	6,6±2,9
Toplam şeker (%)	57.1±4	48.2±5.1	47.8±5	42.4±5.5	36,5±6
İnvert şeker (%)	35.97±3.5	29.64±4	30.24±5	21.6±4	25±4
Glikoz (%)	14.1±4	12.2±3	11.8±5	7.8±4	10,2±5
Fruktoz (%)	9.74±3	6.54±4	6.04±4	6.3±3	7,7±3
Laktoz (%)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	< 0,01
F/G oranı	0.69	0.53	0.51	0.80	0,75
Sakkaroz (%)	21.1±3	18.56±5	17.56±6	20.8±5	11,5±4
Maltoz (%)	12.13±4	10.9±3	12.4±5	7.5±5	7,1±5
Aflatoksin (µg/kg)	TE**	2.23	1.2	2.12	2,12±24
AflatoksinB1(µg/kg)	TE	1.25	0.86	1.65	1,15±16
HMF (mg/kg)	25	30	35	21	38±15

*N: Numune sayısı, **TE: Tespit edilemedi

Tablo 1 değerlerine göre analiz edilen örneklerin nem, kül, asitlik ve toplam şeker miktarları coğrafi işaretli ürünlerde olması gereken sınırlar içindedir. Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliğinde (2011) pestil için aflatoksin limiti bulunmamaktadır. Örneklerdeki aflatoksin içeriklerinin düşük olması daha çok formülasyonda yer alan ceviz, fındık gibi hammaddelerde bu analizlerin yapılarak üretilen pestillere olası etkilerinin kontrol altına alınmasının yerinde olacağını göstermektedir. Hidroksimetilfurfural seviyeleri bazı örneklerde 2 mg/kg gibi oldukça düşük olurken bazılarında standart sapmalar göz önüne alındığında 55 mg/kg'a kadar yükseldiği bunun da pekmez için Türk Standartları Enstitüsü verilerinde olan 75 mg/kg'dan düşük olduğu görülmektedir. Fakat HMF depolama süresinde de artış eğiliminde olduğundan pestil üretiminde evaporasyon aşamasının vakum altında yapılmasıyla HMF

değerlerinin en düşük seviyelerde tutulması önem arz etmektedir (Kuşçu ve Bulantekin 2016; Ulusal Bayram, 2018).



Şekil 2: Gümüşhane pestil-kömesi üretim akış şeması (Kalkışım ve Özdemir, 2012; Ulusal Bayram, 2018; Kara ve Küçüköner, 2019).

Pestillerin tüketim şekline örnek olarak; sade ya da badem, ceviz veya kayısı çekirdeği ilave edilerek tüketilebilir. Suda bir gece bekletilip şurup formunda içilebilir. Pestil yağda kavrulup üzerine yumurta kırılabilir. Tuzsuz yağda kavurma işlemini müteakip çırpılmış yumurta eklenerek pişirilebilir. Kaynamış şeker şırası, pudra şekeri veya eritilmiş bal gezdirilir ve bol ceviz ile süslenir. Pestillerin ortasına bal yayılır,

öğütülmüş fındık veya ceviz serpilerek dürüm şeklinde de tüketilebilir (Kalkışım ve Özdemir, 2012).

2. KÖME

Dünyada ve ülkemizin çeşitli yörelerinde ipe dizili ceviz, fındık, badem gibi kuruyemişler ile incir, kayısı, erik gibi meyve kurularının meyveli bir karışıma batırılıp kurutulması ile elde edilen geleneksel ürünler mevcuttur. Bu geleneksel ürünler kuzey ülkelerinde çurçhela (churchkhela), ülkemizin değişik yörelerinde ise kedi bacağı, cevizli sucuk, maraş sucuğu, şekerli sucuk, orjik, orcik gibi isimlerle anılmaktadır ve bu ürünlerin ortak özellikleri kömeye benzer olmalarıdır (Boz, 2012; Kalkışım ve Özdemir, 2012; Yıldız, 2013). Bu geleneksel ürünlerin üretiminde kullanılan hammaddeler yöreden yöreye farklılık göstermektedir.

Köme kelime olarak halk arasında sıkça kullanılan küme olmaktan, yığın oluşturmaktan, gruplandırmaktan türemiş olup, yapım aşamasında cevizlerin bir ip üzerinde kümelenmesinden esinlenerek hazırlanan ürünün köme ismini aldığı düşünülmektedir (Ulusal Bayram, 2018).

TSE'ye göre cevizli sucuk veya türevleri; taze üzüm şırasının veya şekerle karışık üzüm şırasının nişasta ilave edilip kaynatıldıktan sonra pelte ile elde edilir. İpliklere dizilmiş iç ceviz, badem, fındık veya fıstık gibi kuruyemişler bu pelteye batırılıp kurutulmasıyla hazırlanır. Köme ise cevizli sucuk ve türevlerine şekil olarak benzemekle birlikte üretim süreci ve ürün içeriği farklı olan Gümüşhane ve Zile ile özdeşleşmiş geleneksel bir gıdadır. Gümüşhane kömesi yapılırken ipliklere dizilmiş iç cevizin batırıldığı karışımın içeriği cevizli sucuk ve benzerlerinin yapımında kullanılan karışımdan oldukça farklıdır. Bu farklılığın temelinde un, süt ve bal kullanımı gelmektedir. Ayrıca Gümüşhane kömesi yapılırken muhakkak dut şırası veya pekmezi kullanılmaktadır (Gümüşhane Valiliği, 2004). Zile kömesi benzerlerine kıyasla farklılık gösteren bir ürün olup, Tokat yöresinde yetiştirilen bir beyaz üzüm çeşidi

olan Narince üzümü ve bölgede hasat edilen ince kabuklu, büyük taneli ve beyaz görünümlü cevizden yapılmaktadır. Zile kömesi; içerisinde ipe sıralı şekilde dizilmiş ceviz bulunan, Narince üzümünden elde edilen şıra, buğday nişastası ve un karışımından oluşan hasuda (üzüm şırası, buğday nişastası ve buğday unu ile hazırlanan muhallebimsi yöresel tatlı) ile kaplı, yöresel bir tatlı gıda ürünüdür (Akkuş, 2019; Güllü ve Karagöz, 2019).

2.1. Köme Üretimi

2.1.1. Gümüşhane Kömesi

Köme üretiminde temel hammadde taze dut meyvesidir ancak taze meyve sezonu sınırlı olması nedeniyle sezon dışı üretimlerde dut şırasının konsantre edilmesiyle elde edilen pekmez üretimde kullanılmakta böylelikle yılın her dönemi köme üretimi gerçekleştirilmektedir (Ulusal Bayram, 2018). Üretim taze dut meyvesinden yapılacaksa kullanılacak meyvenin birkaç katı kadar su ilave edilerek dut-su karışımına şıra haline gelinceye kadar bir kazanda kaynatma işlemi uygulanır. Kaynatılan dut-su karışımından şıra-posa ayrımını sağlamak için bez çuvallarda karışım sıkılır, süzülür ve şırası elde edilir. Elde edilen şıra içerisine un yavaş yavaş dökülerek karıştırılır daha sonra içerisine bal, süt ve şeker ilave edilen karışım tipik aroma ve kıvama ulaşıncaya kadar sürekli karıştırılır ve kaynatma işlemine devam edilir. Kazanda kaynayan, pişerek katılaşan kıvamlı bu karışıma herle denilmektedir. Herle aynı zamanda bölgede tüketilen bir tatlı olup bal, un, süt, şeker ve meyve şırasından yapılan ve reçetesi ustadan ustaya ve bölgeden bölgeye farklılık göstermektedir. Köme üretiminde ilk olarak ceviz içleri iplere iğne yardımıyla dizilir ardından sıcak herle içerisine batırılır. Karışım içinde 10-15 sn beklenir, herlenin fazlası akıtılır daha sonra üzeri pulp karışımı (herle) ile kaplanan iplere dizili cevizler kurutma odalarına ya da güneş ışığı altında kuruyuncaya kadar bekletilir. Sanayi tipi üretimde kurutma odaları sıcaklığı 40-65 °C sıcaklık aralığında ve hava hızı oda büyüklüğüne göre ayarlanmaktadır.

Kuruduktan sonra tekrardan herleye daldırma işlemi yapılır. Bu işlem 3-4 kez yapılır, son kurutma işleminden sonra soğutma işlemi yapılır. Köme elde edildikten sonra içerisindeki ip çekilerek çıkarılır daha sonra ambalajlama yapılarak köme satışa hazır hale gelmiş olur. Eğer son daldırma işleminde ezilerek parçalanmış fındık içi kömenin dış kısmına serpilir veya herleye katılarak daldırma yapılırsa elde edilen kömeye pikolalı köme denir (Kalkışım ve Özdemir, 2012; Yalçın, 2019).

Köme üretiminde en önemli kalite kriterleri reçetenin formülasyonu, herlenin üretimi ve kurutma işlemidir. Kurutma işlemi geleneksel ev usulü köme üretiminde doğrudan güneş altında doğal kurutma yolu ile, endüstriyel üretimde ise özel ısıtma sistemine sahip odalarda gerçekleştirilir. Doğrudan güneş altında yapılan kurutma işleminin birçok dezavantajı bulunmaktadır. Bu yöntemle kurutulan ürünlere toz, kir, böcek, çöp vb. maddeler bulaşabilir. Bu yöntemle kuruma süresi çok uzun olduğundan ürün içerisinde mikrobiyal ve enzimatik reaksiyonların neden olduğu bozulmalar gerçekleşmekte, böylece ürün kalitesi olumsuz etkilenmektedir. Güneşte yapılan kurutma işleminin diğer bir olumsuzluğu tamamen iklim koşullarına bağlı olunması ve meteorolojik şartların kararsızlığının kurutma işlemini önemli ölçüde etkilemesidir. Yaz mevsiminde ortalama hava sıcaklığı 25-35 °C ve ortalama bağıl nem değeri % 50 ile 80 aralığında olan bir yerde, güneşte açık kurutma yapmak oldukça uzun ve zorlu bir işlemdir. Bu koşullarda kurutulan ürünlerde gıda kalitesi önemli ölçüde zarar görebilmektedir. Hava sıcaklığı 25 ile 35 °C ve bağıl nemi % 70 ve üzeri olan ortamlarda, kurutma işlemi iyi yapılmazsa insan sağlığı için son derece tehlikeli olan aflatoksin üreten küflerin geliştiği belirlenmiştir. Köme içerisinde maximum nem miktarı % 18 olmalıdır. Eğer nem miktarı bu değerin üzerinde olursa kurutma ile nem üründen uzaklaştırılmalıdır aksi takdirde kurutma işlemi iyi yapılmadığından dolayı kömenin içindeki cevizlerde küflenme problemi yaşanmaktadır. Köme yapılırken kurutma işleminde ortamdaki havanın sıcaklığı, nemi, hızının yanı sıra herlenin serim şekli ve herlenin kalınlığı da oldukça

önemlidir. Köme için hazırlanan herle ne kadar ince olursa (unu az) ve kurutulması da istenen seviyede ise ürünün kalitesi iyi düzeyde olur. Herleye unun fazla katılması, herle etinin kalın olması ve herlenin yeterli düzeyde kurutulmamasından dolayı kömede çatlama problemi meydana gelmektedir. Köme yapımında kurutma işlemi çok önemli olup iş akışına bağlı olarak yaklaşık 10 gün sürmektedir (Kalkışım ve Özdemir, 2012; Aslan, 2020). Gümüşhan kömesinin besin içeriği ve bazı kimyasal özellikleri Tablo 1' de ve yapım akış şeması Şekil 2' de verilmiştir.

2.1.2. Zile Kömesi

Zile kömesi "cevizli sucuk ve benzerleri" olarak adlandırılan ürünlere benzemesine rağmen kendine has özellikleriyle bu ürünlerden farklılık gösteren Zile' ye özgü üründür. Yapımında Zile' ye özgü ince kabuk ve hoş aroma ve lezzete sahip Narince üzümü kullanılır. Üretimi evlerin altında şırahane olarak tanımlanan bölümlerde el işçiliği üretimiyle birlikte büyük ölçekli üretim yapan imalathanelerde gerçekleştirilmektedir (Kocaman ve Kocaman, 2014).

Zile kömesi üretiminde ilk olarak cevizler yıkanır, yabancı maddeler ve sapları ayıklanır. Daha sonra sağlam, gıdada kullanılmaya uygun ve kurutma fırınındaki ısıya dayanabilen sentetik iplere el işçiliğiyle uzun ve ince bir iğne kullanılarak dizilirler. İplere dizilen cevizlerin nem değeri fazla olması durumunda küf oluşu meydana gelebileceğinden dolayı, cevizlerin nem oranını azaltmak amacıyla fırında kurutma işlemi (80 °C, ortalama 2 dakika) uygulanarak, hasudaya daldırma işlemi öncesinde cevizler istenilen nem seviyesine getirilir. Daha sonra hasuda hazırlama işlemine geçilir. Hasuda, üzüm şırası, buğday nişastası ve buğday unu karışımının pişirilerek muhallebi kıvamına getirilerek hazırlanan yöresel bir tatlıdır (Yaylacı ve Mertol, 2021). Üzümler değirmende ezilip parçalandıktan sonra pres makinası yardımıyla şırası çıkartılır. Şıra çelik bir kazana alınarak ısıtılmaya başlanır ve şıranın ekşimesini önlemek amacıyla içerisinde kalsiyum karbonat ($CaCO_3$) ihtiva eden pekmez toprağı şıraya ilave edilir. Kazan

içerisinde yaklaşık 40 lt şıra kaynatılır, kaynayan bu şıradan 7 lt kadar alınır ve soğuması için dinlenmeye bırakılır. Daha sonra soğumuş şıraya 3 kg buğday nişastası ve isteğe bağlı 0.5 kg buğday unu karıştırılır, akışkan ve homojen bir maya elde edilir. Hazırlanan bu maya süzgeçten geçirilip tortularından ayrıldıktan sonra kazan içerisinde kaynamakta olan şıraya sürekli karıştırılmak suretiyle yavaş yavaş ilave edilir. Uygun kıvama geldikten sonra kısık ateşte tutulan hasuda içerisine ceviz salkımları daldırılarak cevizlerin her tarafının hasuda ile kaplanması sağlanır daha sonra salkımlar askıya asılarak kurumaya bırakılır. Ceviz salkımları 1 gün arayla 2 veya 3 kez daha hasudaya daldırılır ve kurutma işlemi yapılır. En son yapılan hasudaya daldırma işleminden sonra salkımlar askıya alınarak 15-20 gün kadar kurumaya bırakılır. Kuruyan ceviz salkımları bezlerin arasına sarılır, 3-5 gün "çileye yatırma" diğer adıyla terletmeye bırakılır. Daha sonra kömelerin bozulmadan uzun süre saklanabilmesini sağlamak amacıyla üzerlerine buğday nişastası serpilir ve nişastanın tüm yüzeye bulanması sağlanır ve bu işleme "nennileme" adı verilir. Dış yüzeyde kullanılan nişasta kömenin içerisindeki nem oranını düşürerek bozulmayı önler ve raf ömrünü uzatır. Kömenin dış yüzeyinde nişasta genel olarak kullanılmakla birlikte nişastasız kömelerde üretilmektedir. Hazır hale gelen köme ambalajlanarak satışa sunulur (Güllü ve Karagöz, 2019).

3. SONUÇ

Coğrafi işaretli, yerel gastronomik ürünler yörelerle bütünleşerek önemli bir pazarlama ve tanıtım aracı olabilmekte, yörelerin ekonomik ve sosyal yönden kalkınmasına katkı sağlamaktadır. Ulusal veya uluslararası alanlarda gerçekleştirilen gastronomi festivalleri ve etkinliklerinde tanıtılan yerel gastronomik ürünler ülkelerin ve yörelerin tanıtımına katkı sağladığı bilinmektedir. Günümüzde işlenmiş gıdalar, glikoz ve fruktoz şurubu katkılı ürünler ve yapay tatlandırıcı kullanılmış tatlı gıda ürünlerinin sayısı her geçen gün raflarda artmaktadır. İnsan sağlığını tehdit eden bu ürünler yerine geleneksel ürünlerimizin

tüketiminin teşvik edilmesi son derece önem arz etmektedir. Bu bağlamda pestil ve köme ürünlerinin ulusal ve uluslararası pazarda tanıtımına yönelik faaliyetler artırılmalı, bu ürünlere yönelik festivaller düzenlenmelidir. Sosyal medya ve basında daha fazla yer edinmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

Akkuş, Ç. (2019). Yemek Kültürünün Sürdürülebilirliğini Kadınların Demografik Özellikleri Etkiliyor Mu? (Does the Demographic Characteristics of Women Effect the Sustainability of Food Culture?). *Journal of Tourism & Gastronomy Studies*, *7*(2), 731-750.

Aslan, K. (2020). *Farklı pişirme ve kurutma teknikleriyle üretilen pestil-kömenin üç boyutlu yapısının incelenmesi, fiziksel, kimyasal ve biyokimyasal özelliklerinin araştırılması*, Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoteknoloji Anabilimdalı Yüksek Lisans Tezi, 131s.

Bektaş Gümrükçü, Ö. ve Kurtuldu H.S. (2023). Coğrafi İşaretli Ürün Algısının Tüketici Satın Alma Tercihine Etkisinde Referans Grupları ile Roller ve Statünün Aracılık Rolü. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 38, 37-59.

Boz, H. (2012). Dut pestilinin kimyasal, dokusal ve duyusal özelliklerine buğday unu, sakkaroz şurubu, glikoz şurubu ve pişirme süresinin etkileri. *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı Doktora Tezi. Erzurum*.

Cemeroğlu, B., Karadeniz, F., Özkan, M., 2003. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi I-II-III. Gıda Teknolojisi Dergisi Yayınları, No:28, Ankara.

Ekşi, A. ve Artık, N. (1984). Pestil nasıl yapılır? *Bilim Teknik*, 17, 32–34.

Güllü, M., & Karagöz, Ş. (2019). Yöresel bir gastronomik ürün incelemesi: Zile kömesi. *Journal of Academic Value Studies (JAVStudies)*, *5*(3), 367-375.

Gümüşhane Valiliği, İl Özel İdaresi, Gümüşhane Dut 'kömesi', Türk Patent Enstitüsü, C 2004/001 [Coğrafi İşaret Tescil Belgesi].

Ersoyak, N., Koç, E., ve Ömeroğlu, P. Y. (2023, April). Ön İşlemlerin Kırmızı Pancar (Beta vulgaris L.) Pestilinin Kurutma Kinetiği ve Kalite Parametreleri Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması. In *International Conference on Engineering, Natural and Social Sciences* (Vol. 1, pp. 482-492).

Kalkışım, Ö. ve Özdemir, M. (2012). Pestil ve Köme Teknolojisi, Afşar Matbaası, Ankara, 80s.

Kara, O. O., ve Küçüköner, E. (2019). Geleneksel bir meyve çerezi: Pestil. *Akademik Gıda*, *17*(2), 260-268.

Karayiğit, R., & Güçlü Nergiz, H. (2020). Adıyaman Pestilinin Coğrafi İşaret Tescili Kapsamında Değerlendirilmesi. In *International Marmara Social Sciences Congress IMASCON 4-5 December2020-Autumn, Kocaeli* (p. 445-450).

Kayalı Sevim, M., ve Hızlı Güldemir, H.(2019). Adolesan Dönemde Sağlıklı Beslenme Ve Obezite, s.80-95. *Beslenme Obezite ve Toplum Sağlığı (Editörler, Çetin Yaman, Nazan Erenoğlu Son*, Güven Plus Grup Danışmanlık AŞ Yayınları, İstanbul, 231 sayfa.

Kaymul, M. (2021). Bazı Meyvelerin Pestile İşlenmesi ve Bazı Fizikokimyasal Özelliklerinin Tespiti. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 74s.

Kiyat, A. (2023). Kırgız mutfak kültüründe kış hazırlığı: gıdalar, kaplar ve muhafaza mekânları. Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 12(1), 25-39. doi:10.33206/mjss.1168049.

Kocaman, M., and Kocaman, E. M. (2014). The importance of cultural and gastronomic tourism in local economic development: Zile sample. *International Journal of Economics and Financial Issues*, *4*(4), 735-744.

Kuşçu, A., and Bulantekin, Ö. (2016). The effects of production methods and storage on the chemical constituents of apple pekmez. *Journal of food science and technology*, *53*, 3083-3092.

Kuşçu, A., and Bulantekin, Ö. (2021). Determination of phenolics, organic acids, minerals and volatile compounds of jujube (Ziziphus jujuba miller) jam produced by under vacuum evaporation compared with open pan method. *Journal of Food Measurement and Characterization*, *15*(2), 1127-1138.

Mukhtar, S., Mohamed, H. I., Qazi, I. M., Basit, A., Javed, H., Shah, S. T., Ibrahim, A., Aziz, I, Ali, F. and Kaleemullah. (2022). Impact of pectin extracted from selected citrus fruit peel on overall quality of mango jam. *Journal of Food Measurement and Characterization*, *16*(6), 4847-4859.

Sengul, M., Yildiz, H., Gungor, N., and Okcu, Z. (2010). Total phenolic content, antioxidant activity, some physical and chemical properties of pestil. *Asian Journal of Chemistry*, *22*(1), 448-454.

Şengül, M., ve Ünver, H. (2022). Farklı tatlandırıcılar ile üretilen kızılcık pestillerinin bazı fizikokimyasal özellikleri. *ATA-Gıda Dergisi*, *1*(1), 0001.

Tontul, İ. (2017). Kırınım pencereli (refractance window) ve mikrodalga destekli sıcak hava kurutma teknikleri ile fonksiyonel bileşenlerce zengin nar pestili üretimi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilimdalı, Doktora Tezi, 140s.

Tontul, I., and Topuz, A. (2017). Effects of different drying methods on the physicochemical properties of pomegranate leather (pestil). *LWT*, *80*, 294-303.

Türk Patent ve Marka Kurumu (2023). Coğrafi İşaretler Portalı. ci.turkpatent.gov.tr/veri-tabani (Erişim Tarihi: 11 Temmuz 2023).

Ulusal Bayram, H. (2018). *Geleneksel Gümüşhane Pestil ve Kömesinin Üretim Yöntemlerinin ve Kalite Parametrelerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 159s.

Yalçın, S. (2019). *Gümüşhane'de üretilen pestil ve köme esaslı (muska pestil, rulo pestil, fındıklı çokopestil, pikolalı köme, hindistan cevizli çokopestil, ballı sarma) gıdaların fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kalite özelliklerinin belirlenmesi*, Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 106 s.

Yaylacı, S., Mertol, H. (2021). Coğrafi işaretli ürünler ve gastronomik lezzetler: Tokat örneği. *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *7*(1), 313-334.

Yildiz, O. (2013). Physicochemical and sensory properties of mulberry products: Gümüşhane pestil and köme. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, *37*(6), 762-771.

Yıldız, M.H. ve Akdemir, N. (2020). Yiyecek içecek işletmelerinin menülerindeki yöresel gıda ürünleri ve coğrafi işaretli gıda ürünlerinin kullanım düzeylerinin değerlendirilmesi: Isparta örneği,

n *International Marmara Social Sciences Congress IMASCON 4-5 December2020-Autumn, Kocaeli* (p. 439-444).

BÖLÜM 3

HELÂL GIDA KAVRAMININ GIDA SEKTÖRÜ VE GASTRONOMİ TURİZMİNDE ÖNEMİ

Doç. Dr. İlhan GÜN[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8200771

[1] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur Gıda Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksek okulu, Gıda İşleme Bölümü Burdur, Türkiye. igun@mehmetakif.edu.tr, Orcid ID: 0000-0003-0047-273X

GİRİŞ

Helâl gıda kavramı, bir gıda maddesinin üretimden tüketime kadar geçen süreçte, bütün işlem aşamalarında İslami kurallara uygun olarak üretilmesi olarak tanımlanır. Ancak, bazı ürünlerin helâl ya da haram olduğu hakkında kesin hükümler olsa da, bazı üretim koşulları ve içerikleri şüpheli olan gıdaların helâl kavramı içerisinde değerlendirilmesi zor olmaktadır. Son yıllarda nüfusun daha da artması ve yaşam koşullarının değişmesi nedeniyle hazır gıda tüketimine olan talep de artırmıştır. Gıda işleme teknolojilerindeki değişim, muhafaza yöntemlerinin değişmesi ve gıdaların raf ömrünü uzatmak için gıda katkı maddelerinin kullanımının yaygınlaşması gıdaların helâl mi yoksa haram mı olduğu konusunda özellikle ithalat ve ihracat yapan firmalar açısından sıkıntı yaratmaktadır (Batu, 2012; Masruroh, 2020).

Müslümanların tüketmesinde İslami açıdan sorun oluşturmayan gıdalar ya da ürünler için helâl ifadesi kullanılır. Bir gıdanın ya da ürünün helâl olup olmadığını sözlü ifadelerle anlayabilmek mümkün değildir. Tüketicinin gıdayı tüketme eğilimini artırmak için üretilen ürün veya gıdalarda kullanılan kaynakların tam olarak açıklanması ve şüphe edilmesine yer vermemesi gerekmektedir. Helâl kavramı gıda ürünlerinin yanı sıra turizm hizmetleri, kozmetik ürünleri, tıbbi ürünler, banka ve finans gibi alanları da kapsamaktadır (Çallı, 2014).

Müslümanlar için bir gıdanın helâl sayılabilmesinin en temel şartları kullanılan hammaddelerin helâl nitelik taşıması, üretim şeklinin helâl kurallara uygun olması, ara ürünler ve yardımcı ürünlerin helâl olmayan maddelerle karıştırılmaması veya şüphe duyulan maddelerin kullanılmamasıdır. Ayrıca helâl ürün veya gıda üretim alanında çalışan personellerin ve üretim hattının güvenilir olması da gerekmektedir. Bununla birlikte ürünlerde Helâl Gıda Analizi yapılarak, gerektiğinde Helâl Ürün veya Helâl Gıda Sertifikası almak Helâl Gıda üreten firmalar için pazarlamada önemli ayrıcalıklar getirmektedir (Derin ve Türk, 2016).

1. KUR'ÂN-I KERİM'DE HELÂL GIDA KAVRAMI

Kur'ân-ı Kerim'de yenilmesi helâl olan hayvansal gıdalar üzerinde ayrıntılı bir liste verilmemiştir. Ancak İslam dini terminolojisinde dinen izin verilmiş, serbest, yasal ve meşru olan helâl, dinen yasaklanmış, yasal olmayan veya geçersiz olan ise haram olarak nitelendirilmiştir (Tanyıldız vd., 2021). Son yıllarda gıda endüstrisinin ulaştığı teknolojik seviye ile gıda ürünlerinin çeşitlenmesi, genetiği değiştirilmiş gıdalar, gıda katkı maddelerinin kaynağı ve çeşitliliği, uluslararası ticaret ve refah seviyesinin artması ile birlikte gıdaya ulaşım imkânlarının da gelişmesi, gıdaların helâlliği konusunu geçmişe göre çok daha karmaşık hale getirmiştir (Güneş ve Yetim, 2020).

Kur'an-ı Kerim'in birçok suresinde helâl kavramı ile ilgili birçok açıklama bulunmaktadır. Bakara suresinde; "Allah size ancak ölüyü (leşi), kanı, domuz etini ve Allah'tan başkası adına kesileni haram kıldı. Her kim bunlardan yemeye mecbur kalırsa, başkasının hakkına saldırmadan ve haddi aşmadan bir miktar yemesinde günah yoktur. Şüphe yok ki Allah çokça bağışlayan çokça esirgeyendir" (Bakara 2/173) denilmektedir. Ayrıca, "size rızık olarak verdiklerimizi temiz olanlardan yiyiniz, Bu hususta taşkınlık ve nankörlükte etmeyiniz sonra sizi gazabım çarpar. Her kim ki kendisini gazabım çarparsa, hakikaten o, yıkılıp gitmiştir" (Taha 20/81) denilmektedir. Rasulullah (S.A.V.) şöyle buyurmuştur: "Allah Teâlâ temizdir; sadece temiz olanları kabul eder. Allah Teâlâ peygamberlerine neyi emrettiyse müminlere de onu emretmiştir. Cenab-ı Hak peygamberlere: 'Ey peygamberler! Temiz ve helâl olan şeylerden yiyin, iyi ve faydalı işler yapın!' buyurmuştur. Müminlere de: 'Ey iman edenler! Size verdiğimiz rızıkların temiz olanlarından yiyin! buyurmuştur.

İslam bilginleri ise, hadislere göre hangi hayvan etlerinin helâl ve haram olduğunu belirleyerek, gruplandırmışlardır (Kahraman, 2012). Bu nedenle aşağıdaki hayvansal ürünleri veya bunlara bulaşmış gıda ürünlerini Müslüman'ın yemesi haram kabul edilmektedir;

- Ölü hayvanlar,

- Kanlarının fışkırmasını engelleyecek şekilde boğulan hayvanlar,
- Dövülerek öldürülen hayvanlar,
- Yüksekten düşerek ölen hayvanlar
- Boynuzlanarak ölen hayvanlar
- Vahşi hayvanlar tarafından parçalanan hayvanlar (Akgündüz, 2012; Batu, 2012).

Bunun yanında, fışkırarak bedenden ayrılan kan; alkol dahil bütün uyuşturucu ve benzerleriyle öldürülen hayvanların eti; aslan, kurt, köpek ve kedi gibi et yiyen hayvanların eti; kartal ve şahin gibi yırtıcı ve avcı hayvanların etleri; yılan, kertenkele ve benzeri sürüngenlerin etleri; at, eşek ve katır etleri; hayvanların üreme organları ve benzeri yasak etleri de tüketilmesi haram et ve et ürünleri içerisinde yer almaktadır. Müslümanlar için helâl olan hayvanlar ise (Güneş ve Yetim, 2020; Batu, 2023);

- Sığır, manda, koyun, keçi, deve, tavuk, kaz, ördek ve hindi gibi evcil hayvanlar,
- Dağ keçisi, antilop, geyik ve yabani sığır gibi yabani hayvanlar
- Güvercin, bıldırcın, sığırcık ve deve kuşu gibi kanatlı hayvanlar,
- Her türlü pullu balık, karides, balık yumurtası gibi deniz ürünleridir.

Ancak bu hayvanların etlerinin helâl sayılabilmesi için en önemli şart ***İslam kesim*** diye ifade edilen ***zebh*** işlemidir. Bu durum Kur'anı Kerim'de '*Allah'ın ismi zikredilerek kesilen hayvanların etlerini yiyiniz*' şeklinde ifade edilmektedir (Maide, 18).

2. DÜNYA'DA HELAL GIDA PAZARI

Tüketicinin bir ürüne karşı göstermiş olduğu tüketim ve satın alma davranışını etkileyen faktörler arasında malın fiyatı, tamamlayıcı malın fiyatı, ikame malın fiyatı, gelir düzeyi, kültürel değerleri, beslenme alışkanlıkları ve dini inançları oldukça önemlidir (Çallı, 2014; Gümüş, 2016). Ayrıca kıtalararası turizm sektöründe faaliyet gösteren gerek otel gerekse restaurant, fastfood ve benzeri tüketim alanlarında tüketicilerin

inanışlarına uygun gıda arayışına yönelmesi ile birlikte dünyada helâl gıda sertifikalama sistemi gündeme gelmiş ve hızlı bir şekilde yaygınlaşmıştır.

Her toplum kendi örf-adet, din kuralları ve beslenme tiplerine göre uygun gıdalar tüketmek istemektedir. İslami kurallar çerçevesinde gıda maddesinin tüketim pazarı da oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Dünya genelinde yaklaşık 2 milyar (küresel nüfusun %23'ü) Müslüman nüfus bulunmakla birlikte, 2060 yılına kadar %70 artış göstererek nüfusun 3 milyara yaklaşacağı tahmin edilmektedir (Güneş ve Yetim, 2020). Bu nedenle helâl gıda ve hizmetlere olan talep ileriki yıllarda da hızlı bir artış gösterecektir. Müslüman nüfusun %60'ından fazlası Asya'da, %20'si ise Orta Doğu ve Kuzey Afrika'da yaşamaktadır (Vanany vd., 2020). Örneğin, en büyük Müslüman nüfusa sahip beş ülkeden dördü Asya'da (Endonezya, Pakistan, Hindistan ve Bangladeş) bulunmaktadır. Bunlar içerisinde Endonezya önemli bir yere sahiptir. Endonezya'da helâl kavramı üzerine yapılan çalışmalarda, helâl sertifikaları ve ihracatçıların helâl pazarına ilişkin görüşleri, iş fırsatları ve helâl etiketleme konuları irdelenmektedir (Soesilowati, 2010; Luthfi ve Salehudin, 2011; Prabowo vd., 2015). Bununla birlikte özellikle Avrupa ülkelerinden Almanya, Hollanda, Kosova, Bosna-Hersek, Makedonya, Bulgaristan, Belçika ve Fransa gibi ülkelerde helâl gıda endüstrisi oldukça hızlı bir şekilde gelişmektedir. Bu nedenle Avrupa ülkeleri, ekonomisini geliştirebilecek helâl endüstrisinin potansiyelini yeni yeni farketmektedir (Ardiani Aniqoh ve Hanastiana, 2020).

3. HAYVANSAL GIDALARDA HELAL KAVRAMI VE KATKI MADDELERİ

Müslüman ülkelerde helâl et ve süt ürünleri, İslam dininin izin verdiği hayvanlardan sağlanmaktadır. Ancak dinen eti yenilen hayvanların, islam dini kurallarına göre kesilmesi gerekmektedir (Güneş ve Yetim, 2020). İnanç gereği, genel anlamda tek tırnaklı hayvanların eti ve sütünün tüketilmesinin yasaklı olup olmadığına dair birçok görüş

bulunsa da (Şenol, 2013), özellikle son yıllarda kanser hastalığının tedavisinde çiğ eşek sütü veya eşek sütü kefiri gibi fermente ürünlerin önemli etkisinin olduğu görülmektedir (Esener vd., 2018; Gün, 2022). Ayrıca bir çok yaban hayvanı etinin tüketilmesi hususunda da farklı görüşler bulunabilmektedir. Bu konuda da temel yaklaşım akrep, yılan, çakal, kurt gibi hayvanların ya zehirli olması ya da insana zarar veren yırtıcı hayvanlar olmasıdır (Şenol, 2013). Günümüzde ise helâl gıda kavramının en önemli sorunlardan biri, endüstriyel üretimlerde kullanılan gıda katkı maddelerinin temel kaynağının niteliğidir. Bu nedenle, bu bileşenlerin özelliklerinin ve kökenlerinin açıklığa kavuşturulması gerekmektedir. Gıda katkı maddelerinin hangi hammaddelerden elde edildiğinin belirsizliği, helâl gıda konusunda önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Mariyam vd., 2022).

Katkı maddeleri ve aromaların hangi kaynaklardan elde edildiği, hangi bileşenleri içerdiği, üretim aşamasında hangi işlemlerden geçtiği, ticari olarak hangi karışımlarla beraber piyasaya sunulduğu önemlidir. Aşağıda helâl gıda kapsamında bazı katkı maddelerinin nasıl değerlendirildiği hakkında bilgi sunulmuştur.

3.1. Renklendiriciler

Gıda boyası olarak Kokineal özü, karminik asit (E100) ve pigmenti olan karmin (E199), Peru ve Kanarya Adaları'ndaki kaktüs bitkilerinde yaşayan *Dactylopius coccus Costa* adlı dişi böcekten elde edilen doğal bir gıda boyasıdır (Mariyam vd., 2022). Işık, ısı ve oksidasyona karşı yüksek stabilite gösterdiği için birçok gıda üretiminde kullanılmaktadır. Bu boyalar böcekten elde edildiği için helâl statüsü tartışma konusudur ve birçok helâl gıda üreticisi tarafından tercih edilmemektedir. Bunun için yapay renklendiriciler bir alternatif olarak görülmekte, ancak tüketici doğal ürünler tercih ettiğinden kırmızı pancar, papaya, domates ve kırmızı biber gibi bitkisel kaynaklı karotenoidler (E160), antosiyaninler (E163) ve betalainler (E162) kullanılmaktadır (Demirağ ve Uysal, 2006; Tomar ve Yıldırım, 2019).

3.2. Jelatin

Jelatin şekerleme, tatlı üretimi, et ve süt ürünleri ve unlu mamullerde çok sık kullanılan bir katkı maddesidir (Rakhmanova vd., 2018). Birçok gıda maddesinde jelatin, çeşitli gıda ürünlerinde reolojik ve tesktürel özelliklerin iyileştirilmesi için yaygın olarak kullanılan bir katkı maddesidir. Aynı zamanda ilaç, kozmetik, fotoğraf, boya, tarım ilaçları gibi çeşitli ürünlerin üretiminde de jelatin kullanılmaktadır (Alipal vd., 2021). Kolajen yapısında olan jelatin, deri, kemik ve tendon gibi dokularda oldukça yüksek miktarlarda bulunan yapısal bir proteindir. Jelatin, hem yenilmesi helâl olan hem de islami usullere uygun olarak kesilmiş bir hayvandan üretilmesi durumunda kullanılmasında bir sakınca görülmemektedir. Bununla birlikte, gıdalarda katkı maddesi olarak kullanılan jelâtinin Avrupa'da büyük bir kısmının domuzdan (%60), geri kalan kısmnının ise sığır ve diğer hayvanlardan (%40) elde edildiği görülmektedir (Tekle vd., 2013). Ticari olarak üretilen jelatinin büyük bir kısmı domuz derisinden üretilmekle birlikte, pek çok hayvanın kemik ve derisi jelatin üretiminde kullanılabilmektedir. Balık ve kanatlı hayvanların işlenmesi ile açığa çıkan atıkların da jelatin üretiminde değerlendirilmesi mümkündür (Boran, 2011). Jelatinin benzersiz jelleştirme, stabilize etme, iyileştirme, merhem, kapsül ve kaplama özellikleri, ticari tüketim mallarında en yaygın kullanılan biyolojik olarak parçalanabilir bileşikler arasındadır. Ancak bu ürünlerin üretiminde atık veya yan ürün yönetimi uygulamaları, tüketici dindarlığı, helâl bilinci, helâl sertifikasyonu, hükümet politikası, gıda tedarikçileri, pazarlamacılar ve tüketicilerin helâl ürün satın alması gibi çeşitli zorluklarla da karşılaşılmaktadır (Zin vd., 2021).

3.3. Gliserin

Gliserin gerek doğrudan kullanılması gerekse değerli ürünlere dönüştürülmesi bakımından çok yönlü ve önemli bir bileşiktir. Hayvansal ve bitkisel kaynaklı olması helâl gıdaların kullanımında bir sakınca yaratmamaktadır (Hussain-Gambles, 2020). Gliserin, gıda ve ilaç sanayi, kozmetik ve deterjan ürünlerinde doğrudan kullanılmasının yanı sıra asetol, 1, 2-propandiol, 1, 3-propandiol, akrolein, allil alkol, 1, 3-dihidroksiaseton, gliseraldehit, asetaldehit, formaldehit, epiklorhidrin, gliserin karbonat, glisidol, etilen glikol gibi kimyasalların eldesinde de kullanılmaktadır (Gürel, 2009; Halim vd., 2014). Eczacı ve ilaç endüstrisinde merhem, diş macunu imalatında ve kozmetikte kullanılan gliserin, gıda ve içeceklerde nem tutucu, çözücü ve tatlandırıcı olarak yararlanılır ve gıdaların korunmasına yardımcı olur. Gliserin genellikle gıdalarda bir yağ emülgatörü olarak kullanılmaktadır. Ayrıca meşrubat ve şekerlemelerde lezzet artırıcı, renklendirici; şekerleme ve keklerde ise nemlendirici ve yumuşatıcı bir ajan olarak da kullanılır. Gliserin, aynı zamanda hayvan yiyeceklerinde nem tutmaya yardımcı olmak ve lezzetini artırmak için de değerlendirilir (Batu, 2013).

3.4. Emülsifiyerler

Emülsifiyerler, genellikle moleküler yapısında hidrofilik (polar, su-seven) ve litofilik (nonpolar, yağ-seven) gruplar içeren ve içinde bulunduğu sıvının yüzey gerilimini düşüren yüzey aktif maddedir ve dört grup altında toplanır; anyonikler (sabunlar), katyonikler (invert-tersine çevrilmiş-sabunlar), amfoterikler ve noniyonikler. Emülsifiyer maddeler bitkisel kaynaklı ve helâl yöntemlere göre kesilmiş hayvanlardan ise gıda maddelerinde kullanılmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır (Marhamati vd., 2021; Mariyam vd., 2022).

3.5. Enzimler

Enzimler birçok gıda maddesinde kullanılmakla birlikte, en yaygın kullanım alanı peynir üretimi ve nişasta sanayidir. Son 20 yıldır en

önemli kaynakları hayvansal ürünler olmasına rağmen, biyoteknolojideki gelişmeler mikrobiyal kaynaklı üretimlerin de sanayileşmesine neden olmuştur (Karahalil, 2020). Mikrobiyel enzimlerden üretilen peynir, peyniraltı suyu tozu, laktoz, serum protein konsantratları helâl kabul edilmektedir. Bununla birlikte domuz pepsini gibi peynir olgunlaşmasında kullanılan proteolitik enzimler kullanılmadıysa, bu ürünler de helâl gıda ürünleri arasında sayılır (Batu, 2012). Ancak bazı karışım enzim preparatları özellikle helâl kesimden elde edilmeyen hayvanlardan elde edilenler haram kabul edildiğinden kullanılamaz. Ayrıca domuz midesinden elde edilen pepsin, lipaz ve tripsin haram olarak Kabul edilmektedir (Iqbal vd., 2020).

Müslüman toplumlar tükettikleri tüm ürünlerin helâl kaynaklardan elde edilmesini talep etmekte ve mikrobiyal enzimler güvenli bir seçenek olarak görülmektedir. Rekombinant kimozin İslam alimleri tarafından iyi bir alternatif olarak benimsenmiştir ve helâl onaylı ilk rekombinant üründür (Amid, 2015). Son yıllarda mikrobiyal kimozin, toplam kimozin üretiminin %70-80'ini oluşturmaktadır (Yegin ve Dekker, 2013). Helâl gereklilikleri yerine getiren enzimler gibi metabolitlerin, üreticilerinin pazar paylarını artırmaları için çeşitli alanlarda fırsatlar yaratmaktadır. Çünkü helâl gıda endüstrisi son yıllarda önemli bir tüketici kitlesine sahip olmuştur. Bir başka açıdan değerlendirilirse, helâl koşullarda üretim yapmayan şirketlerin Müslüman tüketicilerin dikkatini çekmekte zorlanması ve ürüne karşı güvenlerinin azalması nedeniyle pazar payının düşmesine neden olması kaçınılmaz bir sonuçtur (Karahalil, 2020).

Günümüzde Düzenli Aralıklı Palindromik Tekrar Kümeleri (Clustered Regularly Interspaced Palindromic Repeats, CRISPR) teknolojisinin gelişimi endüstriyel enzim üretiminde önemli bir gelişmedir ve mantar, bakteri ve mayalarda genom düzenlemesinde önemli bir potansiyele sahiptir (Kocabaş vd., 2022).

3.6. Fermente ve Alkollu İçecekler

Yenmesi haram kılınmış veya İslami usulle kesilip kesilmediği, bitki kökenli olduğu halde alkolle muamele yapılıp yapılmadığı bilinmeyen katkı maddeleri de şüpheli kabul edilir (Al-Teinaz, 2020). Müslümanlar için alkollü içkilerin tüketilmesi, çok az miktarlarda da olsa yasak kılınmıştır. Özellikle yemek ve diğer gıda maddelerinin üretiminde gerek kolay pişirilmesi gerekse lezzet vermesi amacıyla da olsa şarap ve bira gibi alkollü içkilerin kullanılması haram kabul edilir (Koluman, 2009; Güneş ve Yetim, 2020). Bu nedenle özellikle helâl sertifikası almış gıda üreticileri, restaurant işletmecileri, ürün hazırlayıcılar ve şefler, helâl ürünlerin hazırlanmasında kısmen de olsa alkol içeren bir katkı maddesi kullanımından kaçınmalıdır.

Fermente ürünler, üretim teknolojisi gereği %0.2-0.5 düzeyinde alkol içerir. Ekmek, kefir, boza ve peynir gibi gıdalar üretimin birinci gününde yaklaşık %0.5 oranında alkol içerir. Depolama sırasında üründeki alkol miktarı, fermantasyon düzeyine bağlı olarak peynir ve ekmek gibi ürünlerde azalırken, kefir ve bozadaki miktarı artar. Ancak oluşan alkol miktarı, helâl gıda kapsamında yer alan diğer alkollu içecekler düzeyinde değildir ve insan davranışı olumsuz yönde etkileyebilecek %3.5-4 düzeylerinde olmadığı için helâl kabul edilir. Benzer şekilde, ürünün içerisine dışarıdan ilave edilerek elde edilen meşrubatlardaki %0.2 oranındaki alkol miktarında da herhangi bir sakınca bulunmamaktadır (Tekle vd., 2013; Çeker, 2021).

3.7. Hayvansal Yağ ve Proteinler

Et ve kanatlı hayvan ürünleri sadece direk insanların tüketimine sunulmamakta, aynı zamanda sayısız ürünün içerisine katkı maddesi olarak ilave edilebilmektedir. Birçok gıda işletmesi, az ya da çok hayvansal yağ ve proteinler ile birçok katkı maddesini karıştırmakta ve yeni ürünler geliştirebilmektedir (Özünlü vd., 2019). Son yıllarda ülkemizde de denetimlerde uygulanan bir yöntem olan Polimeraz Zincir

Reaksiyon metodu ile etlerde tür farklılıkları analizleri, özellikle domuş, at, eşek gibi tüketimi haram olan hayvan etleri varlığı incelenmektedir (Rohman vd., 2020; Denyingyhot vd., 2022).

Son yıllarda genç neslin spor yaparken ergojenik yardım olarak tanımlanan protein takviyeleri ile kas kütlesini artırdığı gözlenmektedir (Bardakçı, 2019). Protein supplementleri olarak bilinen bu ürünler, tatlı veya ekşi peyniraltı suyunun laktoz, yağ ve mineral maddelerinin teknolojik işlemler sonrasında alınarak, püskürtmeli kurutucularda toz haline getirilmesiyle elde edilen serum proteini tozuna çeşitli katkı maddeleri eklenerek elde edilmektedir (Cemiloğlu, 2019). Bu ürünlerin amino asit kompozisyonu incelendiğinde, yüksek miktarda glisin içerdiği tespit edilmiştir. Bu nedenle protein supplementlerine kollajen katkısı yapıldığı düşünüldüğünden, moleküler bazlı ileri teknik analizlerle peynir altı suyu, soya, sığır ya da domuz kaynaklı kollajen içerip içermediği belirlenerek helâl gıda kapsamında değerlendirme yapılması gerekmektedir.

3.8. Aroma Maddeleri

Bazı aroma maddeleri saf halde olabildiği gibi, bazıları birkaç aroma bileşeninin karışımı şeklinde olabilmektedir. Bu nedenle binlerce katkı maddesi ürünlerde aroma geliştirmek amacıyla kullanılabilmektedir. Bu katkılar mikroorganizma, bitki, petrol, mineraller veya hayvansal kaynaklı olabilmektedir. Bu nedenle gıda maddesi üreticilerinin kullanacakları aroma maddelerinin kaynağını iyi bir şekilde incelemeli ve helâl olarak kabul edilen aroma maddelerini kullanmalıdır. Bazı yemeklerin yapımında aroma vermek amacıyla şarap veya bira kullanılmasının uygun olmadığı belirtilmekle birlikte, yemek yapımı sonrası üründe alkol miktarının azalması veya tamamen ortadan kalkması herhangi bir sorun teşkil etmemektedir (Atasever ve Alişarlı, 2020). Gıda aromaları için çözgen maddesi genelde etil alkoldür. Helal kavramı içerisinde diğer çözgenleri kullanımına yönelik çalışmalarda giderek artmaktadır. Konu ile ilgili bir çalışmada, turunçgil aromalı

içecek üretiminde kullanılan portakal, mandalina ve limon aromalı içeceklerin eldesinde, aroma ektraksiyonu için kabuk yağı taşıyıcısı olarak propilen glikol, benzil alkol ve triasetin içeren çözgen kompozisyonunun olumlu sonuçlar verdiği tespit edilmiştir (Konar vd., 2019).

3.9. Biyoteknolojik Ürünler

Rekombinant DNA teknolojisi, mikrobiyal bileşenlerin üretimi için en önemli gelişmelerden biridir. Mikrobiyal ürünlerin üretimi için yüksek verim gibi birçok avantaj sağlamaktadır. İslami perspektiften bakıldığında, genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) için kullanılan rekombinant DNA teknolojisi helâl ilkelerle uyumlu olduğu sürece, helâl biyoürünlerin sayısını artırmak için önemli bir yaklaşımdır. Gen kaynağı ve modifikasyonun gerekliliği gibi konularda tartışmalar olsa da, bazı rekombinant ürünler uzun yıllardır helâl onaya sahiptir (Karahalil, 2020). GDO'yu İslam açısından değerlendirmek için genellikle gen kaynağı, nihai ürünün durumu ve insan sağlığı üzerindeki uzun vadeli potansiyel etkileri tartışılmaktadır. Bu nedenle, gen kaynakları hakkındaki potansiyel şüpheleri ortadan kaldırmak amacıyla çalışmalar devam etmektedir. GDO'nun bulunabileceği karışım kültürlerinin gen kökenleri bilinmediği sürece kullanılmaması gerekir (Abdullah vd., 2011). Biyoteknoloji alanında L-sistein, jelatin ve kimozin gibi katkı maddelerinin eldesi ve diğer işlem yardımcılarının üretimi helâl gıda kapsamında iyi bir alternatif olmasına rağmen, kullanımları konusunda hala önemli tartışmalar yapılmaktadır Ancak, helâl bileşen üreten firmaların düşük verimlilik, yüksek maliyet ve sınırlı sayıda hammadde kullanımı gibi bazı sorunlarını çözümlenmesinde önemli katkısı bulunmaktadır (Al-Mazeedi vd., 2013).

4. HELAL LOJİSTİK

Son zamanlarda, Helâl sektörünün pazar talebi için büyük bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir. Helâl gıda olarak üretilen

ürünlerin en büyük sıkıntısı gerek iç gerekse dış piyasaya taşıma ve nakliye sırasında diğer helâl olmayan ürünlerle bulaşma riskinin olmasıdır. Özellikle araç iç tasarımının düzenlenmesi ve soğuk zincirinin korunmasına yönelik tedbirlerin alınması gerektiği bildirilmektedir. Bu amaçla özellikle araç kontrolünü sağlayan "Halaltracer" adı verilen bir yazılım sistemi geliştirmiştir (Muhamad vd., 2016). Ancak Helâl lojistik şirketlerinde en önemli sorunlar çalışanların konuya ilgisi, dikkati, becerisi ve tecrübelerinde yaşanan sıkıntılardır. Helâl prosedürüne göre sevkiyatı halledebilecek yeterli beceri ve deneyime sahip eğitimli çalışan olmadığından, lojistik şirketlerinde helâl gıda ürünlerinin taşınmasına yönelik eğitimler düzenlenmektedir (Bin Pahim vd., 2012).

5. GIDALARDA VE TÜKETİCİ ÜRÜNLERİNDE HELAL SERTİFİKASI

Helâl sertifikalama güvenilir, işinin ehli ve tarafsız bir kurumun, üretilen ürünlerin denetlenmesini, helâl kavramına uygun standartlarda üretimin yapıldığını onaylaması ve buna bağlı olarak onayladığı işi belgelendirmesini kapsar. Helâl sertifikasının alınabilmesi için gerekli şartların gıda işletmelerinde uygulanması gerekir. Helâl üretim ve hizmet şartları sağlandıktan sonra tarafsız helâl sertifikalama kuruluşlarının denetiminden sonra sertifika alınabilir (Talib vd., 2015).

Helâl sertifikası özel şirketler veya derneklerden alınan dokümandan oluşur. Şirketler helâl sertifikasını gönüllü olarak alırlar. Yasal olarak helâl sertifikasının alınma zorunluluğu yoktur. Helâl sertifikası aslında kalite yönetim sistemlerinde olduğu gibi bir takım standartların belirlenmesiyle hazırlanmalıdır. Gıda işletmelerinde helâl prosedürü oluşturulmalı ve Uluslarası geçerliliği olmalıdır (Memiş ve Cesur, 2020).

Helâl gıda sertifikası helâl üretim şartlarına yani hijyene, kesime, üretime, sunuma, depolamaya, nakliyeye, satışa, satış sonrasına uyarak üretim veya satış yapan tüm gıda, kozmatik, temizlik, kimya ve İslami hizmet sunan firmalara verilen gıda ve hizmet belgesidir (Şencal, 2021).

Dünya genelinde helâl pazarından yaklaşık 2 milyar insan yararlanmaktadır. Sadece Hindistan, Pakista, Bengladeş ve Srilanka nın yer aldığı Güney Asya'da yaklaşık 400 milyar Müslüman bulunduğu düşünüldüğünde, dünyadaki her dört tüketiciden birinin helâl ürün satın alma eğiliminde olduğu düşünülebilir (Yener, 2013). Dünya'da ilk helâl belgesini veren ülke Malezya'dır ve 1971 yılında ilk helâl gıda sertifikası ortaya çıkmıştır. Helâl sertifikası ise 1982 yılından bu yana Malezya İslami Gelişim Dairesi (JAKIM) tarafından verilmektedir.

Ülkemizde ise Diyanet Din İşleri Yüksek Kurulu'ndan onaylı helâl gıda sertifikasını Türk Standartları Enstitüsü (TSE), Gıda ve İhtiyaç Maddeleri Denetleme ve Sertifikalama Araştırmaları Derneği (GİMDES) helâl sertifikası vermektedir. Bunun yanı sıra Dünya Helâl Birliği, Helâl Belgelendirme Derneği (Helâl der) ve Helâl Denetim ve Sertifikalandırma Merkezi (HEDEM) tarafından sertifikalama hizmetleri verilmektedir (Özçelik Yorulmaz ve Akçi, 2022).

Helâl sertifikası Müslümanlar tarafından benimsendiği için giderek helâl gıda pazarı artmaktadır. Bununla birlikte, helâl ürün kavramı sadece dini bir kavram olmaktan çıkmış, işletmeler açısından kalite ve yaşam tarzının önemli bir parçası olmuştur (Yener, 2013). Bu nedenle Müslüman olmayan insanlar tarafından da tercih edilmektedir. Örneğin, birçok turizm sektöründe hizmet veren otellerin müşterilerinin çoğu Müslüman olmayan tüketiciler tarafından tercih edilmektedir.

Helâl sertifika çalışmalarında temelde 3 alt tür sertifikalanma işlemi bulunmaktadır (Yener, 2013).

Mekan Sertifikası Tescili; Bir fabrika, üretim tesisi, mezbaha veya gıda kuruluşunun helâl gıda ürettiminde bulunduğunu, dağıtım ve pazarlama sırasında helâl uygulamalar açısından denetlendiğini ve onaylandığını gösterir belgedir. Ancak bu tesislerde üretilen her ürünün helâl sertifika taşıdığı anlamına gelmemekle birlikte, bu sertifika helâl ürün sertifikası olarak kullanılamaz.

Belli bir ürün ya da süre için helâl sertifikası; Listenen ürünlerin sertifikalanma örgütü tarafından formüle edilen kurallara uygun

olduğunu gösterir. Bu sertifika, bellir bir süre veya belli bir dağıtıcı veya ithalatçının belli miktardaki ürünü için çıkarılmaktadır.

Yıllık Sertifikalanma; Yıllık denetimlerle sağlanan helâl uygunluğu sertifika ücreti ödenerek otomatik olarak yenilenebilir.

Bu sertifikaların süresi değişiklik gösterebilir. Parti olarak sevkiyatı yapılacak bir ürün için süre ürünün pazarda bulunduğu ve kullanım süresi dolduğu ana kadar geçerlidir.

6. GASTRONOMİ TURİZMİNDE HELAL GIDA

Turizm ile ilgili çalışanlara göre, helal turizm ve İnanç turizmi farklı anlamlar içeren kavramlardır (Gök, 2019). Helal turizm bir anlayışı veya uygulamayı temsil ederken, inanç turizmi bir turizm çeşididir. Helal turizm müslümanlara yönelik iken, inanç turizmi farklı dini inançlara sahip insanları ilgilendirmektedir (Arpacı, 2015). Helâl turizm, İslami kurallar çerçevesinde hizmet veren turizm firmaları tarafından sunulan hizmetleri tanımlamaktadır (Şencal, 2021). Bu kapsamda, yolculuk yapan veya konaklama hizmetlerinden yararlanan kişilere sunulan hizmetlerinin her aşamasında İslam'a uygun davranılması temel hedeftir. Bu nedenle de oldukça hassas bir misafir kitlesine sahiptir (Batman vd., 2023). Helâl konaklama, helâl ulaşım gibi kavramların yanısıra, helâl turizmin en önemli alt faaliyetlerden birisi de helâl gıdadır (Akmaz, 2020). Gastronomi ise her ülkenin kültürü ile yemek çeşitleri arasındaki ilişkiyi inceleyen bir bilimdir. Yurt içi ve yurt dışı seyahatlerinde her bireyin yemek yeme alışkanlığı farklı olduğu gibi, inançları gereği tüketmek istemedikleri gıdalar da bulunmaktadır (Batu, 2022).

Helâl turizmin restaurantla ilgili kısmında en önemli faktörden biri yiyecek ve içecek olarak sunulan ürünlerin helâl kavramı kapsamında temin edilmesi, işlenmesi ve sunulmasıdır. Bir diğeri de misafirlerin israftan kaçınmasıdır (Batman vd., 2023). Müslüman tüketicilerin hassasiyet gösterdikleri en önemli husus domuz eti ve alkollü içeceklerin yiyecek reyonlarında bulunmamasıdır (Yazıt vd., 2017). Bu nedenle

turizm şirketleri daha fazla misafir çekebilmek için ürünlere alternatif yaratarak çeşitlendirmekte ve pazar payını artırma yoluna gitmektedirler (Sriprasert vd., 2014). Müslüman ülkelerdeki turistlerin gittikleri destinasyonlardaki gıda seçimi oldukça önemlidir. Özellikle tüketicilerin et, balık ve sebzelere karşı hassasiyet gösterdikleri görülmektedir (Yazıt vd., 2017). Domuz, at, eşek ve katır gibi hayvanların etinin bu tür mekanlarda olmaması gerekir. Ayrıca bazı yırtıcı hayvan etleri de haram olarak görülmektedir. Bu nedenle helâl turizm çerçevesinde belge almış firmaların et satın alırken özellikle helâl sertifikası olan işletmelerden ürün aldıkları görülmektedir. Bununla birlikte bazı balık türleri veya midye, yengeç, istakoz gibi diğer su ürünlerinin tüketiminde hala kavram karmaşası bulunmaktadır (Üstün vd., 2017). Ayrıca bu tür mekanlarda alkolsüz olarak nitelendirilen içeceklere de şüpheyle bakılmaktadır. Bu nedenle helâl turizm kapsamında gelen misafirlerin işletme sahibine olan güven duygusu ön plana çıkmaktadır. Bütün bunlara ilave olarak mutfakta üretim sırasında çapraz kontaminasyona dikkat edilmesi, ana mutfak, soğuk mutfak veya pastahane bölümlerinde kullanılan katkı maddelerinin helâl gıda özelliği taşıması gerekmektedir (Madenci vd., 2019). Emülgatör olarak kullanılan lesitin, mono ve digliseridler gibi yağ türevleri helâl kesime uygun kesilen hayvanlardan elde edilen yağlardan üretilmektedir. Pastacılıkta çok fazla kullanılan kremşanti ve pudding gibi ürünlerde ise hem bitkisel hem hayvansal kaynaklı emülgatörler kullanılabilmektedir (Üstün vd., 2017).

7. SONUÇ

Bir gıda ya da ürünün tüketimi dini inançlar doğrultusunda ülkeden ülkeye değişkenlik göstermektedir. Tüketiciler ise dini inançları doğrultusunda tercihlerini yapmaktadırlar. İslam dinine göre Allah'ın Kuran-ı Kerim'de bildirdiği şartlara uyum sağlayarak üretilen gıda ve ürünler helâl olarak sınıflandırılır.

Dünyada ve ülkemizde helâl gıda ya da ürün her geçen gün önem kazanmaktadır. Tüketicilerin helâl ürün ya da gıda tüketim algısı her

geçen gün artmakta ve helâl gıda ya da ürün olarak sertifikalandırılmış ürünler tüketicilerin dikkatini çekmektedir. Helâl sertifikası ithalat ihracat açısından son yıllarda dünyada ve ülkemizde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle islamiyetin yaygın olduğu ülkelerde helâl ürün ya da gıda önem arz etmektedir. Ancak helâl sertifikasında henüz ISO22000 veya HACCP gibi kalite standartlarının uygulandığı gibi standart uygulanmamaktadır. SMIIC ve TSE iş birliği ile üç standart belirlenmiştir. Helâl sertifikalandırmada kalite yönetim sistemindeki gibi güvenli gıda, güvenli ürün üretilmesi için oluşturulmuştur. Ancak standartlar daha gelişme aşamasında olduğundan dolayı denetim ve uygulamalar firmalara göre değişiklik göstermekte, belirli bir standardı bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

Abdullah, M. M. A. B., Ma'Radzi, A. H., Saleh, N. A. M., Kamal, A., ve Yaacob, N. D. (2011). Production of effective microorganism using halal-based sources: A review. *African Journal of Biotechnology*, 10, 18649–18652.

Atasever, M., ve Alişarlı, M. (2020). Helâl Gıda. *Academic Platform Journal of Halal Lifestyle*, 2(2), 95-101. https://dergipark.org.tr/en/pub/ apjhls/ issue/59240/ 812696

Akgündüz, A. (2012). Helâl gıda meselesi: Avrupa'da helâl gıda problemleri ve çözüm yolları. İhracat İçin Helâl Sertifikası Sempozyumu Bildirileri, 14 Şubat 2012. Güney Marmara Kalkınma Ajansı. Balıkesir. 1-14 s.

Akmaz, A. (2020). Helal turizm kavramı ve Türkiye'deki helal turizm uygulamalari üzerine bir değerlendirme. *Journal of International Social Research*, 13(74), 398-405.

Alipal, J., Pu'Ad, N. M., Lee, T. C., Nayan, N. H. M., Sahari, N., Basri, H., Idris, M.I. ve Abdullah, H. Z. (2021). A review of gelatin: Properties, sources, process, applications, and commercialisation. *Materials Today: Proceedings*, 42, 240-250.

Al-Mazeedi, H. M., Regenstein, J. M. ve Riaz, M. N. (2013). The issue of undeclared ingredients in halal and kosher food production: A focus on processing aids. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 12(2), 228-233. https://doi.org/10.1111/1541-4337.12002.

Al-Teinaz, Y. R. (2020). Halal ingredients in food processing and food additives. The Halal Food Handbook, 149-167.

Amid, A. (2015). Recombinant enzymes-from basic science to commercialization. Springer, London, 188 s. doi:10.1007/978-3-319-12397-4

Ardiani Aniqoh, N.A.F. ve Hanastiana, M.R. (2020). Halal food industry: Challenges and opportunities in Europe, *Journal of Digital Marketing and Halal Industry*, 2 (1), 43-54, doi: http://dx.doi.org/10.21580/jdmhi.2020.2.1.5799

Arpacı, Ö. (2015). Helâl Konseptli Otel İşletmelerinin Sezonlara Göre Algılanan Hizmet Kalitesinin Müşteri Sadakati ve Müşteri Değeri

Üzerine Etkisi., Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Sakarya, 340 s.

Bardakçı, H. F. (2019). Sporcular ve vücut geliştiriciler tarafından tüketilen protein tozlarının kalitesinin amino asit profili ve sindirilebilirlik yönünden incelenmesi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gıda Mühendisliği Programı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 75 s.

Batman, O., Taşarer, E. ve Sarıca, V. (2023). Helâl konseptli otel işletmeleri için helâl tesis kullanım kılavuzu önerisi, *Helâl ve Etik Araşt. Derg*. 5 (1), 14-22, Doi: 10.51973/head.1191250

Batu, A. (2012). Helâl (mahzursuz) gıda belgelendirmesindeki sorunlar ve çözüm önerileri, *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 7 (2), 60-75.

Batu, A. (2013). Helâl gıda ürünlerinde domuz türevleri ve belirleme yöntemleri, *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 8 (3), 22-33.

Batu, A. (2023). Tavuk eti üretiminde helal kritik kontrol noktaları. *Helal ve Etik Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 23-36. https://doi.org/10.51973/head.1135969

Bin Pahim K.M., Jemali S. ve Mohamad S.J.A.N.S. (2012). An empirical research on relationship between demand, people and awareness towards training needs: A case study in Malaysia halal logistics industry, *IEEE Business, Engineering and Industrial Applications Colloquium* (BEIAC), 246- 251.

Boran, G. (2011). Bir gıda katkısı olarak jelatin: Yapısı, özellikleri, üretimi, kullanımı ve kalitesi, *Gıda*, 36 (2), 97-104.

Çallı, İ.D. (2014). Etnik pazarlamada helâl kavramının kullanımı: Almanya'da Yayınlanan Gıda Reklamları Üzerine Bir İnceleme, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14 (4), 43-56.

Çeker, O. (2021). Helâl gıda anlayışımız, *Helâl ve Etik Araşt. Derg*. 3 (2), 1-10, Doi: 10.51973/head.1005218.

Cemiloğlu, M. (2019). Peynir altı suyundan farklı tekniklerle protein konsantresi ürünlerinin eldesi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Gıda Mühendisliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 42 s., İstanbul

Demirağ, K. ve Uysal, V. (2006). Renklendiriciler, Gıda Katkı Maddeleri, (Edit. Tomris Altuğ), Meta Basım, Bornova, İzmir, 169-191 s.

Denyingyhot, A., Srinulgray, T., Mahamad, P., Ruangprach, A., Sa, S., Saerae, T., Vesaratchavest, M., Dahlan, W. ve Keeratipibul, S. (2022). Modern on-site tool for monitoring contamination of halal meat with products from five non-halal animals using multiplex polymerase chain reaction coupled with DNA strip. *Food Control*, 132, 108540.

Derin, N. ve Türk, M. (2016). Helâl gıda perakendecilerinin, pazarlamaya dönük problemleri ve çözüm önerileri. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 7(2), 86-98.

Esener, O.B.B., Balkan, B.M., Armutak, E.L., Uvez, A., Yildiz, G., Hafizoglu, M., Yilmazer, N. ve Gurel-Gurevin, E. (2018), Donkey milk kefir induces apoptosis and suppresses proliferation of Ehrlich ascites carcinoma by decreasing iNOS in mice. *Biotechnic and Histochemistry*, 93 (6), 424-431. https://doi.org/10.1080/10520295.2018.1448112.

Gümüş, N. (2016). Helal gıda, helal gıda pazarı ve tüketici davranışları, İslam Ekonomisi ve Finansı, (edit. Erdoğan, S., Gedikli, A., Yıldırım, D. Ç.) Umuttepe Yayın No: 180, ISBN: 978-605-5100-89-6, 355-388 s.

Gün, İ. (2022). Comparison of composition, sensory properties and aroma compounds of kefir produced from donkey milk and cow milk. *Mljekarstvo*, 72(4), 213-225.

Güneş, Z.S. ve Yetim, H. (2020). Helâl Gıda Üretimi ve Tüketimi, *Journal of Halal Life Style*, 2 (2), 70-94.

Gürel, G. (2009). Gliserinin kıymetli ürünlere dönüştürülmesi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 75 s.

Gök, C. (2019). Helal Turizm: Helal konaklama tesisleri, Helal Turizm (Muhafazakar Dostu), (Edit.Yüzbaşıoğlu, N., Çelik çaylak, P.) Eğitim yayınevi, ISBN: 978-605-7786-46-3, Meram, Konya. 69-98 s.

Halim, M.A.A., Salleh, M.M.M., Kashim, M.I.A.M., Ahmad, A.A. ve Nordin, N. (2014). Halal pharmaceutıcals: Legal, sharı'ah issues and fatwa of drug, gelatine and alcohol, *International Journal of Asian Social Science*, 4 (12), 1176-1190.

Hussain-Gambles, M. (2020). Halal personal hygiene and cosmetics. *The halal food handbook* (Edit. Al-Teinaz, Y.R., Spear, S., Abd El-Rahim, I. H. A.), 183-196. https://doi.org/10.1002/9781118823026.ch12.

Iqbal, A., Shah, S.R.A., Cetingul, I. S., Gudoos, A. ve Bayram, I. (2020). A review-Halal animal nutrition perspective to the halal meat production, *Malaysian Journal of Halal Research Journal*, 3 (1), 17-23. doi: https://doi.org/ 10.2478/mjhr-2020-0003.

Kahraman, (2012). Gıda Ürünlerinde Helâl ve Haramı Belirleme Yöntemleri, C.*Ü. İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 16 (1), 453-478.

Karahalil, E. (2020). Principles of halal-compliant fermentations: Microbial alternatives for the halal food industry, *Trends in Food Science Technology* , 98, 1-9, https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.01.031.

Kocabaş, D. S., Lyne, J. ve Ustunol, Z. (2022). Hydrolytic enzymes in the dairy industry: Applications, market and future perspectives. *Trends in Food Science and Technology*, 119, 467-475. https://doi.org/10.1016/ j.tifs.2021.12.013.

Koluman, A. (2009). Dinler ve gıda ilkelden semaviye. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 28(1), 25-32.

Konar, N., Şenocak, S., Ünlütürk, N. N., ve Yetim, H. (2019). Helal içecek aromalari: Turunçgil örneği. *Helal ve Etik Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 30-39. https://dergipark.org.tr/en/pub/head/issue/50189/588718.

Luthfi, B.A. ve Salehudin, I. (2011). Marketing impact of halal labeling toward Indonesian Muslim consumer's behavioural intention based on Ajzen's planned behaviour theory: Policy capturing studies on five different product categories, *Asean Marketing Journal*,3 (1), 35-43.

Madenci, A.B., Sormaz, Ü., Yılmaz, M. ve Güneş, E. (2019). Yiyecek-içecek işletmelerinde gıda katkı maddesi kullanımı ve bunların helâllik bakış açısı ile değerlendirilmesi, *2. International Halal Tourism Congress* / 04-06 April 2017, Alanya, Turkey, 234-241 s.

Marhamati, M., Ranjbar, G. ve Rezaie, M. (2021). Effects of emulsifiers on the physicochemical stability of oil-in-water nanoemulsions: A critical review. *Journal of Molecular Liquids*, 340, 117218. https://doi.org/10.1016/ j.molliq.2021.117218.

Mariyam, S., Bilgic, H., Rietjens, I. M., ve Susanti, D. Y. (2022). Safety assessment of questionable food additives in the halal food certification: A review. *Indonesian Journal of Halal Research*, 4 (1), 19-25. doi:10.15575/ijhar. v4il.12097.

Mariyam, S., Bilgic, H., Rietjens, I. M.C.M. ve Susanti, D.Y. (2022). Safety assessment of questionable food additives in the halal food certification: A review, *Indonesian Journal of Halal Research,* 4, (1), 19-25, doi 10.15575/ijhar.v4i1.12097.

Masruroh, N. (2020). Study of halal food export policy in Indonesia, *Proceedings of the 19th Annual International Conference on Islamic Studies*, AICIS 2019, 1-4 October 2019, Jakarta, Indonesia.

Memiş, S. ve Cesur, Z. (2020). Ürünlerde helâl sertifikasyon ve logo uygulamalari, *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 65-68.

Mohamad, M. A., Mansor, S., Ahmad, N., Adnan, W. A. W., ve Wali, I. M. (2016). The reliability of halal product transportation using gps tracking system. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 90 (2), 188-196.

Özçelik Yorulmaz, D., Akçi, Y. (2020). Helâl gıda tüketimine yönelik tutumların satın alma niyeti üzerindeki etkisi (Adıyaman örneği). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17 (2), 1218-1238. doi: 10.33437/ksusbd.689940.

Özünlü, O., Ergezer, H., ve Gökçe, R. (2019). Sağlıklı et ürünleri geliştirme stratejileri. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 25(7), 839-845. doi: 10.5505/pajes.2018.35219.

Prabowo, S., Abd Rahman, A., Ab Rahman, S. ve Abu Samah, A. (2015). Revealing factors hindering halal certification in East Kalimantan Indonesia, *Journal of Islamic Marketing*, 6 (2), 268-291. https://doi.org/10.1108/JIMA-05-2014-0040.

Rakhmanova, A., Khan, Z.A., Sharif, R., ve Lü, X. (2018). Meeting the requirements of halal gelatin: A mini review. *MOJ Food Process Technol*. 6 (6), 477–482. doi: 10.15406/mojfpt.2018.06.00209

Rohman, A., Rahayu, W. S., Sudjadi, S., ve Martono, S. (2020). The use of real-time polymerase chain reaction combined with specific-species primer for analysis of dog meat DNA in meatball. *Indonesian Journal of Chemistry*, 21(1), 225-233. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821104-5.00002-7.

Şencal, H. (2021). Helâl gıda ve helâl turizm sektörlerinin eleştirel bir değerlendirmesi, *International Journal of Islamic Economics and Finance Studies*, 1, 100-119.

Şenol, Y. (2013). Kur'an'a göre hayvansal gıdalarda helâllik ölçüleri, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel İslâm Bilimleri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 338 s., İstanbul.

Soesilowati, E.S. (2010). Business opportunities for halal products in the global market: Muslim consumer behaviour and halal-food consumption, *Journal of Indonesian Social Sciences and Humanities*, 3, 151-160.

Sriprasert, P., Oraphan, C. ve Hamzah, A. R. (2014). Understanding behavior and needs of halal tourism in andaman gulf of thailand: A case of Asian Muslim. *Journal of Advanced Management Science*, 2 (3), 216- 219

Talib, M.S.A., Hamid, A.B.A. ve Ai Chin, T. (2015). Motivations and limitations in implementing halal food certification: A Pareto analysis. *Br. Food J.*, 117, 2664–2705.

Tanyıldız, S.N., Yıldırım, H. ve Yaman, M. (2021). Hayvansal kaynaklı protein takviyeleri ve helâl gıda açısından değerlendirilmesi, *Helâl ve Etik Araşt. Derg.*, 3 (2), 38-46, doi:10.51973/head.1034621

Tekle, Ş., Sağdıç, O., Nursaçan, Ş., Yetim, H. ve Erdem, M. (2013). Ülkemizde ve dünyada helâl gıda hususunda karşılaşılan problemler, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1 (1), 1-16.

Tomar, O. ve Yıldırım, G. (2019). Kırmızı pancarın (Beta vulgaris var. cruenta alef.) bazı gıda kaynakli patojenler üzerindeki antimikrobiyal etkisi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7 (sp1), 54-60. 10.24925/turjaf.v7isp1. 54-60.2690.

Üstün, N. Ş., Karaosmanoğlu, H. ve Turan, A. (2017). Turizm sektöründe helâl gida uygulamalari ve riskleri, *1. International Halal Tourism Congress* / 07-09 April 2017 / Alanya / Turkey, 83-90 s.

Vanany, I., Soon, J.M., Maryani, A. ve Wibawa, B.M. (2020). Determinants of halal-food consumption in Indonesia, *Journal of Islamic Marketing*, 11 (2), 507-521, doi:10.1108/JIMA-09-2018-0177.

Yazıt, H., Cinnioğlu, H. ve Demirdelen, D. (2017). Restoran müşterilerinin helâl gıdaya yönelik algılarının belirlenmesi: Tekirdağ örneği. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 5(Special Issue 2), 3-17.

Yegin, S., ve Dekker, P. (2013). Progress in the field of aspartic proteinases in cheese manufacturing: structures, functions, catalytic mechanism, inhibition, and engineering. Dairy Science and Technology, 93, 565-594. https://doi.org/10.1007/s13594-013-0137-2.

Yener, D. (2013). Tüketicilerin helâl sertifikalı ürünlere karşı tutumlarını etkileyen faktörler ve risk algısı, Marmara Üniverstes Sosyal Bller Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Üretim Yönetimi ve Pazarlama Bilim Dalı, Doktora Tezi, 322 s. İstanbul.

Zin, Z. M., Sarbon, N. M., Zainol, M. K., Jaafar, S. N. A., Shukri, M. M., ve Rahman, A. H. A. (2021). Halal and non-halal gelatine as a potential animal by-products in food systems: prospects and challenges for muslim community. *First International Conference on Science, Technology, Engineering and Industrial Revolution,* 530-540.

BÖLÜM 4

GASTRONOMİ TURİZMİ YÖNÜNDEN POTANSİYELİ OLAN PEYNİRLERİMİZ VE TÜRK MUTFAĞINDA KULLANIM ALANLARI

Doç. Dr. İlhan GÜN[1], Dr. Öğr. Üyesi Kadir ÇETİN[2]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8200784

[1]Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur Gıda Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksek okulu, Gıda İşleme Bölümü Burdur, Türkiye. igun@mehmetakif.edu.tr, Orcid ID: 0000-0003-0047-273X
[2]Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü Burdur, Türkiye, kcetin@mehmetakif.edu.tr, Orcid ID: 0000-0003-0102-8913

GİRİŞ

Ülkemizde kentsel alanlarda görülen gelişme hızı, maalesef kırsal alanda aynı ölçüde olmamaktadır. Türkiye nüfusunun %35'inin kırsal alanda yaşadığı, tarım ve hayvancılıkla geçimlerini sağladığı görülmektedir (Bahar vd., 2019). Bu nedenle de birçok ülkede olduğu gibi, ülkemizde de kırsal alanlardaki ekonomik ve beşeri kaynak potansiyellerinin ortaya çıkarılması ve yerel işletmelerin ulusal kalkınmada rollerinin artırılmasına yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Bu amaçla kamu kurum ve kuruluşları ile sivil toplum kuruluşları, yerel yönetimler ve özel sektör iş birliği ile kalkınma politikaları oluşturulmuştur (Anonim, 2023). Burada iletişim, ulaşım ve çeşitli teknolojik gelişmeler nedeniyle kırsalda yaşama arzusu kalmayan genç nesillerin kentlere göç etmesini engelleyecek alternatif iş imkanlarını yaratmak, yerel kalkınmaya uygun kalkınma projelerini desteklemek ve özellikle yerel ürünlerin ekonomiye katkısını artırmak temel amaçlar içerisinde yer almaktadır (Güven, 2017). Tarım ve Orman Bakanlığı "Genç Çiftçi" projesi ile bu hedeflerin gerçekleştirilmesine yönelik faaliyetlerde bulunarak, genç çiftçilere inek, koyun keçi gibi çeşitli hayvan materyalleri sağlamıştır. Ancak elde edilen sütlerin yerinde işlenmesi sağlanamadıkça ve ürün markası oluşturulamadıkça karlılığın olmadığı da gözlenmiştir (Can, 2020). Bu nedenle yöresel gıdaların yerel kalkınmada önemli bir araç olarak kullanılmaya başlandığı görülmektedir (Güneş ve Nizamlıoğlu, 2018).

Tarım, hayvancılık ve turizm arasında var olan ilişkiler çerçevesinde gastronomi bu birlikteliği en net yansıtan faaliyetlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Gastronomi turizmi yöresel üreticilerin üretim teknikleri ve sunumlarıyla bütünleşerek sürdürülebilir kalkınmayı desteklerken, destinasyonun doğal ve kültürel değerleriyle oluşan kimliğiyle ilişkili ürünlerin geliştirilmesine imkan sunmaktadır (Sims, 2009; Slocum ve Curtis, 2017). Çünkü yerel gıda pazarlarını keşfetmek, zanaatkar üreticileri ziyaret etmek, yemek festivallerine katılmak ve geleneksel ürünleri tatmak bir destinasyonun gastronomi kültürüyle daha

derin bir anlayış ve ilişki kurmayı kolaylaştıran gastronomi turizminin ayrılmaz parçalarıdır. Gastronomi turizmi ve geleneksel ürünler arasındaki ilişki incelendiğinde özellikle yöresel peynirlerin tüketimi ile destinasyonun kimliği arasındaki ilişkinin oldukça güçlü olduğu görülmektedir. Çünkü peynirlerin belirli bir destinasyonun kültürel ve doğal özelliklerini taşıdığı ve özdeşleştiği düşünüldüğünde detinasyonun tadını temsil ettiği söylenebilir (Berno ve Fusté-Forné, 2020). Yöresel peynirler küreselleşen dünyada otantik mutfak geleneklerini deneyimlemek isteyen gastronomi turistleri için destinayona özgü lezzetleri, dokuları ve geçmişten süre gelen üretim tekniklerini deneyimleme imkanı sunmaktadır.

Alanyazında incelendiğinde gastronomi turizmi kapsamında peynirler ile ilgili etkinliklerin (festivaller, turlar ve fuarlar) destinasyonun markalaşmasına, turistlerin algılarının iyileşmesine (Folgado-Fernández vd., 2017), yerel gıda üretiminin büyümesine ve çeşitlenmesine (Folgado-Fernández, Di-Clemente, vd., 2019), yerel kültürün ve turistik deneyimin zenginleşmesine (Wright ve Annes, 2014) katkı sağladığı görülmektedir. Peynir ile ilgili etkinliklerin destinasyona sağladığı katkılar ve Türkiye'nin peynir çeşitliliği düşünüldüğünde önemli bir potansiyel olduğu söylenebilir. Ülkemizde yapılan peynir ile ilgili etkinliklere Bodrum Slow Cheese, Çanakkale peynir festivali, makarna-peynir festivali, Ödemiş peynir festivali, Ezine peynir festivali, Ulusal Türkiye peynir festivali ve Kars peynir festivali örnek verilebilir (Öztürk ve Öztürkler, 2016; Yaman ve Kayış, 2018). Ülkemizde birçok farklı eşsiz karakteristik özelliğe sahip arasında Kars Kaşar peyniri oldukça önemlidir. Çünkü festival, turlar ve fuarlar dışında çeşitli bilimsel faaliyetlerle de desteklenmektedir. Kars Kaşar peyniri tanıtımı ve bölgenin tanıtımı desteklemek amacıyla 2014 yılında "Alplerden Kafkaslara Kars Peynirciliğinin 150 Tarihi", 2016 yılında "Dünyada ve Türkiye'de Yerel Geleneksel Peynirler: Kars Kaşarı Coğrafi İşareti Uluslararası Sempozyumu", 2017 yılında "Kars Kaşarı'nın Duyusal Özelliklerinin Tanımlanması ve Olgunlaşma Performansının

Değerlendirilmesi", 2018 yılında "Anadolu Peynirleri Kars'ta Buluşuyor!" ve 2019 yılında da "Anadolu Peynirleri Kars Buluşması" adı altında birçok farklı etkinlikler düzenlenmiştir (Avcı, 2021)

Dünya genelinde de birçok farklı peynir festivali gerçekleştirilmektedir. Örneğin; her yıl Amerika'da Wisconsan'da peynir üreticilerinin katıldığı Uluslararası peynir yarışması düzenlenmekte ve tüm dünyaya peynirler tanıtılmaktadır (Anonim, 2023). Ayrıca mart ayında Kaliforniya'da düzenlenen Artizan peynir festivali, ev yapımı peynirlerin sergilendiği bir festivaldir. Eylül ayında Northstar Kaliforniya Resort tarafından gerçekleştirilen festival, dağlık bölgelerde yetişen koyun ve keçi sütü peynirlerinin "Dağ Peynir Olimpiyatları" adı altında Eylül-Ekim ayında İsviçrede düzenlenen festival de örnek olarak verilebilir (Öztürk ve Öztürkler, 2016). Bunlara ek olarak "The International Cheese ve Dairy Awards" dünya çapında binlerce üreticinin ve tüketicinin katılımı ile gerçekleşmektedir. Bu tür etkinliklerin küreselleşme sürecinin bir sonucu olarak yok olma aşamasına gelen geleneksel ürünlerin korunması, bu tür etkinliklerle sürdürülebilirliğinin sağlanmasına olanak sağladığı söylenebilir (Durlu-Özkaya vd., 2013).

Birçok ülkede olduğu gibi, son yıllarda ülkemizde de gastronomi turizminin ana temalarından biri peynir kültürünün yaygınlaştırılmasıdır. Bu amaçla, yöresel peynirlerin tanıtımı, satışı ve farklı kullanım alanları üzerine gerçekleştirilen aktivitelerde çeşitli stantlar oluşturulmaktadır. Bu nedenle çalışmada, gastronomi turizmi ve Türk mutfağı açısından önemli bazı peynir çeşitlerinin özellikleri ve kullanım alanları hakkında bilgiler sunulmuştur.

1. GASTRONOMİ TURİZMİNİN GURME LEZZETİ YÖRESEL PEYNİRLER

Gelişmiş ülkelerin, kırsal ve bölgesel alanlarında ekonomik temelleri açısından gözle görülür bir değişim yaşanmaktadır. Bu değişim kapsamlı tarımsal ve endüstriyel üretimin geleneksel uygulamalarından

uzaklaşarak, turistlerin daha niş isteklerini karşılamaya yönelik olmaktadır (Jackson ve Murphy, 2006). Bu geçiş, modern turistlerin gelişen tercihlerine ve taleplerine bir uyum süreci olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu fırsatlardan yararlanmak için birçok kırsal ve bölgesel paydaş çeşitlendirme yoluyla ekonomik büyümeyi teşvik etmek için aktif olarak stratejiler geliştirmekte ve uygulamaya çalışmaktadır (Walmsley, 2003; Goulding vd., 2014). Bu geliştirilen stratejiler ve uygulamalar genellikle doğaya (Mangan vd., 2013; Sisneros-Kidd vd., 2019), kültüre (Higgins-Desbiolles, 2016; Richards ve Wilson, 2004) ve gastronomiye (Choo ve Park, 2018; Sims, 2009) dayalı olmaktadır.

Yapılan araştırmalar turistlerin tercihlerinin yöresel ürünlere yöneldikçe tarım ve gıdanın yerel ekonomik kalkınmanın temel itici gücü haline geldiğini ortaya koymaktadır (Choo ve Park, 2018; Hajkowicz vd., 2012). Bu ekonomik potansiyelin açık bir göstergesinin turizm sektörü olduğu söylenebilir. Örneğin; yalnızca 2016'da Avustralya'yı ziyaret eden turistler, sürükleyici yiyecek, şarap ve bira fabrikası deneyimlerine şaşırtıcı bir şekilde 21 milyar dolar harcamıştır (Star vd., 2020). Benzer şekilde İspanya'yı 2019 yılında ziyaret eden turistler çeşitli gastronomik faaliyetlere (fine dining, şarap üretim tesislerine ziyaret, bağ bozumu, tadımlar vb.) 22 milyon euro harcamıştır (Spain Ministry of Industry, 2022). Yapılan araştırmalar ve istatistiksel veriler turistler tarafından yöresel ürünlerin tüketilmesinin bölgesel ekonomik kalkınmaya katkıda bulunduğunu, istihdam yaratılmasına, vergi gelirlerinin artmasına katkı sağladığı için bir destinasyonun ekonomisini canlandırmada ve imajının arttırılmasında hayati bir rol oynadığını göstermektedir (Au ve Law, 2002; Everett ve Aitchison, 2008; Henderson, 2009; Hussain vd., 2012; McKercher vd., 2008).

Bir destinasyona özgü yöresel ürünler ve turizm arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok araştırma bulunmaktadır (De Myttenaere, 2011; Ellis vd., 2018; Everett, 2019; Gerz ve Dupont, 2006; Lee ve Scott, 2015; Yeoman vd., 2015). Bu ilişkinin sonucu olarak bir turizm türü olan gastronomi turizmi ortaya çıkmıştır. Gastronomi turizmi eşsiz yöresel

yiyecek ve içecekleri keşfetmeyi, tadını çıkarmayı ve takdir etmeyi içeren bir seyahat biçimi olarak tanımlanabilir (Smith ve Xiao, 2008). Green and Dougherty'ye (2008) göre, gastronomi turizmi, yerel gıda sistemlerini genel turist deneyimiyle birleştirmenin bir aracı olarak hizmet eden, kendine özgü ve unutulmaz yeme ve içme deneyimleri arama eylemi olarak tanımlanmaktadır. Benzer şekilde Hall ve Sharples (2003), gatronomi turizmini, birincil ve ikincil gıda üreticilerini ziyaret etme, yiyecek festivallerine katılma, restoranları keşfetme ve özel bir gıda üretim bölgesinin benzersiz özelliklerini tatma ve deneyimleme amacıyla belirli destinasyonları ziyaret etme eylemi olduğu ifade etmiştir. Başka bir deyişle turistlerin duyularını harekete geçiren, yiyecek ve yemek yollarının sürükleyici keşfini geliştiren ve böylece turistin yöresel yemek tadı algısını şekillendiren ender turizm deneyimlerinden biri olarak kabul edilebilir (Du Rand ve Heath, 2006; Goolaup vd., 2018). Sonuç olarak gastronomi turizmi, çeşitli eylem (gıda üreticilerini ziyaret etme, yiyecek festivallerine katılma vb.) ve unsurları (mutfak araç-gereçleri, ritüeller, gelenekler vb.) içeren bir alanı temsil etmektedir. Bu alanın merkezinde ise destinasyona özgü yöresel lezzetler ve bu lezzetlerin şekillendirdiği diğer unsurlar yer almaktadır.

Gastronomi turizminin destinasyona birçok katkısı bulunmaktadır. Bu katkılardan bazıları oldukça önemlidir. İlk olarak gastronomi, duyusal çekiciliğine ek olarak, destinasyonların konumlandırılması ve tanıtımında önemli bir potansiyele sahiptir (Hjalager ve Richards, 2002). Ayrıca gıda, belirli bir bölgeye özgü sosyal, kültürel, çevresel ve coğrafi özellikleri güçlendirme ve etkili bir şekilde aktarma yeteneğine sahiptir (Hall ve Sharples, 2004; Holtzman, 2006; Lin vd., 2011). Yiyeceklerin bir destinasyonun çeşitli yönlerini temsil etme kapasitesi, onun önemini daha da ön plana çıkarmaktadır. Sonuç olarak, gıda, destinasyon pazarlamasında ve kültürel temsilde güçlü bir araç olarak ortaya çıkmaktadır. Dahası gastronomi doğası gereği bir destinasyonun imajını oluşturma, geliştirme ve koruma potansiyeline sahiptir (Frochot, 2003; Tellström vd., 2006; Timothy ve Ron, 2013). Ek olarak, gastronomi

genellikle bir bölgenin kimliğini tanımlamaya, somut ve somut olmayan değerleri korumaya katkıda bulunan simgesel bir sembol rolünü sahiptir (Everett ve Aitchison, 2008; Kim ve Ellis, 2015). Gastronominin sembolik bir unsur olarak varlığı, belirli bir destinasyonla ilişkili ayırt edici niteliklerin korunmasını ve sürdürülebilirliğini daha da kolaylaştırmaktadır.

Yöresel ürünler ve kültürünün destinasyonun sürdürülebilir kalkınmasına, yerel gelenekler ve sürdürülebilirlik ile bağlarını güçlendirmesine ve birçok faktöre katkısı düşünüldüğünde gastronomi turizmi kapsamında çeşitli etkinliklerin odak noktası olmaktadır. Alanyazın incelendiğinde şarap (Anđelić vd., 2019; Festa vd., 2020; Santos vd., 2020), zeytinyağı (Čehić vd., 2020; Dancausa-Millan vd., 2022; Folgado-Fernández, Campón-Cerro, vd., 2019; Millán Vázquez de la Torre ve Pérez, 2014) ve özellikle peynir (Ermolaev vd., 2019; Forné, 2016; Fusté-Forné, 2020) gibi yöresel ürünlerin bir turizm faaliyetine konu olduğu görülmektedir.

Şarap turizmini, turistlerin deneyim odaklı seyahat tercihleri ve daha kısa süreli ve daha sık seyahat etmeleri, cazip hale getirmektedir. Ayrıca destinasyona ziyaret sayıları ve ekonomik etkisi açısından önemli bir potansiyele sahiptir (Festa vd., 2020). Avustralya ve Kaliforniya gibi "Yeni Dünya" şarap üretim bölgeleri, bağ teknolojisi ve yenilikçi uygulamalarla şarap turizminde öncü bir konumdadır. Bu bölgeler, şarap üretimine büyük bir turistik ilgi çekmekte ve giderek daha fazla turisti ağırlamaktadır (De Jesús-Contreras vd., 2020; Wine Institute, 2021). Avustralya, dünyanın en büyük beşinci şarap üretim bölgesi olup, her yıl sekiz milyondan fazla turist şarap imalathanelerini ziyaret etmektedir. Ayrıca, Avustralya'ya seyahat eden bir milyondan fazla şarap turisti bulunmaktadır ve bu rakam son yirmi yılda üç kat artmıştır (Wine Australia, 2021). Kaliforniya'da ise Napa Vadisi gibi bölgeler, şarap turizmi açısından önemli bir ekonomik etkiye sahiptir. Sadece Napa Vadisi, 2021'de eyalet için 54,8 milyar dolarlık bir ekonomik katkı

sağlamış ve 875.000 doğrudan ve dolaylı istihdam yaratmıştır (Wine Institute, 2021).

Zeytinyağı turizmi, yerel zeytinlik alanlarına, zeytin ağaçlarına, zeytinlere ve zeytinyağına dayalı deneyimler sunarak ziyaretçilere farklı bir turizm deneyimi sunmaktadır (Arjona-Fuentes ve Amador-Hidalgo, 2017; Moreno vd., 2011; Santos vd., 2020). Oleoturizm olarak da adlandırılan bu turizm türü, zeytinlik manzaralarının tadını çıkarabilecekleri, farklı zeytinyağı çeşitlerini tadabilecekleri etkinliklerle birlikte zeytinliklerin tarihine ve kültürel köklerine odaklanmaktadır. Zeytinyağı turizmi, zeytinyağı üretimiyle ilişkili etkinlikler, zeytin hasadı festivalleri, zeytinlik turları, zeytin yağı tadım etkinlikleri ve zeytinliklerde yapılan diğer faaliyetler gibi çeşitli deneyimler sunmaktadır. Millán Vázquez de la Torre ve Pérez (2014) oleo turistlerin şarap turistlerine göre daha fazla harcamaya istekli ve satın alma gücüne sahip olduklarını savunmaktadır.

Peynir turizmi, peynire turistik bir değer atfeden ve peynir üretim sürecinin takdir edildiği, özellikle hayvancılık geleneği olan kırsal alanlarda gerçekleşen bir özel ilgi turizmi türü olarak tanımlanabilir (Fusté Forné, 2015; Fusté-Forné ve Mundet i Cerdan, 2021). Bu turizm türü, peynirin yerel kültür, gelenek ve peynir üretimi ile ilişkilendirilen özelliklerini ön plana çıkarmaktadır. Ziyaretçiler, tadımlar, çiftlik ziyaretleri, peynir atölyeleri ve yerel yiyecek etkinliklerine katılım gibi etkinliklerle peynir dünyasına dalmakta, geleneksel üretim yöntemlerini öğrenmekte, üreticilerle etkileşimde bulunmakta ve peynir çeşitlerinin lezzetlerini ve çeşitliliğini keyifle deneyimlemektedir (Fusté-Forné, 2020). Peynirin bir turizm çekiciliği ve ziyaretçiler için motive edici bir faktör olarak önemini vurgulayan dünya çapında çok sayıda örnek vardır. Fransa'daki Camembert köyü, Hollanda'daki Gouda Cheese Market ve ABD'deki Wisconsin Cheese Trails peynirin turist çekmede ve yerel peynir mirasını sergilemede önemli bir rol oynadığı destinasyonlardan sadece birkaçıdır. Buna ek olarak farklı destinasyonlarda, örneğin Brezilya (Medeiros vd., 2018), Kosta Rika (Blanco ve Riveros, 2005),

Fransa (Gerz ve Dupont, 2006), İspanya (Folgado-Fernández, Di-Clemente, vd., 2019; Fusté Forné, 2015), İtalya (Marcoz vd., 2016), Meksika (Thomé vd., 2015) ve Norveç (Soltani, 2019) peynir turizminin yeni destinasyonlar oluşturma ve mevcut destinasyonların markalaşmasına katkı sağlama üzerine araştırmalar yapılmıştır.

Yapılan birçok araştırmada tescilli ürünlerin peynir üretim alanlarının yükseltilmesinde ve destinasyonun turistik kaynağa dönüştürülmesinde önemli bir rol oynadığı vurgulanmaktadır (Folgado-Fernández, Di-Clemente, vd., 2019; Marcoz vd., 2016; Medeiros vd., 2018). Tescilli etiketinin sağladığı tanınırlık ve görünürlük, peynir ürününün satışını artırmakla kalmamakta, aynı zamanda bölgenin bir turizm destinasyonu olarak gelişmesine de katkıda bulunmaktadır (Forné, 2016). Türkiye'nin gelişimine katkı sağlayabilecek 32 adet tescilli yöresel peyniri bulunmaktadır (Tablo 1).

Türkiye'deki peynir çeşitleri incelendiğinde peynirlerin kendine has nitelikleri ve karakteristik özellikleri ön plana çıkarılarak yeni deneyimler ve otantik deneyim arayan turistler için çekici bir turistik ürün olabileceği söylenebilir. Buna ek olarak ülkemizin peynir çeşitlerinin ve mutfakta kullanımlarının gastronomik bir ürün olarak pazarlanması, turistleri peynirin yetiştirildiği ve üretildiği alanları keşfetmeye teşvik etme, onu yalnızca bir gıda ürününe değil, aynı zamanda bir turizm ürününe dönüştürme konusunda muazzam bir potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir.

Tablo 1. Coğrafi İşaret Tescilli Peynirler (Türk Patent ve Marka Kurumu, 2023)

Coğrafi Işaretin Adı	Türü	İl
Antakya Carra Peyniri	Menşe Adı	Hatay
Antakya Küflü Sürkü (Çökeleği)	Mahreç İşareti	Hatay
Antakya Künefelik Peyniri	Mahreç İşareti	Hatay
Antakya Sürkü (Antakya Çökeleği)	Mahreç İşareti	Hatay
Antep P. / Gaziantep P. / Antep Sıkma P.	Mahreç İşareti	Gaziantep
Atlantı Dededağ Tulum Peyniri	Mahreç İşareti	Konya
Çankırı Küpecik Peyniri	Mahreç İşareti	Çankırı
Çayeli Koloti Peyniri	Menşe Adı	Rize
Diyarbakır Örgü Peyniri	Mahreç İşareti	Diyarbakır
Edirne Beyaz Peyniri	Menşe Adı	Edirne
Erzincan Tulum Peyniri	Menşe Adı	Erzincan
Erzurum Civil Peyniri	Mahreç İşareti	Erzurum
Erzurum Küflü Civil P. (Göğermiş P.)	Mahreç İşareti	Erzurum
Ezine Peyniri	Menşe Adı	Çanakkale
Gümüşhane Deleme Peyniri	Mahreç İşareti	Gümüşhane
İvrindi Kelle Peyniri	Mahreç İşareti	Balıkesir
İzmir Tulum Peyniri	Mahreç İşareti	İzmir
Karaman Divle Obruğu Tulum P.	Menşe Adı	Karaman
Kargı Tulum Peyniri	Menşe Adı	Çorum
Kars Kaşarı	Menşe Adı	Kars
Kırklareli Beyaz Peyniri	Menşe Adı	Kırklareli
Malatya Peyniri	Mahreç İşareti	Malatya
Malkara Eski Kaşar Peyniri	Menşe Adı	Tekirdağ
Manyas Kelle Peyniri	Mahreç İşareti	Balıkesir
Maraş Parmak /Sıkma Peyniri	Mahreç İşareti	Kahramanmaraş
Pınarbaşı Uzunyayla Çerkes Peyniri	Menşe Adı	Kayseri
Sakarya Abhaz (Abaza) Peyniri	Mahreç İşareti	Sakarya
Urfa Peyniri / Şanlıurfa Peyniri	Mahreç İşareti	Şanlıurfa
Vakfıkebir Külek Peyniri	Mahreç İşareti	Trabzon
Van Otlu Peyniri	Menşe Adı	Van
Yozgat Çanak Peyniri	Mahreç İşareti	Yozgat
Yüksekova Çirek Peyniri	Mahreç İşareti	Hakkari

Sonuç olarak, peynirin gastronomik bir ürün olarak pazarlanması, tüketicileri cezbetme ve onu turistik bir ürüne dönüştürme potansiyeline sahiptir. Eşsiz deneyimler, duygular ve kültürel deneyimler için modern tüketicilerin arzularına hitap eden peynir, sadece bir gıda maddesinden daha fazlası haline gelir. Yetiştirildiği ve üretildiği bölgeleri keşfetmek için bir kapı haline gelir ve değerli ve tatmin edici mutfak deneyimleri sunar. Peynir ve turizm arasındaki bu simbiyotik ilişki, peynir üretilen bölgelerin ekonomik, kültürel ve çevresel sürdürülebilirliğini geliştirirken, aynı zamanda çağdaş tüketicinin değişen taleplerini karşılamaktadır.

2. YÖRESEL PEYNİRLERİMİZ VE TÜRK MUTFAĞINDA KULLANIMLARI

Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği'ne göre (Resmi Gazete 08.02.2015 tarih ve 29261 sayı) peynir; hammaddenin uygun bir pıhtılaştırıcı kullanılarak pıhtılaştırılması ve pıhtıdan peyniraltı suyunun ayrılmasıyla ya da sütün permeatının ayrılmasından sonra pıhtılaştırılmasıyla elde edilen, farklı sertliklerde ve yağ içeriklerinde, salamura ile ya da kuru tuzlama ile tuzlanarak ya da tuzlanmadan, starter kültür kullanarak ya da kullanmadan, telemesi haşlanarak ya da haşlanmadan, çeşnili ya da çeşnisiz olarak, tekniğine uygun olarak üretilen, olgunlaştırılmadan ya da olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen, çeşidine özgü karakteristik özellikleri gösteren süt ürünü olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere peynir üretim teknolojisi ve kullanılan çeşni maddeleri, taze veya olgunlaştırma durumu peynirin karakteristik özelliklerini ve lezzetini farklı düzeylerde etkilemektedir. Bu nedenle de gastronomide ve şarap gibi alkollü içeceklerle tüketimlerinde farklı peynir çeşitlerinin kullanımı tercih edilmektedir. Ayrıca Gouda, İsviçre peyniri gibi yabancı tip peynirler ile Tulum, küflü Civil peyniri gibi geleneksel peynirlerimizin monosodyum glutamat içeriğinin yüksek olması, aromaya farklı özellikler kazandırmaktadır (Üner ve Durlu-Özkaya, 2022).

Peynir, birçok ülke mutfak kültürünün önemli bir parçası olup, değerli bir süt ürünüdür. Dünyanın her yerinde olduğu gibi, birçok medeniyete ev sahipliği yapmış olan Anadolu topraklarında beslenme ve mutfak kültürü de önemli derecede etkilenmiş, diğer gıdalarda olduğu gibi süt ürünlerinde özellikle peynir çeşidinde önemli ürünler kazanılmıştır (Albayrak, 2018). Son yıllarda Coğrafi İşaret ile sağlanan sinai mülkiyet hakkı kavramı ile, belirli bir bölgede uzun yıllara dayanan üretim geçmişine sahip yüksek kaliteli ürünler öne çıkmaktadır (Doğanlı, 2020). Bu tür ürünler, menşe bölgelerinin kimlik ve kültürel mirasının bir parçası haline gelmiştir. Türk mutfağında kahvaltı kültürü geçmişten günümüze oldukça zengin bir durum sergilemektedir. Özellikle peynir çeşitliliği açısından oldukça farklı yöresel ürünler tüketilmektedir. Geleneksel ürünlerin büyük bir kısmı küçük işletmelerde veya süt hayvanı yetiştiren küçük aile işletmelerinde ev yapımı olarak üretilmektedir. Bununla birlikte Beyaz, Kaşar, Tulum, Dil peyniri gibi çeşitler kapasitesi yüksek süt fabrikalarında üretilip, ulusal ve uluslararası pazarda satışa sunulmaktadır (Yaman ve Kayış, 2018). Ayrıca peynir pazarının önemli bir kısmını otel ve restoranların oluşturduğu gerek yöresel gerekse yabancı tip peynirlerin turizm sektöründe çeşitli şekillerde değerlendirildiği görülmektedir. Peynir, yoğurt gibi süt ürünleri Türk mutfağında sadece yemek çeşitliliğinde değil aynı zamanda besin değeri açısından da önemli katkılar sağlamaktadır.

Türkiye'nin geçmişten günümüze kadar birçok uygarlığın merkezi olması nedeniyle, hem bu uygarlıkların getirdiği kültürel farklılıklar hem de coğrafik koşullar ve iklimsel farklılıkların etkisiyle çok fazla sayıda geleneksel gıdanın ortaya çıktığı görülmektedir (Cumhur, 2017; Jordana, 2000). Süt ürünleri açısından değerlendirildiğinde ülkemizde yaklaşık 193 çeşit yöresel peynir olduğu bildirilmektedir (Çetinkaya, 2005). Eski uygarlıklardan günümüze kadar miras niteliğinde taşınan, kültürel zenginliğin nesilden nesile aktarıldığı ve nihayetinde teknolojiyle buluşarak daha fazla tüketici kitlesine ulaştırılan bu ürünler içerinde yok

olma aşamasına gelmiş peynir çeşitleri de bulunmaktadır (Saygılı vd., 2020).

2.1. Yumuşak–Yarı Yumuşak Tip Peynirler ve Türk Mutfağında Kullanım Olanakları

Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği'ne göre yağsız peynir kitlesindeki nem oranı %64-70 arasında olanlar yumuşak, %70'den fazla olanlar yarı yumuşak tip peynir olarak tanımlanmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre Beyaz peynir çeşitleri ve bazı geleneksel köy peynirleri bu grup içerinde yer almaktadır. Beyaz peynir Türkiye'nin hemen hemen tüm bölgesinde üretilen, lezzeti alt çeşitlerine göre değişen ve gastronomi mutfağında önemli bir yeri olan peynirdir. Özellikle Edirne salamura Beyaz peyniri, Ezine peyniri, Tire Çamur peyniri, koyun ve keçi sütünden üretilen köy tipi peynirler yağlı veya az yağlı olarak çeşitli yemek, pasta, börek, tatlı veya pizza gibi ürünlerde kullanılmaktadır.

Tablo 1'de yumuşak ve yarı yumuşak peynirlerin genel bileşen içerikleri sunulmuştur. Taze Beyaz, Köy, Çökelek ve Lor peynirleri olgunlaştırılmadan, Teneke salamura Beyaz ve Ezine peynirleri ise genellikle olgunlaştırılmış olarak tüketilmektedir (Bilgehan vd., 2021) Bu peynir çeşitlerinin hammadde kaynakları ve üretim teknikleri farklı olmaktadır. Örneğin çökelek peyniri asitliği gelişmiş sütle veya yoğurttan tereyağ üretimi sonrasında elde edilen yayık ayranından üretilmesine rağmen, Lor peyniri özellikle Kaşar peyniri üretiminden elde edilen peyniraltı suyunun ısıtılması sonucu elde edilmektedir (Gün, 2012). Tablo 2'de de görüldüğü gibi, bu peynir çeşitlerinin genel bileşimleri birbirinden oldukça farklı olup, Türk mutfağında kullanımı ya tek başına ya da bir iki peynir çeşidinin karışımı şeklinde olmaktadır. Örneğin sigara böreği üretiminde Çökelek ve Lor peyniri karışımının tercih edildiği görülmektedir (Gün, 2023).

Tablo 2. Farklı yumuşak-yarı yumuşak tip peynirlerin genel bileşen içerikleri*

Genel Bileşen	Peynir Çeşidi				
	Beyaz Peynir	Köy peyniri	Çökelek Peyniri	Lor Peyniri	Ezine Peyniri
Kurumadde (%)	36.71	37.82	34.93	28.70	58.94
Yağ (%)	16.6	16.38	8.01	11.24	30.77
Kurumaddede Yağ (%)	45.21	43.34	22.08	39.16	53.29
Protein (%)	15.4	15.79	21.66	-	22.88
Tuz (%)	1.50	5.80	1.64	0.46	4.17
Kurumadde de Tuz (%)	4.08	15.33	4.69	1.6	6.00

*Dığrak vd., 1994; Tarakçı vd., 2003; Kesenkaş vd., 2012; Sönmez, 2019; Subaşı, 2021; Sasmazer vd., 2022.

Beyaz peynir üretim teknolojisi bölgeden bölgeye değişiklik göstermektedir. Ayrıca yörenin endemik bitki örtüsü, iklimi, hayvan ırkı sütün bileşimini etkilemekte, olgunlaşma süresi ve koşullarına bağlı olarak ürün tat ve kokusunun önemli derecede etkilendiği görülmektedir. Örneğin klasik Beyaz peynir çiğ sütten yapılırken, birçok işletmede yüksek sıcaklıkta (85-92°C/5-10 dakika) ısıl işlem gören sütlerden köy tipi Beyaz peynir üretilmektedir. Beyaz peynir üretiminde tam yağlı inek sütü kullanıldığı gibi, %35-45:40:25 oranında koyun, keçi ve inek sütü karışımından (Ezine Peyniri), koyun ve inek sütü karışımından (Edirne Teneke Beyaz peyniri), çiğ koyun sütünden (Urfa salamura Beyaz peyniri), keçi sütünden de (Konya Teneke Salamura Beyaz peyniri) yararlanılmaktadır (Durlu-Özkaya ve Gün, 2007; Ünsal, 2000). Bu nedenle elde edilen peynirlerin bileşimi, renk, yapı ve aromaları önemli düzeyde etkilenmektedir. Bu farklılığın en önemli nedenlerinden bir diğeri de peynirin taze olması veya salamurada olgunlaştırılmasıdır (Hayaloğlu ve Özer, 2011). Ayrıca kullanılan peynir mayasının veya starter kültürün ürün lipoliz ve proteoliz derecesine bağlı olarak karakteristik aromasının gelişiminde etkisi de önemlidir (Vlasenko vd., 2020). Kendine özgü aroma özelliklerine sahip peynirler de Türk mutfağında farklı lezzetlerle buluşmaktadır. Örneğin Türk mutfağının en önemli börek çeşitlerinden biri olan su böreği üretiminde Beyaz peynir tek başına kullanılabildiği gibi, yöresel kültüre bağlı olarak Beyaz, Kaşar, Dil, Lor, Çökelek veya Civil peynirleriyle farklı kombinasyonlar

uygulanabilmektedir (Daştan ve Atnur, 2023; Durlu-Özkaya ve Gün, 2007). Burada lezzet kadar önemli olan bir diğer olgu, kullanılan peynirlerin ısıl işlem gördüğünde uzaması, başka bir ifade ile pişirme sırasında sünebilme özelliği göstermesidir. Bu nedenle su böreği ve künefe gibi ürünlerde kullanılan peynirlerin asitlik gelişim düzeyi oldukça önemlidir. Peynir ön olgunlaşma ve ileri olgunlaşma dönemlerinde laktoz fermantasyonu sonucu laktik asidin oluşması hem lezzeti etkilemekte hem de peynirin hafif ısı uygulaması sırasında uzamasına neden olmaktadır (Hayaloğlu ve Özer, 2011). Teleme olarak adlandırılan ve ham peynir olarak bilinen tuzlanmamış taze peynirin baskı sonrası asitlik düzeyi köy tipi Beyaz peynirde 5.61-6.38 olurken, fabrikasyon üretimlerde kültür kullanılan Beyaz peynirlerde 5.20-5.40 pH'lara kadar düşmektedir (Hayaloğlu ve Özer, 2011; Kesenkaş vd., 2012). Fermantasyon sonucu gelişen bu asitlik düzeyi tatlılarda erime sağlarken, yeterli düzeyde fermente olmayan peynirde sünme şeklinde uzama eğilimi görülmediği, telemenin birleşmediği ve kopmaların olduğu görülmektedir (Üçüncü, 2004). Künefe yapımında kullanılan peynirin bir başka karakteristik özelliği ise yağlı ve tuzsuz olmasıdır (Ulu, 2019). Benzer durum Ezine'de üretilen peynir helvası için de geçerlidir. Üretici firmalar, tam yağlı tuzsuz peynir kullanarak ürettikleri peynir helvalarını, fırınlanmış ve fırınlanmamış olarak satışa sunmaktadır. Peynir helvası Marmara Bölgesi'nde Tekirdağ ve Çanakkale'de, Doğu Anadolu Bölgesi'nde Malatya ve Erzurum, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Diyarbakır, Gaziantep ve Urfa, Akdeniz Bölgesi'nde Antalya ve İç Anadolu Bölgesi'nde Çorum illerinde farklı isimlerle anılan geleneksel peynir helvaları üretilmektedir (Ulu, 2019). Bu ürünler arasındaki temel farklılık yöresel peynirlerin kullanılmasının yanı sıra, unun tek başına veya irmikle beraber kavrulması veya sadece irmik kullanılmasıdır. Ayrıca inek sütü yanında koyun ve keçi sütünden elde edilen peynirin de peynir helvası üretiminde kullanıldığı görülmektedir (Seçim, 2017). Örneğin Tekirdağ peynir helvası üretiminde %35 oranında taze, süzdürülmemiş peynirin yanı sıra,

%30 şeker, %20 un, az miktarda renk maddesi ilave edilmektedir. Üretimin ilk aşamasında, rendelenmiş taze peynir bir kazana alınarak ısıtılmakta (95°C/5 dk) ve peynir lifli bir halde gelinceye kadar kazan içinde ısı uygulanarak dövülmektedir. Bu esnada uygulanan ısıl işlem sonucunda peynir bileşimindeki protein ve laktozun interaksiyonu sonucu (maillard reaksiyonu/laktoz karamelizasyonu) iyice birbiri ile özdeşleşen hamurun rengi sarıya doğru dönmeye başlamaktadır (Şener vd., 2011). Çökelek peynirinin Türk mutfağında kullanımı genelde börek, poğaça gibi hamur işi yiyeceklerde görülmektedir. Ancak bazı geleneksel tatlı üretimlerinde özellikle çökelek peyniri kullanılmaktadır. Isparta ili Yalvaç ilçesine özgü Yalvaç güllacı, Kesmik baklavası, Kesmikli künefe ve Kesmikli incir tatlısı önemli değerler arasındadır. Kesmik veya Kesmük, çiğ sütün yoğurt veya yoğurt suyu ile asitlendirilip, ısı uygulanarak sütün pıhtılaştırılması ile elde edilen bir üründür. Asitlendirmede bazı üreticiler limon suyu veya sirke de kullanabilmektedir. Sütün kesilmesi sonucu elde edilen pıhtı (kesmik) bez torbada süzülür ve asit pıhtısı olarak da nitelendirilen taze peynir üretimde kullanılır (Albay ve Şimşek, 2021).

Şekil 1: Yalvaç Kesmik Baklavası ve Yalvaç Güllacı

Türk mutfağının en önemli ara sıcaklarından biri olan sigara böreği üretiminde Çökelek ve Lor peyniri karışımının tercih edildiği görülmektedir (Gün, 2023). Arapçada çökelek anlamına gelen Sürk peyniri ise birçok yöresel baharatı içermektedir. Hammadde olarak

ayrandan elde edilen Sürk peyniri üretiminde, ayranın yüksek sıcaklıkta ısıl işlem görmesi sonucu elde edilen çökelek içerisine kırmızı biber, kekik, nane, kimyon, karabiber, karanfil, zencefil, yenibahar, tuz, sarımsak, tarçın, kişniş gibi birçok baharatın ilave edilip yoğurulduğu ve koni şekline getirilerek satışa sunulduğu görülmektedir (Durlu-Özkaya ve Gün, 2007). Bu peynir, kahvaltıda tek başına tüketilebildiği gibi, Sürk peyniri salatası olarak da değerlendirilmektedir.

Yarı yumuşak olarak nitelendirebileceğimiz Tire Çamur peyniri, İzmir'in Tire ve Ödemiş ilçelerinde oldukça önemli bir yöresel peynirdir. Beyaz peynir üretiminden yan ürün olarak elde edilen peyniraltı suyunun 85-90°C gibi yüksek sıcaklıklarda ısıtılması sonucu elde edilen lorun, süt veya peyniraltı suyu ile karıştırılarak sürülebilen bir kıvama ayarlanan peynirin kurumaddesi %37.94, tuz içeriği %3.16 ve yağ oranı %25.82 düzeyindedir (Ak ve Nergiz, 1998). Tire Çamur peyniri üzerine bölgede yetiştirilen zeytinlerden elde edilen zeytinyağının üzerine dökülmesi suretiyle kahvaltıda tüketilen bir peynirdir. Aynı zamanda böreklerde de kullanılabilmektedir (Atalay, 2023).

Türk mutfağında çok sık kullanılan taze veya olgunlaşmış yumuşak peynirlerin aromaları da birbirinden farklıdır. Örneğin çökelek üretiminde hammadde olarak çiğ süt veya yoğurt kullanımı lezzet ve yapı üzerinde önemli değişiklikler yaratmaktadır. Sütün asitlendirildikten sonra yüksek sıcaklıklarda pişirilmesi çökelek peynirinde bütirik asit, metiyonal, γ-dodekalakton ve Furaneol gibi yüksek yoğunlukta ana aroma aktif bileşiklerin oluştuğunu, az miktarda da ester bileşenlerinin oluştuğu gözlenmiştir (Gün vd., 2019). Bu peynir çeşidinde pişmiş, peynir altı suyu, kremalı ve tatlı olarak tanımlanan aroma ifadeleri çökelek peynirinin karakteristik terimleri olarak belirlenmiştir. Bu nedenle de özellikle klasik yağlı Beyaz veya Köy peyniri ile çökelek peynirinin karıştırılması su böreği gibi hamur işi ürünlerde farklı bir lezzet yaratmaktadır. Ezine peynirinde ise asetaldehit (yeşil elma), diasetil (tereyağı), hekzanal (kesilmiş çimen), etilbütanoat (şekerli sakız), dimetil sülfit (kaynamış mısır), (Z)-4-heptenal (okside yağ), 1-

okten-3-on (mantar), asetik asit (sirke) ve bütirik asit (ransit) miktarının peynir karakteristik aromasında etkili olduğu (Yüceer vd., 2009), bu nedenle gıda eşleşmelerinde tercih edilecek ürünlerin aromasının birbiri ile uyumlu olması son derecede önemlidir. Görüldüğü gibi her peynir çeşidi farklı yapı ve aromaya sahip olduğu için, hangi yemek, pasta, börek veya alkollü-alkolsuz içeceklerle eşleştirilmesi gerektiği üzerine yoğunlaşmak gerekir. Örneğin alkollü içeceklerle çoğunlukla Beyaz peynir yanı sıra, Kopanisti ve Tulum gibi diğer peynirlerimiz de tüketilmektedir (Anonim, 2023).

2.2. Yarı Sert Peynirler Tip ve Türk Mutfağında Kullanım Olanakları

Yarı sert peynirler, yağsız peynir kitlesinde nem oranı %57-64 arasında olan peynirleri içermektedir (Anonim, 2015). Ülkemizde üretilen peynir çeşitleri içerisinde Türk mutfağında önemli derecede kullanılan Kaşar peyniri, Kolot Peyniri, Tulum peyniri, Küp peyniri (Çömlek, Carra), Tel peyniri, Dil peyniri gibi birçok geleneksel ürün bu grupta yer almaktadır (Durlu-Özkaya ve Gün, 2007). Pıhtısı haşlanarak üretilen peynirler grubunda yer alan Kaşar, Dil ve Tel peyniri üretiminde, fermente edilmiş telemenin 72-75°C sıcaklığındaki %3-5 oranında tuz içeren salamura suyunda haşlanarak hamur kıvamına getirilmesi sağlanırken, günümüzde birçok üretici firma bu yapıyı sağlamak için eritici tuz ve pH düzenleyiciler kullanmaktadır (Gönç ve Dinkçi, 2006). Klasik yöntemle üretilen en önemli peynirlerden biri ise Coğrafi İşaret Tescil Belgeli olan Kars Kaşar peyniridir.

Dünya'da olduğu gibi, ülkemizde de ticari önemi olan küflü peynirler mevcuttur. Bunlar arasında en çok tanınanlar Konya Küflü peyniri, Erzurum Küflü Civil peyniri, Isparta Küflü Çömlek peyniri, Kayseri Küflü Çömlek peyniridir (Özgören ve Seçkin, 2012). Bu peynirlerin genel yapısı Tulum peyniri özelliğine yakın olup, deri veya çömlek içerisinde uzun süre olgunlaştırıldıktan sonra elde edilmektedir. Bu tip peynirlerin üretiminde genellikle çiğ koyun, koyun-keçi veya koyun-keçi-inek sütleri kullanılmaktadır (Durlu-Özkaya ve Gün, 2007).

Tulum peynirinin standart bir üretim yöntemi bulunmamaktadır. Ancak üretimin yapıldığı bölgenin kültürü ve yaylanın iklim durumu oldukça önemlidir. Örneğin çiğ koyun sütünden üretilen Erzincan Tulum peyniri gibi pıhtı eldesinden sonra 1-3 gün çuval içinde süzülüp keçi/koyun derisine basılarak mağaralarda olgunlaştırılan peynirlerin yoğun aromaya sahip olduğu görülmektedir (Tekinşen ve Akar, 2017). Klasik Tulum peynirinin karakteristik özelliğine baktığımızda renginin beyaz-kremimsi olduğu, ufalanabilen ve ağızda dağılabilen yarı sert yapıda, hafif ekşimsi, yağlımsı, hafif tuzlu, hafif dil ısırıcı ve genizde hissedilen hafif acı tada sahip olduğu görülmektedir (Durlu-Özkaya ve Gün, 2007; Gün ve Güzel-Seydim, 2011). Bu nedenle de özellikle kahvaltı ve meze sofralarında, makarna ve soslarda kullanıldığı görülmektedir. Konya iline özgü bir ürün olan yağlı somun Tulum, Kaşar/Dil ve Küflü Peynirleri içeren peynir karışımından üretilmektedir (Şekil 2) (Koyuncu, 2023).

Küflü Peynir

Tulum peyniri

Tel peyniri

Ekmek Hamuru

Şekil 2: Tulum, Kaşar/Dil ve Küflü Peynirleri içeren Konya Yağlı Somun Üretim Aşamaları

Bununla birlikte, Bitlis ilinde üretilen Tulum peynirlerine bölgedeki yaylalardan ilkbahar aylarında toplanan ve Van Otlu peynirinin de temel bitki çeşidi olan sirmo (*Allium* sp.), heliz (*Prangos* sp., *Ferula* sp.) ve mendi (*Anthriscus nemorosa*) otlarının katıldığı görülmektedir. Ayrıca Bitlis ve çevresinde yöresel isimleri so, sof, soğ, sov (*Heracleum* sp.) ve ağarçe, ağırçe (*Allium* sp.) olan otlardan da üretimde yararlanıldığı görülmektedir (Sancak vd., 2018). Otlu Tulum peyniri çok yaygın bir çeşit olmasa da yöre halkının çeşitli şekillerde tükettiği ve içerdiği bitki çeşnilerinden dolayı oldukça aromatik bir ürün olup, börek yapımında da kullanılmaktadır.

Türkiye'de peynir turizmi ve peynir rotasının belirlenmesine yönelik çalışmalar oldukça az olmakla birlikte, son yıllarda turizm ve peynir arasında kurulan ilişkiler bölge ekonomisini de canlandırmak adına yoğunlaşmaya başlamıştır (Cihangir ve Demirhan, 2020). Bu kapsamda Doğu Anadolu'da en önemli peynir çeşidi Van otlu peyniri olarak görülmekte ve Van kahvaltı salonlarının vazgeçilmezi durumundadır.

Tablo 3. Farklı yarı sert tip peynirlerin genel bileşen içerikleri*

Genel Bileşen	Peynir Çeşidi				
	Kaşar Peyniri	Tulum Peyniri	Carra Peyniri	Van Otlu Peyniri	Hatay Sıkma Peyniri
Kurumadde (%)	53.02	53.71	53.43	46.01	47.36
Yağ (%)	28.12	27.76	24.86	21.75	20.0
Kurumaddede Yağ (%)	53.60	51.50	46.65	46.62	40.58
Protein (%)	9.38	16.91	18.86	17.85	21.29
Tuz (%)	1.79	3.44	8.83	4.45	5.53
Kurumadde de Tuz (%)	3.41	6.40	16.73	9.67	11.54

*Dığrak vd., 1994; Konar ve Güler, 1998; Tarakçı vd., 2003; Tuçtürk vd., 2014; Çelebi ve Şimşek, 2020.

Karadeniz mutfağında üç öğün tüketilebilen en önemli yemeklerden birisi Kuymak veya Muhlama olarak adlandırılan, mısır unu, tereyağı ve Kaşar-Dil veya Çeçil (Tel) olarak bilinen, pıhtısı haşlanan yarı sert tip peynirlerden elde edilmektedir. Yöresel isimleri Kolot, Minzi, Erzurum Tel peyniri olarak bilinen peynirlerin biri veya birkaçının karıştırılmasıyla elde edilen bir üründür (Süfer ve Çelebi Sezer, 2014) (Şekil 3). Kuymak yapımında önce tereyağ eritilir ve içerisine 2 yemek mısır unu ilave edilerek kavrulur. Yağ ayrımı görüldüğü an üzerine 2 bardak soğuk veya ılık su ilave edilip, mısır ununa kıvam aldırılır. Bu kıvam Ordu bölgesinde çalmaç haline getirme yani az koyu kıvam olarak adlandırılır (Kayalı, 2023). Ocağın altı kapatılıp ısıl işlem sonlandırıldıktan sonra, peynir ilave edilerek sıcak karışımda erimesi sağlanır ve kuymak kıvamı aldırılır.

Kolot peyniri

Dil Peyniri

Mısır unu, Tereyağı, Peynir karışımı

Kuymak

Şekil 3: Kuymak üretim aşamaları

2.3. Sert Tip ve Aşırı Sert Tip Peynirler ve Türk Mutfağında Kullanımı

Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği'ne göre nem içeriği %49-57 arasında olan peynirler sert tip, %49'dan daha düşük olanlar ise aşırı sert tip peynirler sınıfında yer almaktadır (Anonim, 2015). Bu tip peynirlerden bazılarının genel bileşimi Tablo 4'te verilmiştir. Bu peynirlerin üretiminde doğal kurutma yöntemleri veya mahzen, soğuk hava deposu gibi olgunlaşma odalarında uzun süre bekletilerek peynir kuru maddesinin artırılması ve raf ömrünün uzatılması hedeflenmektedir (Gün, 2012). Bunlara en iyi örnek Keş peyniridir. Üretim bölgelerine göre Keş peyniri farklı isimlerde anılmaktadır; Örneğin Bolu ve Burdur'da Keş peyniri (Kirdar vd., 2018), Siirt ve ilçelerinde Geşk, Bingöl ili ve ilçelerinde Keşk, Çörten, Torak, Terne, Mardin ili ve çevresinde Çortan en yaygın isimlerdendir (Aydemir Atasever, 2007; Kalender ve Güzeler, 2013). Ayrıca karın (kuzu/oğlak işkembesi) içerisinde olgunlaştırılan ve kurutularak muhafaza edilen, Kurut'tan farklı olarak içerisine karanfil, çörekotu ve tuz konulan Akçakatık peyniri de bu tip peynirler içerisinde yer almaktadır (Kırdar vd., 2017; Sımsek ve Gün, 2009). (Şimşek ve Tuncer, 2018). Anamur'a bağlı köylerde, elde edilen Keş peyniri deriye basılıp, 3-4 ay olgunlaştırılarak muhafaza edilmektedir. Bölgede Gök Keş olarak isimlendirilen çeşidi ise, deri Keş peynirinin küflendirilmesi suretiyle elde edilmektedir (Kalender ve Güzeler, 2013).

Kurut ve Keş peynirleri bazı bölgelerde aynı isimle kullanılsa da hammaddeleri farklıdır. Kurut süzme yoğurdun kurutularak elde edilmiş şeklidir (Aydemir Atasever, 2007) Keş ise yoğurt yayıklandıktan sonra yağının alınması ve elde edilen yayık ayranının bir miktar tuz ilave edildikten sonra ısıtılarak çöktürülmesiyle elde edilen bir pıhtı yapısında olup, bez torbalarda 1-2 gün süzüldükten sonra elle şekillendirilerek serin ve havadar bir yerde, üzerine bez örtülerek kurutulması sonucunda elde edilen bir üründür (Çakmakçı ve Salık, 2021; Tarakçı vd., 2001).

Mihaliç peyniri 200 yıllık tarihi ile bilinen en eski peynir çeşidinden biri olup, Balıkesir ili Karacabey civarında geleneksel yolla çiğ sütten üretilen, iç dokusu gözenekli, tuzlu, sert bir peynirdir. Birçok peynir çeşidinde gözenek oluşumu görülse de Mihaliç peynirine karakteristik özelliği veren propiyonik asit bakterileridir ve yaklaşık 3 ay süren olgunlaşma sırasında sütteki laktatı kullanarak propiyonik asit, asetik asit ve CO_2 oluşturmaktadır (Tırpancı Sivri, 2020). Ayrıca yüksek tuz içeriği nedeniyle peynirin renk ve lezzeti önemli derecede değişiklik göstermektedir. Mihaliç peynirinin salamura tuzlama yöntemi ile farklı olgunlaşma zamanlarında farklı oranlarda tuz içeren salamurada (2 gün %15, 2-3 gün %18 ve 10 gün %22 tuz konsantrasyonu) muhafaza edilmesi ve 3 ay ahşap fıçılarda olgunlaştırılması sonucu önemli bir karakteristik özellik kazanmaktadır. Yapılan bir çalışmada, bu peynirin temel aroma aktif bileşenlerinin diasetil, (tereyağımsı), etil bütirat (tatlımsı, sakızımsı), butirik asit (peynirimsi), metional (haşlanmış patates),1-okten-3-on (mantarımsı) ve 2,4 non-adienal (yağlımsı)'den oluştuğu bildirilmiştir (Aday ve Karagul Yuceer, 2014). Bu nedenle Mihaliç peynirinin aroması Parmesan peynirine oldukça benzer olarak görülmektedir. Dünya mutfağında önemli bir yere sahip olan Parmesan peyniri gibi, Mihaliç peyniri ile Türk Mutfağı'nda çeşitlilik yaratılmasına yönelik çalışmaların hızlanması önemli katkılar sağlayacaktır.

Tablo 4. Bazı sert ve aşırı sert tip peynirlerin genel özellikleri*

Genel Bileşen	Peynir Çeşidi				
	Keş	Kars Gravyere	Hellim	Mihaliç	Ezine Peyniri
Kurumadde (%)	59.50	69.88	52.93	60.40	58.94
Yağ (%)	25.0	33.65	26.40	27.40	30.77
Kurumaddede Yağ (%)	42.03	48.15	49.87	45.36	53.29
Protein (%)	19.52	28.89	19.52	22.0	22.88
Tuz (%)	2.96	2.35	4.79	5.92	4.17
Kurumadde de Tuz	5.07	3.36	9.04	9.80	6.00

*Gün ve Şimşek, 2011; Kırdar, 2012; Aday ve Karagül Yüceer, 2014; Topuk ve Sezer, 2015; Subaşı, 2021.

Hellim peynirinin en önemli özelliği, baskı işlemi sonrasında 5.9-6.1 pH'ya ulaşan telemenin, protein kısmı uzaklaştırılmış peyniraltı suyunda 90°C'de 40-45 dk arasında haşlanmasıdır. Süre sonunda başlangıçta haşlama kazanının dip kısmına inen telemenin, süre sonunda haşlama suyunun yüzeyine çıktığı görülür. Üst kısma çıkan peynirler toplanarak, Hellim peynirinin şekil almasını sağlayan ahşap/paslanmaz çelik kalıplar içerisine konularak soğuması sağlanır. Böylece Beyaz peynirden daha sert bir yapıya sahip sahip, çiğneme sırasında dişler arasında gıcırdama şeklinde bir ses duyulan ve zor çiğnelenebilen, ince kabuklu, delik içermeyen bir peynir elde edilmektedir. Bir başka açıdan değerlendirildiğinde, kaşar peyniri gibi pıhtısı haşlananaralk elde edilen peynir ile Hellim gibi yüksek sıcaklıkta uzun süre haşlanarak üretilen peynirler arasındaki en önemli fark, elde edilen ham peynirin (Teleme) fermente olma derecesi ve pH değeridir. Hellim peynirinin bir diğer farkı da ince dikdörtgen şeklinde haşlanan ve istenilen yapının kazandırıldığı peynir dilimlerinin içerisine kuru nane konulması ve farklı bir lezzet kazandırılmasıdır (Sımsek ve Gün, 2009). Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nin (KKTC) önemli bir geleneksel ürünü olan Hellim peyniri, Türkiye'de de severek tüketilen bir peynir çeşidi olup, çoğunlukla kızartılarak servis edilmektedir. Dünya'da tanınan önemli bir peynir çeşidi olan Hellim peynirinin mutfakta kullanımı ile ilgili *"Karpuzla Hellim bulsam her gün yerim"* ve *"Açıl açıl mermerim, Hellim ekmek vereyim*" gibi atasözleri de mevcuttur (Rahim vd., 2015). KKTC'nin kahvaltı sofralarının vazgeçilmezi olan Hellim peyniri, mutfak kültüründe de önemli bir yere sahiptir. Bunlar arasında en önemlileri tatlı ve tuzlu hamur ile yapılan ürünler, pirohu (norlu ve/veya Hellim peynirli Kıbrıs mantısı), Hellim böreği, Hellimli bitta, Hellimli kek, Hellimli bulla, Hellim kebabı, yumurtalı Hellim gibi çeşitleri de bulunmaktadır (Şekil 4) (Adalıer, 2020).

Hellim Böreği

Hellimli Makarna

Nor (Lor) Böreği

Hellimli Köy Böreği

Şekil 4: Hellim peynirinin kullanıldığı geleneksel lezzetler

3. SONUÇ

Peynir farklı kültür ve yaşanmışlıkların mirası olarak sofralarımızda yer alan geleneksel bir üründür. Hayvan ırkı, Ülke coğrafik yapısı, yöresel ve endüstriyel üretim teknolojisinden etkilenerek farklı yapı, renk ve aroma kazanır. Bu yüzden yapıldığı bölgenin parmak izini yansıtan önemli bir üründür. Ayrıca Türk mutfak kültüründe tatlı ve tuzlu birçok tarifte yer alan geleneksel peynirlerin tanımlanması, kullanım amacına uygun peynirin seçimi kadar önemlidir.

Ayrıca, Türk mutfak kültüründe geleneksel peynirlerin tanımlanması ve kullanımı büyük bir öneme sahiptir. Peynirler, Türk mutfağında hem tuzlu hem de tatlı birçok tarifte kullanılmaktadır. Bu nedenle, doğru peynirin seçimi ve kullanım amacına uygun şekilde kullanılması, Türk mutfağının lezzetini ve özgünlüğünü belirleyen unsurlardan biridir. Bu konuda daha fazla araştırmaya ihtiyaç

duyulmaktadır, çünkü bu çalışmalar Türk peynir çeşitlerinin gastronomi dünyasında daha geniş bir yer edinmesine katkı sağlayacaktır.

Gastronominin farklı alanlarında kullanılan peynir çeşitleri hakkında daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Bu çalışmalar, peynirlerin çeşitliliğini, özelliklerini ve kullanım alanlarını daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır. Ayrıca, bu çalışmalar, peynirlerin sürdürülebilirliği, korunması ve pazarlanması gibi konulara da ışık tutacaktır. Peynirlerin gastronomik deneyimimize katkıları ve Türk peynir çeşitlerinin turizm potansiyeli, bu araştırmaların odak noktaları arasında olmalıdır. Böylece, Türk peynirlerinin kültürel mirasımızdaki değeri daha iyi anlaşılacak ve gastronomik çeşitliliğimizin zenginliği uluslararası platformlarda daha fazla tanıtılacaktır.

TEŞEKKÜR

Makalede sunulan resimler için Ayhan GÜN, Gıda Mühendisi Dr. Zehra Albay ve Süt Teknoloğu Tuğşen Çıldam'a teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

Adalıer, M. (2020). Kıbrıs Mutfağında Yerel Ürünlerde Kullanılan Malzemelerin ve Pişirme Yöntemlerinin Bölgelere Göre Analizi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsüne Gastronomi Yüksek Lisans Tezi, Gazimağusa, KKTC, 98 s.

Aday, S. ve Karagul Yuceer, Y. (2014). Physicochemical and sensory properties of Mihalic cheese. *International Journal of Food Properties, 17*(10), 2207-2227.

Ak, S. ve Nergiz, C. (1998). Investigation of chemical composition and microbiologic quality of Tire Çamur Cheese. *Vth Milk and Milk Products Symposium, 21*(22), 79-89.

Albay, Z. ve Şimşek, B. (2021). Yalvaç'ta Süt ve Süt Ürünleri. Içinde A. Akgül (Ed.), *Yol Gösteren Şehir: Yalvaç - Kent Araştırmaları 2* (ss. 209-234). Çizgi Kitabevi.

Albayrak, A. (2018). *Asit ve maya pıhtısıyla üretilen Akçakatik peynirinde farklı starter kültür ve ambalaj kullanımının etkisi,* [Yülsek Lisans]. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Anđelić, S., Garabinović, D. ve Šormaz, G. (2019). A review of wine and wine tourism presence in the scientific papers in journals in the field of tourism. *Економика пољопривреде*, *66*(4), 1055-1090.

Anonim (2023). Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (2021-2023), TC Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Ankara. Erişim Tarihi: 10/04/2023.

Anonim, (2007). Türk Patent ve Marka Kurumu, Ezine Peyniri, Coğrafi işaret Tescil Sureti, No:86, Tescil tarihi: 10.04.2007.

Anonim. (2015). Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği, Resmi Gazete, 8 Şubat 2015, Tebliğ No: 2015/6, Sayı: 29261, Ankara.

Anonim, (2023). Kopanisti Peyniri (Yunanistan) https://mutfakkulturu.com/ 2020/11/07/kopanisti-peyniri-yunanistan/ Erişim Tarihi 18/07/2023.

Anonymous, (2023). The World Championship Cheese Contest, https://worldchampioncheese.org/about/ Erişim tarihi 10/04/2023.

Arjona-Fuentes, J. M. ve Amador-Hidalgo, L. (2017). Olive oil tourism: Promoting rural development in Andalusia (Spain). *Tourism management perspectives, 21*, 100-108.

Atalay, N. (2023). Kişisel Görüşme, Kadın, Süt Teknikeri, 05.04.2023, Tire, İzmir.

Au, N. ve Law, R. (2002). Categorical classification of tourism dining. *Annals of Tourism Research, 29*(3), 819-833.

Avcı, C. (2021). Kaşar: ekolojik bir kent imgesi örneği. *Kültür Araştırmaları Dergisi, 9*, 259-276.

Aydemir Atasever, M. (2007). *Erzurum ve Bingöl yöresinden toplanan kurut örneklerinin mikrobiyolojik ve kimyasal nitelikleri* [Yülsek Lisans]. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Bahar, M., Yüzbaşıoğlu, N. ve Topsakal, Y. (2019). Kırsal kalkınma kapsamında coğrafi işaretli ürünlerin önemi: Yeşilova (Salda) bölgesine özgü ürünler örneği. *International Journal of Social and Economic Sciences, 9*(1), 1-7.

Berno, T. ve Fusté-Forné, F. (2020). Imaginaries of cheese: revisiting narratives of local produce in the contemporary world. *Annals of Leisure Research, 23*(5), 608-626.

Bilgehan, G., Alan, S., Akgöl, M., İncili, G. K. ve Öksüztepe, G. (2021). Şavak Taze Beyaz Peynirlerde Listeria monocytogenes ve Salmonella spp. Varlığının Araştırılması. *Firat Universitesi Saglik Bilimleri Veteriner Dergisi, 35*(3).

Blanco, M. ve Riveros, H. (2005). Las rutas alimentarias, herramienta para valorizar productos de las agroindustrias rurales. El caso de la ruta del queso Turrialba, Costa Rica. *Perspectivas Rurales Nueva Época, 17-18*, 85-97.

Çakmakçı, S. ve Salık, M. A. (2021). Türkiye'nin coğrafi işaretli peynirleri. *Akademik Gıda, 19*(3), 325-342.

Can, E. (2020). *Yerel Markalı süt ve süt ürünlerine yönelik tüketici eğilimleri ve gıda güvenliği algısının analizi; Tekirdağ ili örneği* [Yülsek Lisans]. Tekirdağ Namik Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Čehić, A., Mesić, Ž. ve Oplanić, M. (2020). Requirements for development of olive tourism: The case of Croatia. *Tourism and hospitality management, 26*(1), 1-14.

Çelebi, M., & Şimşek, B. (2020). Taze ve olgunlaşmış kaşar peynirlerinde bazı kimyasal ve tekstürel özelliklerin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 25*(2), 64-74.

Çetinkaya, A. (2005). *Yöresel peynirlerimiz*. Academic Book Production.

Choo, H. ve Park, D.-B. (2018). Potential for collaboration among agricultural food festivals in Korea for cross-retention of visitors. *Journal of Sustainable Tourism*, *26*(9), 1499-1515.

Cihangir, E., Demirhan, Ö. (2020). Peynir turizmi temelli kültür rotaları oluşturulmasına yönelik bir araştırma: Van otlu peynir örneği, *Türk Coğrafya Dergisi*, 75, 139-162, https://doi.org/10.17211/tcd.834251

Cumhur, Ö. (2017). Geleneksel gıdaların endüstriyel üretime aktarılması. *Uluslararası Turizmin Geleceği Kongresi: İnovasyon, Girişimcilik ve Sürdürebilirlik*, *28*, 30.

Dancausa-Millan, G., Millán-Vázquez de la Torre, M. G. ve Huete-Alcocer, N. (2022). Olive oil as a gourmet ingredient in contemporary cuisine. A gastronomic tourism proposal. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, *29*, 100548. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2022.100548

Daştan, N. ve Atnur, G. (2023). Mcdonaldlaşma Yaklaşımı ve Erzurum'da Su Böreğinin Fast-Foodlaşma Süreci (McDonaldization Approach and Fast-Food Process Layered Pastry in Erzurum). *Journal of Tourism ve Gastronomy Studies*, *11*(1), 328-346.

De Jesús-Contreras, D., Thomé-Ortiz, H. ve Medina, F. X. (2020). Enoturismo y promoción del territorio. Análisis comparativo entre el nuevo y el viejo mundo del vino. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, *18*(3), 457-471.

De Myttenaere, B. (2011). Tourisme rural et valorisation des ressources alimentaires locales: le cas de l'AOP fromage de Herve. *Bulletin de la Société géographique de Liège*, *57*, 37-51.

Dığrak, M., Yilmaz, Ö. ve Özçelik, S. (1994). Elazığ kapalı çarşısında satışa sunulan Erzincan tulum (Şavak) peynirlerinin mikrobiyolojik ve bazı fiziksel-kimyasal özellikleri. *Gıda*, *19*(6).

Doğanlı, B. (2020). Coğrafi işaret, markalaşma ve kırsal turizm ilişkileri. *İnsan ve Sosyal Bilimler Dergisi*, *3*(2), 525-541.

Du Rand, G. E. ve Heath, E. (2006). Towards a framework for food tourism as an element of destination marketing. *Current issues in tourism*, *9*(3), 206-234.

Durlu-Özkaya, F. ve Gün, İ. (2007). Anadolu'da peynir kültürü. *ICANAS, Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi*, *10*(15), 485.

Durlu-Özkaya, F., Sünnetçioğlu, S. ve Can, A. (2013). Sürdürülebilir gastronomi turizmi hareketliliğinde coğrafi işaretlemenin rolü. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, *1*(1), 13-20.

Ellis, A., Park, E., Kim, S. ve Yeoman, I. (2018). What is food tourism? *Tourism management*, *68*, 250-263.

Ermolaev, V. A., Yashalova, N. N. ve Ruban, D. A. (2019). Cheese as a tourism resource in Russia: The first report and relevance to sustainability. *Sustainability*, *11*(19), 5520.

Everett, S. (2019). Theoretical turns through tourism taste-scapes: the evolution of food tourism research. *Research in Hospitality Management*, *9*(1), 3-12.

Everett, S. ve Aitchison, C. (2008). The role of food tourism in sustaining regional identity: A case study of Cornwall, South West England. *Journal of sustainable tourism*, *16*(2), 150-167.

Festa, G., Shams, S. M. R., Metallo, G. ve Cuomo, M. T. (2020). Opportunities and challenges in the contribution of wine routes to wine tourism in Italy–A stakeholders' perspective of development. *Tourism Management Perspectives*, *33*, 100585.

Folgado-Fernández, J. A., Campón-Cerro, A. M. ve Hernández-Mogollón, J. M. (2019). Potential of olive oil tourism in promoting local quality food products: A case study of the region of Extremadura, Spain. *Heliyon*, *5*(10), e02653. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02653

Folgado-Fernández, J. A., Di-Clemente, E. ve Hernández-Mogollón, J. M. (2019). Food festivals and the development of sustainable destinations. The case of the cheese fair in Trujillo (Spain). *Sustainability*, *11*(10), 2922.

Folgado-Fernández, J. A., Hernández-Mogollón, J. M. ve Duarte, P. (2017). Destination image and loyalty development: the impact of tourists' food experiences at gastronomic events. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, *17*(1), 92-110.

Forné, F. F. (2016). Cheese tourism: local produce with protected designation of origin in the region of Galicia, Spain. Içinde *Food Tourism and Regional Development* (ss. 258-268). Routledge.

Frochot, I. (2003). An analysis of regional positioning and its associated food images in French tourism regional brochures. *Journal of travel ve tourism marketing, 14*(3-4), 77-96.

Fusté Forné, F. (2015). Cheese tourism in a world heritage site: Vall de Boí (Catalan Pyrenees). © *European Journal of Tourism Research, 2015, vol. 11, p. 87-101*.

Fusté-Forné, F. (2020). Developing cheese tourism: a local-based perspective from Valle de Roncal (Navarra, Spain). *Journal of Ethnic Foods, 7*(1), 26. https://doi.org/10.1186/s42779-020-00064-2

Fusté-Forné, F. ve Mundet i Cerdan, L. (2021). A land of cheese: from food innovation to tourism development in rural Catalonia. *Journal of Tourism and Cultural Change, 19*(2), 166-183.

Gerz, A. ve Dupont, F. (2006). Comté cheese in France: Impact of a geographical indication on rural development. *Origin-based products: Lessons for pro-poor market development, 372*, 75-86.

Gönç, S., Dinkçi, N. (2006). Klasik Kaşar peyniri ve eritme tuzları kullanılarak yapılan Kaşar benzeri peynirlerin ayırt edilmesine uygun paramatrelerin belirlenmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 661-664 s, 24-26 Mayıs 2006, Bolu.

Goolaup, S., Solér, C. ve Nunkoo, R. (2018). Developing a theory of surprise from travelers' extraordinary food experiences. *Journal of Travel Research, 57*(2), 218-231.

Goulding, R., Horan, E. ve Tozzi, L. (2014). The importance of sustainable tourism in reversing the trend in the economic downturn and population decline of rural communities. *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural, 12*(3), 549-563.

Green, G. P. ve Dougherty, M. L. (2008). Localizing linkages for food and tourism: Culinary tourism as a community development strategy. *Community Development, 39*(3), 148-158.

Gün, İ. (2012). *Alternatif kılıf uygulamalarının tulum peynirinin bazı nitelikleri üzerine etkileri* [Doktora Tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Gün, İ. ve Güzel-Seydim, Z. B. (2011). Ülkemizde üretilen Tulum peynirleri ve bazı özellikleri. *Süt Dünyası*, *6*(31), 56-59.

Gün, İ., Güneşer, O., Karagül Yücer, Y., Güzel Seydim, Z.B., Torun, F., Çakıcı, S. (2019). Aromatic and sensorial properties of Çökelek cheese produced by different methods.Süleyman *Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi,* 23, Özel Sayı, 131-138,DOI: 10.19113/sdufenbed.538894.

Gün, Z. (2023). Kişisel görüşme, Kadın, Ev Hanımı, 01.06.2023, Ünye/Ordu.

Güneş, S. G. ve Nizamlıoğlu, A. (2018). Konya'nın geleneksel peynirlerinin gastronomi turizmi açısından önemi. *Cittaslow, III. Eko-Gastronomi Kongresi*, 28-30.

Güven, O. (2017). Türkiye Kırsal Kalkınma Politikalarının Analizi. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, *63*, 209-227.

Hajkowicz, S. A., Cook, H. ve Littleboy, A. (2012). Our Future World: Global megatrends that will change the way we live. The 2012 Revision. *Canberra: CSIRO*.

Hall, C. M. ve Sharples, L. (2003). The consumption of experiences or the experience of consumption? An introduction to the tourism of taste, C. M. Hall, L. Sharples, R. Mitchell, N. Macionis ve B. Cambourne (Eds.), *Food Tourism Around the World: Development, Management, and Markets* içinde (ss. 25-29). Oxford: Butterworth Heineman.

Hall, C. M. ve Sharples, L. (2004). The consumption of experiences or the experience of consumption? An introduction to the tourism of taste. Içinde *Food tourism around the world* (ss. 1-24). Routledge.

Hayaloğlu, A. A. ve Özer, B. (2011). Peynirde Olgunlaşma [Ripening in cheese]. *Peynir Biliminin Temelleri*, 173-203.

Henderson, J. C. (2009). Food tourism reviewed. *British food journal*, *111*(4), 317-326.

Higgins-Desbiolles, F. (2016). Sustaining spirit: A review and analysis of an urban Indigenous Australian cultural festival. *Journal of Sustainable Tourism*, *24*(8-9), 1280-1297.

Hjalager, A. M. ve Richards, G. (Eds.) (2002). *Tourism and Gastronomy*. London, England: Routledge.

Holtzman, J. D. (2006). Food and memory. *Annu. Rev. Anthropol.*, *35*, 361-378.

Hussain, Z., Lema, J. ve Agrusa, J. (2012). Enhancing the cultural tourism experience through gastronomy in the Maldives. *Journal of Tourism Challenges and Trends, 5*(2), 71-84.

Jackson, J. ve Murphy, P. (2006). Clusters in regional tourism An Australian case. *Annals of Tourism research, 33*(4), 1018-1035.

Jordana, J. (2000). Traditional foods: challenges facing the European food industry. *Food Research International, 33*(3-4), 147-152.

Kalender, M. ve Güzeler, N. (2013). Anamur yöresi keş çeşitleri ve bazı kimyasal özellikleri. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28*(2), 1-10.

Kayalı, G. (2023). Kişisel görüşme, Kadın, Ev Hanımı, 05.06.2023, Ünye/Ordu.

Kesenkaş, H., Dinkçi, N. ve Kınık, Ö. (2012). Farklı işletmelerde üretilen köy peynirlerinin özellikleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 49*(2), 167-173.

Kim, S. ve Ellis, A. (2015). Noodle production and consumption: From agriculture to food tourism in Japan. *Tourism Geographies, 17*(1), 151-167.

Kırdar, S. S., Köse, Ş., Yurdakul, Ö. ve Ocak, E. (2017). A survey on the microbiological and chemical characteristics of Akcakatik cheese in the West Mediterranean Region. *European International Journal of Science and Technology, 6*, 25-35.

Kirdar, S. S., Yurdakul, Ö., Kalit, S. ve Kalit, M. T. (2018). Microbiological changes throughout ripening of Keş cheese. *Journal of Central European Agriculture, 19*(1), 61-71. https://doi.org/10.5513/jcea01/19.1.2024

Koyuncu, M. (2023). Kişisel görüşme, Erkek, İşyeri Sahibi, 20.04.2023, Konya.

Lee, K.-H. ve Scott, N. (2015). Food tourism reviewed using the paradigm funnel approach. *Journal of culinary science ve technology, 13*(2), 95-115.

Lin, Y.-C., Pearson, T. E. ve Cai, L. A. (2011). Food as a form of destination identity: A tourism destination brand perspective. *Tourism and Hospitality Research, 11*(1), 30-48.

Mangan, T., Brouwer, R., Lohano, H. Das ve Nangraj, G. M. (2013). Estimating the recreational value of Pakistan's largest freshwater lake to support

sustainable tourism management using a travel cost model. *Journal of Sustainable Tourism*, *21*(3), 473-486.

Marcoz, E. M., Melewar, T. C. ve Dennis, C. (2016). The value of region of origin, producer and protected designation of origin label for visitors and locals: the case of fontina cheese in Italy. *International Journal of Tourism Research*, *18*(3), 236-250.

McKercher, B., Okumus, F. ve Okumus, B. (2008). Food tourism as a viable market segment: It's all how you cook the numbers! *Journal of travel ve tourism marketing*, *25*(2), 137-148.

Medeiros, M. de L., da Cunha, J. A. C. ve Passador, J. L. (2018). Gastronomic tourism and regional development: a study based on the minas artisanal cheese of Serro. *Caderno Virtual de Turismo*, *18*(2), 168-189.

Millán Vázquez de la Torre, G. ve Pérez, L. M. (2014). Comparación del perfil de enoturistas y oleoturistas en España. Un estudio de caso. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, *11*(74), 167-188.

Moreno, V. M., Rubio, J. M. Q. ve Guerra, I. R. (2011). Potencial del oleoturismo como diversificación económica del sector cooperativo agrario: el caso español. *Revista de Ciencias Sociales*, *17*(3), 533-541.

Özgören, E. ve Seçkin, A. K. (2012). Türkiye'de Ticari Ölçekte Üretilen Bazı Küflü Peynirlerin Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Akademik Gıda*, *10*(2), 55-62.

Öztürk, M. ve Öztürkler, Y. (2016). Peynir deyip geçmeyin. *İstanbul: Karadeniz Kitap*, 370-375.

Rahim, S. C., Tuğcan, C., Akbaba, C., Bayramoğlu, S., ve Ova, G. (2015). Kıbrıs'ta evde geleneksel ve endüstriyel olarak üretilen hellim peynirlerinin duyusal özelliklerinin incelenmesi. *Food Quality and Preference*, 41, 20–29.

Richards, G. ve Wilson, J. (2004). The impact of cultural events on city image: Rotterdam, cultural capital of Europe 2001. *Urban studies*, *41*(10), 1931-1951.

Sancak, H., Işleyici, Ö., Tuncay, R. M. ve Sancak, Y. C. (2018). Geleneksel Olarak Üretilen Bitlis Tulum Peyniri ve Bazı Kimyasal Kalite Özellikleri. *Bitlis Eren üniversitesi fen bilimleri dergisi*, *7*(2), 380-389.

Santos, F. A. D. N., Vavdinos, N. ve Martinez, L. F. (2020). Progress and prospects for research of Wine Tourism in Portugal. *Pasos: Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, *18*(1), 159-170.

Sasmazer, R. C., Korukluoglu, M., Ginoyan, R. V., & Platova, G. I. (2022, July). White cheese texture profile at different storage temperatures. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1052, No. 1, p. 012061). IOP Publishing.

Saygılı, D., Demirci, H. ve Samav, U. (2020). Coğrafi işaretli Türkiye peynirleri. *Aydın Gastronomy*, *4*(1), 11-21.

Seçim, Y. (2017). *İnek, koyun ve keçi peyirleri ile üretilen Höşmerim, künefe ve peynir helvasının bazı kalite kriterleri* [Doktora Tezi]. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Şener, T., Kolukırık, C. ve Eti, H. S. (2011). Geleneksel Gıdalarda Pazarlama ve Girişimcilik: Tekirdağ Peynir Helvası Örneği. *Uluslararası II. Trakya Bölgesi Kalkınma-Girişimcilik Sempozyumu*, 47-56.

Sims, R. (2009). Food, place and authenticity: local food and the sustainable tourism experience. *Journal of sustainable tourism*, *17*(3), 321-336.

Sımsek, B. ve Gün, I. (2009). Free fatty acid composition of Akçakatik cheese, a traditional Turkish dairy product. *Asian Journal of Chemistry*, *21*(8), 5923-5928.

Şimşek, B. ve Tuncer, Y. (2018). Some properties of fresh and ripened traditional akcakatik cheese. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, *38*(1), 110.

Sisneros-Kidd, A. M., Monz, C., Hausner, V., Schmidt, J. ve Clark, D. (2019). Nature-based tourism, resource dependence, and resilience of Arctic communities: Framing complex issues in a changing environment. *Journal of Sustainable Tourism*, *27*(8), 1259-1276.

Slocum, S. L. ve Curtis, K. R. (2017). *Food and agricultural tourism: Theory and best practice*. Routledge.

Smith, S. L. J. ve Xiao, H. (2008). Culinary tourism supply chains: A preliminary examination. *Journal of travel research*, *46*(3), 289-299.

Soltani, A. (2019). Cultural and touristic aspects of Gamalost, a local cheese from the Fjord of Norway. *Journal of Gastronomy and Tourism*, *3*(4), 271-281.

Sönmez, A. (2019). Elazığ ilinde vakum ambalajlı ve açıkta satışa sunulan lor peynirlerinin kimyasal özelliklerinin ve mikrobiyolojik kalitesinin değerlendirilmesi, Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi ABD, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.

Spain Ministry of Industry, T. and T. (2022). *Ministry of Industry, Trade and Tourism - New National Tourist Plan*. https://www.mincotur.gob.es/en-us/gabineteprensa/notasprensa/2022/paginas/plan-nacional-enogastronomico.aspx

Star, M., Rolfe, J. ve Brown, J. (2020). From farm to fork: Is food tourism a sustainable form of economic development? *Economic Analysis and Policy, 66,* 325-334.

Subaşı, K. (2021). Coğrafi işaretli Ezine ve Edirne Beyaz peynirleri ile Malkara eski Kaşar peynirlerinin bazi fizikokimyasal özelliklerinin ve yağ asidi bileşimlerinin belirlenmesi, Tekirdağ namık Kemal Üniversitesi, fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği ABD., Yüksek Lisans tezi, Tekirdağ.

Süfer Ö., Çelebi Sezer, Y. (2014). Bir Karadeniz Klasiği: Kuymak, 4. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu 17-19 Nisan 2014 Adana.

Tarakçı, Z., Küçüköner, E. ve Bayram, Y. (2001). Ordu ve yöresinde imal edilen keşin yapılışı ve bazı özellikleri üzerinde bir araştırma. *Gıda, 26*(4).

Tarakçı, Z., Kurt, B. ve Küçüköner, E. (2003). Darende Dumas çökeleğinin yapılışı ve bazı özellikleri üzerine bir araştırma, *Gıda,* 28 (4), 421-427.

Tekinşen, K. K. ve Akar, D. (2017). Erzincan tulum peyniri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 12*(2), 218-226.

Tellström, R., Gustafsson, I.-B. ve Mossberg, L. (2006). Consuming heritage: The use of local food culture in branding. *Place branding, 2,* 130-143.

Thomé, H., Vizcarra, I. ve Espinoza, A. (2015). Performancia y fractalización como herramientas de metabolización de los espacios rurales. El caso de la Ruta del Queso y el Vino de Querétaro. *Spanish Journal of Rural Development, 6*.

Timothy, D. J. ve Ron, A. S. (2013). Understanding heritage cuisines and tourism: Identity, image, authenticity, and change. Içinde *Journal of Heritage Tourism* (C. 8, Sayı 2-3, ss. 99-104). Taylor ve Francis.

Tırpancı Sivri, G. (2020). Mihaliç peynirinden izole edilen propiyonik asit bakterileri ile konjuge linoleik asidi arttırılmış peynir üretimi, Tekirdağ

Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı Doktora Tezi, Tekirdağ, 214 s.

Tunçtürk, Y., Ocak, E., Köse, Ş. (2014). Farklı süt türlerinden üretilen van otlu peynirlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile proteoliz profillerinde olgunlaşma sürecinde meydana gelen değişimler, *Gıda*, 39 (3), 163-170, doi: 10.5505/gida.66376

Türk Patent ve Marka Kurumu. (2023). *Veri tabanı*. https://ci.turkpatent.gov.tr/veri-tabani

Üçüncü, M. (2004). *A'dan Zye peynir teknolojisi* (1. Cilt). Meta Basım Matbaacılık.

Ulu, E.K. (2019). Türk Mutfak Kültüründe Peynir Tatlıları, *Aydın Gastronomy,* 3 (1), 37-42.

Üner, E. H. ve Durlu-Özkaya, F. (2022). Natural Monosodium Glutamate in Geographically Indicated Cheeses in Turkey. *Aydın Gastronomy*, *6*(2), 219-226.

Ünsal, A. (2000). *Süt uyuyunca: Türkiye peynirleri*. Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.

Vlasenko, I., Semko, T. ve Palamarchuk, V. (2020). The influence of the composition of bacterial starter cultures on the maturation process and the quality of hard rennet cheese. *Vlasenko, I., Semko, T., Palamarchuk, 2020*, 48-52.

Walmsley, D. J. (2003). Rural tourism: A case of lifestyle-led opportunities. *Australian Geographer*, *34*(1), 61-72.

Wine Australia. (2021, Mayıs). *Australian wine tourism snapshot*. https://www.wineaustralia.com/market-insights/australian-wine-tourism-snapshot

Wine Institute. (2021, Mayıs). *Economic Impact of California Wine*. http://www.wine-economy.com/

Wright, W. ve Annes, A. (2014). Farm women and agritourism: Representing a new rurality. *Sociologia Ruralis*, *54*(4), 477-499.

Yaman, H. ve Kayış, V. (2018). Turizm Sektöründe Yabancı Menşeili Peynirlere Alternatif Olarak Geleneksel Türk Peynirlerinin Yer Almasına İlişkin Sektör Temsilcilerinin Görüşlerinin İncelenmesi. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, *6*(1), 105-124. https://doi.org/10.21325/jotags.2018.177

Yeoman, I., McMahon-Beattie, U. ve Wheatley, C. (2015). The future of food tourism: A cognitive map (s) perspective. *The future of food tourism: Foodies, experiences, exclusivity, visions and political capital*, *71*, 237-278.

Yüceer, Y. K., İşleten, M. ve Mendeş, M. (2009). Ezine Peyniri. I. Aroma Karakterizasyonu. *Gıda*, *34*(6), 373-380.

BÖLÜM 5

MOLEKÜLER GASTRONOMİ: BAZI GIDA HİDROKOLLOİDLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Fatma HAYIT[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8200799

[1] Yozgat Bozok Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü Yozgat, Türkiye. Fatma.hayit@bozok.edu.tr, Orcid ID: 0000-0003-0097-406X

GİRİŞ

Gastronomi geniş bir tanımla; yiyecek- içecek alanında insanı korumayı amaçlayarak hijyen ve sanitasyon kuralları ile doğru beslenme, sağlığı koruma ve iyileştirmeyi amaçlayan, gıdanın tarihsel ve güncel ilişkileri, sindirimi, kültürel çalışmaları gibi farklı birçok konuyu ele alan göze ve damağa hitap edecek şekilde sunulan yemek kültürü veya yemek sanatı olarak tanımlanabilir (Yüksel, 2019; Özdemir ve Altiner, 2019).

Gastronomi biyolojik, kimyasal ve fiziksel bir süreç olmakla birlikte yetiştirme, saklama, pişirme ve yemedeki sanattır (Yüksel, 2019).

Lezzet, gıda tüketicileri için tüketilen gıdanın kabul edilmesinde önemli bir parametreyi oluşturmaktadır (Tournier vd., 2007). Bir gıdanın lezzetinin algılanması tat, koku, görme, dokunma ve duyma duyularından etkilenen karmaşık bir süreçtir. Her bir farklı duyu, lezzetin algılanmasına katkıda bulunsada temelde tat ve kokunun birleşmesi lezzeti ortaya çıkartmaktadır. Tadın algılanması en az beş farklı iletim yolu ile kokunun algılanması ve burunda bulunan reseptör hücre proteinleriyle gerçekleşmektedir (Karadeniz, 2000).

Yemek sadece biyolojik olarak karın tokluğu değildir. Yiyeceklerin üretimi, taşınması, depolanması ve tüketimi gibi tüm proses aşamalarında karşılaşılan toplumsal ve bireysel birliktelik ile kültürlerin toplamıdır (Beşirli, 2010). Yemeğin hazırlanması, sofraya gelmesi ve tüketimi farklı toplumlarda farklılık gösterebilir, bu durum yemeğin toplumların kültürlerinden etkilendiğini doğrulamaktadır. Örneğin Çin mutfağında çatal kullanılmaması, yemeğin sofraya lokmalar halinde gelmesi, hazırlık aşamasında daha az süre pişirilmesi gibi farklılıklar yemek kültürlerini oluşturmaktadır (Belge, 2016). Yemek kavramı, toplumun örf ve adetlerine, yaşadığı bölge ve coğrafyaya göre şekil almakta (Uslu, 2021) bu şekilde geleneksel lezzetler oluşmaktadır.

Moleküler gastronomi, geleneksel lezzetlerin dışına çıkarak, sağlığı olumsuz etkilemeden, yine odağa lezzeti alıp, farklı ve yeni

teknikleri bilimle birleştirip, yapılan yemeği yeni lezzetleri ile sanat eserine dönüştürmeyi amaçlamaktadır. Moleküler mutfak ile uygulama alanında şeflerin becerileri bilim ile birleşerek farklı sanatsal çalışmalar oluşturabileceği gibi ayrıca yenilik ve farklılık isteyen tüketicilerin beklentilerini karşılanabilmektedir (Navarroa vd., 2012; Özel ve Özkaya, 2016; Özkaya vd., 2018). Bu çalışmada moleküler gastronomi ve moleküler gastronomi de kullanılan bazı hidrokolloidler incelenmiştir.

1. MOLEKÜLER GASTRONOMİ

Moleküler gastronomi terimi ilk olarak 1988 yılında ortaya çıkan halen de günümüzde ilgisini koruyan bir bilim dalıdır (This, 2009). Moleküler gastronomi gıdaların hazırlanması sırasında oluşan moleküler, kimyasal ve yapısal değişimleri anlamak için bilimin kullanılmasıdır (Akoğlu vd., 2017). Tabakta sanatın yaratıldığı akım olarak da tanımlanmıştır. Farklı bilimsel teknikler ile gıdaların fiziksel, dokusal yapılarının değiştirilerek yeni görsel ve lezzetler oluşturulmaktadır (Özel ve Özkaya). Ayrıca gıdaların üretimi, hazırlanması veya depolanması sırasında koku, tat, aroma ve lezzet yanında fiziksel, ve biyokimyasal yapılarında oluşabilecek olan farklılıkları da incelemektedir (Batu, 2017). Genel olarak ürünün hazırlanması sırasında ortaya çıkan tepkimeleri bilimsel yasalarla açıklayan ve ürün hazırlama aşamasında element ve kimyasal kullanımı gibi bilimsel tekniklerden yararlanan yenilikçi bir mutfak disiplini olarak tanımlanabilir (Ceylan ve Sarıışık, 2018).

Kurti ve Hervé, (1994)'de moleküler gastronomi ile yemek pişirme sırasında sıklıkla karşılaşılan emülsiyonların, süspansiyonların, katı dispersiyonların ve köpüklerin durumunun daha kolay anlaşıldığı ve gıdanın bileşiminde bulunan karbonhidrat gibi büyük moleküllerin belirlenerek, teknolojinin de gelişmesi ile gıda içindeki bir çok farklı bileşenin kromatografik yöntemler ile izole edilebileceğini belirtmişlerdir. Moleküler gastronomi, yemek pişirme sırasında gıdanın

fiziksel ve kimyasal dönüşümlerini ve duyusal olayları veya tüketici üzerindeki etkisini inceleyen bir gıda bilimi dalı olduğu için gıda biliminin ve teknolojisinin ayrılmaz parçası olarak kabul edilmektedir (Caporaso, 2021). This (2002) tarafından yapılan çalışmada, pişirilen bifteğin renginde olan esmerleşmenin maillard reaksiyonundan kaynaklandığı, yumurta sarısına yağ eklendiğinde oluşan sosun yumurta sarısındaki su, denatüre protein ve fosfolipitlerle ile ilgili olduğu bu durumun gıda kimyası ile açıklandığı belirtmiştir. Yine aynı çalışmada kırmızı meyvelerin bakır veya kalay kaplı malzemelerde saklanmaması gerektiğini kırmızı meyvelerin antosiyanin içerdiği için metal iyonlarına bağlanıp oluşan renk değişimlerinin bu tepkime ile olduğu ve ürünün bozulup insan sağlığını olumsuz etkilediği bu açıklamanın mutfak-gıda kimyası ile açıklanabilir olduğu bildirilmiştir.

Tüketilen gıdaların lezzeti, kokusu, yapısı- tekstürü gibi bir çok parametre gıdanın kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik analizler ile ortaya koyulabilmektedir (Gençer ve Kaya, 2004; Hayıt ve Gül, 2017; Hayıt vd., 2023). Örneğin tüketilen et ürününün lezzetinin, besinsel içeriğinin, rengi ve kokusu gibi özelliklerini, hayvanın tükettiği yem-ot (Melton, 1990), marinasyon (Kahraman vd., 2010), pişirme süre ve sıcaklığı (Aydın ve Şahan, 2018) gibi bir çok parametre etkilerken bu değişimlerin hepsi moleküler gastronomi ve gıda kimyası konularını içermektedir. Salmonella varlığını engelleyerek mayonez yapımı yine moleküler gastronomi varlığı ile mümkün olabilmektedir. Kurti ve Hervé, (1994) Salmonellanın 59°C sıcakta birkaç dakikada etkisini kaybettiğini, yumurta sarısının ise 62-65 °C arasında denatüre olduğunu bildirmişlerdir. Bu sebeple yumurta sarısının sıcaklığının asla 62°C'yi geçmemesi gerektiğini, ama bir süre 59 ila 61°C arasında kalması sağlanarak güvenli mayonez üretiminin mümkün olacağını raporlamışlardır (Kurti ve Hervé, 1994). Mayonezin üretimi yumurta sarısı, bitkisel yağ sirke veya limondan oluşmaktadır. Dolayısı ile mayonez su yağ emülsiyonudur. Yağ ve su birbirine karışmayan iki madde olmasına rağmen mayonezin stabil olması yumurta sarısında

yüzey aktif madde olan lesitin varlığından kaynaklanmaktadır (Kurti ve Hervé, 1994). Lesitin yenilebilir yağların rafinasyon işlem basamaklarından gam giderme işlemi ile elde edilen önemli bir yan üründür ve doğal emülgatör özelliktedir (Zorba, 2006). 100 vişne suyunun asitliğinin yüksek olması doğrudan içim için problemdir. Doğal asitliğinin azaltılması için $CaCO_3$, $Ca(OH)^2$ ve K_2CO_3 ile nötralizasyon uygulaması, ekmek formülasyonuna antimikrobiyal ilavesinin mikrobiyal bir canlı olan ekmek mayasını etkilememesi için uygun atimikrobiyallerin seçilebilmesi, helva üretiminde yağ su emilsiyonunu bir arada tutan emülgatör kullanımı, glütensiz ürünlerin yapısında glütenden kaynaklı eksiklikleri giderebilmek için çeşitli gamların ilave edilmesi, modifiye nişastaların gıdalarda kullanılması, ekmeğin kabarması, unlu mamullerde gözlemlenen maillard rekasiyonu, toz zeytin yağı üretimi, sıvı gıdaların kapsülleştirilmesi, üzüm pekmezi üretiminde karşılaşılan kimyasal süreçler gibi bir çok çalışma moleküler gastronomiye örnek olarak verilebilir (Akçadağ, 2003; Guine vd. 2012; Pazir vd., 2013; Karaoğlu vd., 2013; Yeşilören ve Ekşi, 2015; Hayıt ve Gül, 2019a; Batu, 2020; Rudakova, 2022). Moleküler gastronomi gıda bilimi yanında ayrıca fizyoloji ve psikolojiyi de içeren beraberinde beslenme ve sağlığı da dikkate alan disiplinler arası oldukça geniş bir alana sahip önemli bir konudur (Guine vd. 2012; Navarroa vd., 2012).

2. BAZI GIDA HİDROKOLLOİDLERİ

Hidrokolloidler, gıda endüstrisinin çeşitli kolları tarafından üretilerek geniş kullanım alanı bulmaktadır. Birçok şefe göre gerçek güçleri diğer gıda koyulaştırıcılar ve jelleştirici maddelerle kombinasyonlardan ziyade izole kullanımlarıyla belirlendiği düşünülmekte ve avangart mutfak uygulamalarında önemli bir rol almaktadırlar. Yemeklerde ve gıda sistemlerinde dikkatli kullanımları, moleküler gastronomide mantıklı, fiziksel ve daha sistematik tat modelleri geliştirmeye olanak tanımaktadır (Vilgis, 2012).

Hidrokolloidler genellikle biyolojik kaynaklı olan ve gıda üretimlerinde yaygın bir kullanım alanına sahip yapılardır. Su bağlayıcı ajan, jelleştirici, yapıştırıcı, emülsifiye edici, koyulaştırıcı (kalınlaştırıcı)- kıvam arttırıcı, stabilize edici, süspansiyon oluşturucu ajan olarak rolleri bulunmaktadır (Zorba, M. 2006; Sungur ve Ercan, 2016). Hidrokolloidler moleküler gastronomi tekniklerinden küreleşen sıvı- küreleme- kapsülleştirme, jelleştirme, sıcak jöle, tozlaştırma yöntemlerinde yaygın olarak kullanılır (Cömert ve Çavuş, 2016; Özel ve Özkaya, 2016; Sezgi ve Özkaya, 2016; Batu, 2019).

Hidrokolloid terimindeki “hidro” Yunanca “su”, “kolloid” ise Fransızca “col” (tutkal), “oid” (benzer) sözcüklerinden türemiştir. Gam terimi ise bitkilerden sızan zamksı ve yapışkan doğal maddeler için kullanılmıştır. Gamlar da kolloidal yapıda ve hidrofilik kolloid özellikte oldukları için hidrokolloidler olarak adlandırılmışlardır (Zorba, 2006). Gamlar ayrıca suda çözünebilen karbonhidratlardır (Demirci ve Arıcı, 2008). Gamlar bitki reçinelerinden, deniz yosunlarından ve ağaç tohumlarından elde edilirler (Sungur ve Ercan, 2016). Gamlar, bitki kaynakları çoğunluk olmak üzere mikrobiyal kaynaklardan da elde edilebilmektedir (Demirci ve Arıcı, 2008).

Agar-agar 1658'de Japonya bulunmuştur. İlk olarak 300 yılı aşkın bir süre önce Uzak Doğu'da kullanılmış daha sonra deniz yosunu üreten diğer ülkelerde kullanılmıştır. Avrupa'da kullanımı 1859'da başlamış ve 1882'de bakteriyolojik kültür besiyerlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Agar- agar, %94'ten daha yüksek lif içeriği olan gıda katkı maddesidir. Son zamanlarda, 100°C altı sıcaklıklarda suda daha kolay çözünen agarların üretimi başlatılmıştır bu durum bazı uygulamalar için önemli avantajlar sağlamaktadır. Ayrıca Agar-agar, FDA (Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi) tarafından GRAS (Genellikle Güvenli Olarak Kabul Edilir) kategoride olan evrensel kullanıma sahip E406 katkı maddesi kodu ile bir gıda katkı maddesidir (Armisen vd., 2020). Türk Gıda Kodeksinde jöle, reçel, marmelat ve tatlandırılmış kestane püresi içerisinde ve diğer benzeri sürülebilir meyve ve sebze ürünlerinde

kullanımı 10000 mg/l veya mg/kg ile sınırlandırılmıştır. Enzim preparatlarında, krema ürünlerinde, %20'den düşük yağlı ikame ürünler ve içeceklerde ise kullanılabilir olduğu belirtilirken maksimum kullanım miktarı bildirilmemiştir (TGK, 2013).

Agar agar, moleküler gastronomi şeflerinin sıcak jole sunum tekniği için önemli bir katkı maddesi olmaktadır. Normalde jole oluşumu için ürünün soğumaya ihtiyacı varken agar kullanımı ile ürünün sıcakkende jole yapısını sağlaması mümkündür (Cömert ve Çavuş, 2016). Moleküler gastronomi uygulamalarında araştırmacılar ve şefler agarı farklı formülasyonlarda kullanmışlardır. Örnek olarak jelleştirme tekniği ile hazırlanan dressingin (Aksoy ve Sezgi, 2017), bal havyarı (Currie, 2012), inci balzamik sirke (Molecule-R, 2014), şeffaf mantı (Rudakova, 2021a), çin lahana eriştesi (Che, 2012) üretimlerinde agara yer verilmiştir. Agar agar kullanılarak üretilmiş bazı örnek görselleri şekil 1'de verilmiştir.

Şeffaf mantı

Bal havyarı

Jelleştirme tekniği ile hazırlanan dressingin

İnci balzamik sirke

Frenk üzümü suyu havyarı

Çin lahana eriştesi

Şekil 1: Agar kullanılarak üretilmiş gıdalar

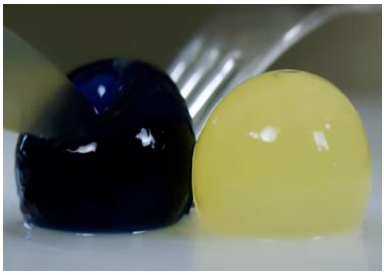
Agarın çiğ ve kızarmış tavuk köftelerinde kullanımı depolama sürecinde köftelerde gerçekleşen ph ve TBA (Tiyobarbitürik asit) değerlerindeki artış oranını azaltılabileceği yine depolamada istenmeyen renk değişimlerini önleyebileceği kanıtlanmıştır. Kızartılmış tavuk köfte renginin agar ilavesi ile olumlu etkilendiği, verimin arttığı, çap küçülmesi ve kızarma işlemi ile emilen yağ oranının azalabileceği belirlenmiştir. Çalışma sonucunda çiğ ve kızarmış tavuk köfte üretiminde kaliteyi arttırmak için %1-%1,5 oranlarında agar-agar kullanımı önerilmiştir (Kilinççeker, 2017). López-Ramírez ve Duarte-Sierra, (2020) tarafından keçiboynuzu gamı ve agar-agar kullanılarak yeni bir ürün olan avakado jolesi geliştirilmiştir.

Aljinat, kahverengi deniz yosunlarından ekstrakte edilen doğal bir polisakkarittir. Gıda, tekstil baskı, kağıt ve ilaç gibi çok çeşitli endüstrilerde kullanım alanı bulunmaktadır. Suda çözünür bir polimer olarak aljinat, büyük miktarda su tutabilen jel oluşturucu malzeme olarak tanımlanmaktadır (Onsoyen vd., 1992). İyi ısı stabilitesinin yanı sıra düşük sıcaklıklarda benzersiz jelleşme yetenekleri, aljinatı koyulaştırıcılar, stabilizatörler ve yeniden yapılandırma maddeleri olarak kullanım için ideal hale getirmektedir (Qin vd., 2018). Gıda endüstrisinde meyve ve sebzeleri kaplamak için mikrobiyal ve viral koruma ürünü ve jelleştirici, koyulaştırıcı, dengeleyici veya emülsifiye

edici bir madde olarak kullanılmaktadır (Gökbulut ve Öztürk, 2018; Gheorghita Puscaselu vd., 2020). Sodium aljinat E 401 kodu ile gıda katkı maddeleri tebliğinde yer almaktadır. Türk gıda kodeksinde ek gıdaların üretiminde sadece tatlılar ve pudingler için kullanımı 500 mg/l veya mg/kg ile sınırlandırılmıştır. Diğer besin öğelerinde ise kullanılabilir olduğu bildirilirken maksimum miktarı belirlenmemiştir (TGK, 2013)

Hücrelerin $Ca_2{}^+$ aljinat içinde tutulması ise yaygın kullanılan bir tekniktir (Smidsrød ve Skja, 1990). Gida sanayinde aljinatlar son dönemde gündemde olan mikroenkapsülasyon için yaygın kullanılmaktadır. Ayrıca aljinatın biyolojik olarak geri dönüşebilir olması, oluşturduğu enkapsüllerin mekanik olarak dayanıklı olması, mekanik stabilitesi iyi ince jeller oluşturması, biyo-uyumlu ve ucuz olması, toksik olmaması, tuz ve şelatlayıcı ajanlara karşı toleransının yüksek olması, porozitesinin yüksek olması ile bağırsaklarda tamamen çözünebilir olması kullanım kolaylığı ile beraber geniş bir kullanım alanı sağlamaktadır (Chandramoulia vd., 2004; Gökbulut ve Öztürk, 2018). Aljinat enkapsülayon yanında yenilebilir ambalaj materyali üretiminde de potansiyel kullanım alanı bulmaktadır (Küçük vd., 2017).

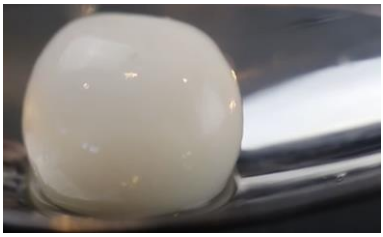
Sodyum aljinat, enkapsül tekniğinde kullanılarak yenilebilir su damlaları (Rudakova, 2022), sıvı küreler (Rudakova, 2020), mojito küre (Andres, 2015); zeytinyağlı beyaz domates kapsülleri (Özel ve Özkaya, 2016), yalancı zeytin kapsülü (Sezgi ve Özkaya, 2016) gibi ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır. Bazı ürünlerin görselleri Şekil 2'de verilmiştir. Ayrıca balık ürünlerinin aljinat ile kaplanması ile ürün yüzeyinde gelişen *L. monocytogenes* ve *S. anatum* gelişimini azalttığı (Datta vd., 2008), buzlu sütte donma sırasında daha fazla laktobasilin hayatta kalması için aljinal jellerinin kullanıldığı (Sheu ve Marshall, 1993) bilinmektedir. Aljinat kullanılarak üretilmiş bazı örnekler Şekil 2'de verilmiştir.



Yenilebilir su damlaları (Rudakova, 2022)

Yalancı zeytin kapsülü (Sezgi ve Özkaya, 2016)

Majito küre (Andres, 2015)



Sıvı küre (Rudakova, 2020)

Şekil 2: Sodyum aljinat kullanılarak üretilmiş gıdalar

Aljinat ile *Lactobacillus casei* gibi çeşitli probiyotikler de enkapsüle edilmiştir (Mandal vd., 2006; Chen vd., 2006). Probiyotiklerin bu şekilde enkapsülasyonundan sonra farklı gıdalara ilavesi sonucu gıdaların farklı işlemler ve depolama süreçlerinden sonra probiyotik miktarlarında gözlemlenen azalmaların önüne geçilebileceği kanıtlanmıştır (Muthukumarasamy ve Holley, 2006). Probiyotik enkapsülasyon için aljinat içeriğine gliserol ilavesinin -20 °C'de dondurucuda bakterilerin hayatta kalma oranını arttıracağı, yine karışıma prebiyotik olan nişasta desteğinin bakteri canlı sayısını olumlu etkileyeceği de bildirilmiştir (Sultana vd 2000).

Jelatin, çok yönlü biyopolimerlerden bir hidrokolloiddir. Gıda, şekerleme ve teknik ürünlerde çok sayıda uygulamaya sahiptir. Günümüzde jelatinler esas olarak sığır ve domuz kaynaklarından üretilmekle birlikte, balık ve kümes hayvanlarından da jelatin elde edilebilmektedir (Haug ve Draget, 2020). Gıdalarda çoğunlukla kıvam arttırıcı özelliği ile kullanılmaktadır. Jelatinin sağladığı şeffaf, renksiz,

kokusuz ve kolay eriyen yapı özellikleri diğer kıvam arttırıcı kaynaklarda yoktur (Boran, 2011). Yenilebilir film ve kaplamaların üretiminde kullanılmaktadır. Yenilebilir filmlere jelatin ilavesi ile mekanik mukavemetin önemli ölçüde arttığı, sudaki çözünürlüğü, su buharı geçirgenliğini ve biyofilmlerin kalınlığı ile opaklığı azalttığı bilinmektedir (Fakhouria vd., 2015). Jelatin filmlere antioksidan, özellikte kekik esansiyel yağı gibi materyallerin eklenmesi ile ayrıca kaplama yapılan materyalin antimikrobiyal özellik kazanması da sağlanabilmektedir (Wu vd., 2014; Martucci vd., 2015)

Jelatin kullanılan tariflere örnek olarak meyve jöleli cheesecake (BooneBake, 2022),yenilebilir ambalaj (Rudakova, 2021b) ve jöle şeker (Kaya, 2019) verilebilir. Örneklerin görselleri Şekil 3'de görülmektedir.

Meyve jöleli cheesecake

Yenilebilir ambalaj

Jole şeker

Şekil 3: Jelatin kullanılarak üretilmiş ürünler

Jole şeker üretiminde nem dengesi en büyük sorunlardan biridir. Ürünün nem dengesi bozularak yapıda sertleşme, erime ve yapışma şeklinde problemler gözlenmektedir (Kaya, 2019). Jelatinin önemli bir

özelliği kaplanan ürünlerinde nem kaybını engellemesidir (Dikel, 2012). Ayrıca üretimde kurutma prosesi önemlidir. Kurutma sıcaklık ve süre parametrelerine de dikkat edilmesi gerekmektedir (Kaya, 2019). Jelatin kullanılarak farklı tatlandırıcılar ile düşük kalorili şeker üretiminde şeker kullanılmadığı için maillard reaksiyonunun olmadığı, farklı tatlandırıcılarda ürünün nem içeriği, su aktivitesi, sertlik, yumuşaklık değerleri farklılık gösterdiği bilinmektedir (Efe, 2018). Yenilebilir ambalajlar, sentetik filmlere göre çevre kirliliğini azaltabilmeleri, daha güvenli tüketilebilmeleri gibi avantajları ile son zamanlarda gündemdedirler (Bourtoom, 2008). Bu ürünlerin üretiminde jelatin yaygın olarak kullanılmaktadır. Et ve balık ürünlerinin jelatin ve jelatine yardımcı farklı antioksidan ve antimikrobiyal özellikte maddeler ile ambalajlanması ürün kalitesini koruyup, raf ömrünü uzattığı bilinmektedir (Andevari ve Rezaei 2011).

Karragenan kırmızı deniz yosunlarından ya da, bitkinin selüloz yapısındaki boşluklarında doğal olarak oluşan polisakkaritlerdendir. Sulu tatlı jeller, börekler, konserve etler ve evcil hayvan mamaları için kullanılır. Ayrıca karragenan protein etkileşimi ile sütlü içecekler ve shakeler, dondurma ve sütlü tatlılar dahil olmak üzere çok çeşitli ürünleri stabilize etmek, kalınlaştırmak ve jelleştirmek için kullanılabilir (Imeson ve Biopolymer, 2020). Karragenan, suyu bağlama ve jeli güçlendirme fonksiyonel özelliklerinden dolayı ilave edildiği ürün özelliklerini iyileştirebilir, ürünü daha gevrek hale getirebilir ve direncini artırır (Mandiri vd., 2022). E kodu 407 olan karragenanın gıda renklendiricilerinde, aromalandırılmamış pastörize kremalarda, krema ürünleri ve % 20'den düşük yağlı ikame ürünlerinde, çiğ etlerde, sofralık tatlandırıcılarda kullanımına sınır getirilmemiştir. Fakat jöle, reçel, marmelat ve tatlandırılmış kestane püresi ve sürülebilir meyve ve sebze ürünlerinde kullanımına maksimum 10000 mg/l veya mg/kg olarak; devam formüllerinde ve küçük çocuklar için üretilen ürünlerde maksimum 300 mg/l veya mg/kg olarak sınırlandırma getirilmiştir (TGK, 2013).

Jöleli içecek üretiminde jelin yumuşak olması pipet kullanımı ile kolay kırılması ve ağızda jel formun istendiği çalışmada kullanılacak karragenan miktarının % 0,15 olduğu belirlenmiştir (Vania vd., 2017). Farklı bir çalışmada karides kabuğu unu ile güçlendirilmiş dondurma külahına karragenanın % 0.75, %1.50 ve %2 ilave oranları incelenmiş ve % 0,75den fazla karragenan kullanımı ile ürünün renk, koku, nem ve dayanıklılık parametrelerinin önemli oranda etkilendiği bildirilmiştir (Mandiri vd., 2022). Muz ilaveli yoğurt üretiminde ise %0.5 oranında kullanılmasının sade yoğurt üretimine katkı sağladığı belirtilmiştir (Nugraha vd., 2022). Gastronomi şefleri de karragenanı farklı tariflerde kullanarak görsel şölenler yapmaktadır. Karragenan kullanılan tariflere Şekil 4'de görülen tofu (Rudakova, 2021c) örnek gösterilebilir.

Şekil 4: Tofu (Rudakova, 2021c)

Kadağan ve Arslan (2022) tarafından farklı hidrokolloid kombinasyon karışımların sütlaç üzerindeki kalite değişimlerinin incelendiği çalışmada hidrokolloid kullanımı ile sütlaç kalitesinin olumlu etkilendiği, guar gam ve karragenan gam kombinasyonu içeren sütlaç ila ksantan gam ve karragenan kombinasyonu içeren ürünlerin 5 gün depolama ile genel beğenisinde ilk günden farklı olmadığı belirlenmiştir.

Ksantan gam, *Xanthomonas Campestris* tarafından salgılanan hücre dışı bir polisakkarittir. Ticari olarak, bir fermantasyon işlemi ile üretilmektedir. Ksantan gam soğuk suda çözünür ve çözeltiler yüksek

derecede psödoplastik akış ve galaktomannanlar ile sinerjistik etkileşim gösterir (Sworn ve Danisco France, 2020). Güçlü su bağlama özelliğine sahiptir. Bu yüzden mayonez ketçap gibi hazır ürünlerde kullanılır. Şekil 5'den de görüldüğü üzere ksantan gam eklenmeyen ilk görselde su salınımı olurken, %0,3 ksantan ilavesi yapıdan su sızmasını engeleyerek, yapıyı olumlu etkilemektedir (Vilgis, 2012).

Şekil 5: Ksantan gamın su bağlama özelliğini gösteren görsel (Vilgis, 2012)

E 415 kodu ile gıda katkı maddeleri tebliğinde yer almaktadır. Jöle, reçel, marmelat, tatlandırılmış kestane püresi ve sürülebilir meyve ve sebze ürünleri, ek gıdalar ve çocuklar için üretilen gıdaların üretiminde kullanım miktarı 10000 mg/l veya mg/kg olarak sınırlandırılmıştır. Cam veya teneke ambalajdaki meyve ve sebzeler, çiğ et, sıvı ve toz formdaki sofralık tatlandırıcılar için kullanılabilir olduğu belirtilirken, kullanım miktarı belirlenmemiştir (TGK, 2013).

Ksantan gamın sufle kek formülasyonunda %0.3-0.45 oranında kullanılabilir olduğu daha yüksek oranlarda kullanıldığında ürün niteliklerini olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir (Çınar ve Dizlek, 2018). Glütensiz makarna üretiminde ksantan gam kullanımında makarna örneklerinin parlaklığının ve suya geçen madde miktarının azaldığı fakat sertliğin arttığı belirlenmiştir. Farklı gamlar ile üretilen bu glütensiz makarna denemelerinde, duyusal olarak en yüksek beğeninin ksantan gam ilaveli örneklerde olduğu raporlanmıştır (Serin, 2018). Köroğlu (2017) tarafından yapılan çalışmada glütensiz tavuk nugget üretiminde glüten eksikliğine bağlı yapısal olumsuzlukları gidermek için için %2 ksantan gam ve %0.5 karboksimetilselüloz gibi hidrokolloidler

ile un karışımlarının zenginleştirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Glütensiz ekmek, glütensiz bisküvi gibi glütensiz ürünlerin üretiminde glütenin yapısal sorunlarını çözmek için ksantan gam gibi farklı hidrokolloidlerin kullanılması yaygındır (Paucean vd., 2015; Hayıt ve Gül, 2019a, Hayıt ve Gül, 2019b). Ayrıca ksantan gam kullanılarak üretilmiş gıda için Şekil 1'de verilen Şeffaf Mantı (Rudakova, 2021a) örnek verilebilir.

Jellan gam, *Sphingomonas Elodea* tarafından salgılanan hücre dışı bir polisakkarittir. Ticari olarak, bir fermantasyon işlemi ile üretilmektedir. Yüksek asil (HA) ve düşük asil (LA) olmak üzere iki formu mevcuttur. Formları arasında fonksiyonel farklılıklarda bulunmaktadır (Sworn ve Danisco France, 2020). Gıda katkı maddeleri tebliğinde E 418 kodu ile bilinmektedir. Mevzuatta jelatin ilaveli mini küp ürünlerde ve tüketilirken tekrar sulandırılacak olan gıdaların üretiminde kullanılamayacağı belirtilmiştir. Jöle, reçel, marmelat, tatlandırılmış kestane püresi ile sürülebilir meyve ve sebze ürünleri üretiminde kullanım miktarı 10000 mg/l veya mg/kg olarak sınırlandırılmıştır. Sıvı ve toz formdaki sofralık tatlandırıcılarda, enzim preparatlarında, besin öğelerinde ve içeceklerde kullanımlarında herhangi bir sınır belirlenmemiştir (TGK, 2013). Jellan gam sıcak ve soğuk dolum işlemlerine uygundur ve kaynarken taşmaya dirençlidir. Marshmallow, tatlı reçel, kalorisi azaltılmış reçel, unlu mamül dolguları, pudingler, pelteler, turta dolguları, jelleştirilen süt, dondurma, yoğurt, milk shake üretiminde kullanım alanı bulunmaktadır (Dağbağli ve Göksungur, 2005). Yılmaz, (2021) tarafından balık jelatininin reolojik özelliklerini arttırmak için yapılan çalışma sonucunda en yüksek jel kuvvetini %7.5 jellan gamın sağlandığı raporlanmıştır. Kalsiyum-aljinat jel kapsülü oluşumu yaygın bir mikroenkapsülasyon tekniğidir. Jellan gam da bu teknikte kullanılabilecek kaplama materyallerinden biridir (Peker ve Arslan, 2011).

3. SONUÇ

Moleküler gastronomi gıdanın fiziksel, kimyasal, tekstürel değişimlerini bilime dayandırarak anlaşılmasını, farklı şekillerde üretilip sunulmasını, üretim sırasında oluşan tepkimelerin kontrolü ile sağlıklı ürünlerin geliştirilebilmesini sağlamayı amaçlayan farklı bir çalışma alanıdır. Moleküler gastronomi gıda, gıda bilimi ve yemeğin tüm aşamalarını birleştirerek geleneksel yemek ve sunumlardan fark yaratmayı bunu yaparken lezzet ve sağlığı da beraberinde incelemektedir. Bu alan ile tüketimi bazı bireylerde sevilmeyen ya da tercih edilmeyen gıdaların farklı bir boyutta sunumunu sağlanırken farklı tüketim tercihleri oluşturulmaktadır. Bu açıdan Restoran ve işletmelerde de farklı bir imaj oluşturulup rekabet ortamı kazandırılabilir.

Mutfak uygulamaları çok geniş bir alana sahiptir. Moleküler gastronomi ile bu alan daha da genişletilebilir. Bu aşamada şeflerin gıda kimyası, gıda mevzuatı ve gıda teknolojisi konularında yeterli bilgi düzeyine sahip olması gerekmektedir. Bununla beraber bu alanda kullanılan araç gereçler ve kimyasalların artı bir maliyet getireceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu çalışmada moleküler gastronomide kullanılabilecek bazı hidrokolloidler incelenmiştir. Hidrokolloidler sıvı bir gıdanın kapsül hale gelmesini sağlayan moleküler gastronomi tekniklerinden küreleşen sıvı- küreleme- kapsülleştirme, yine sıvı bir ürünün katı-sıvı sistem olan jel hale dönüşmesini sağlayan jelleştirme, sıcak jöle ve sıvı gıdayı toz hale dönüştüren tozlaştırma yöntemlerinde yaygın olarak kullanım imkanına sahiptir. Gıda üretimlerinde kullanılan hidrokoloidlerin elde edildiği kaynaklar ve kullanım şekilleri ürün yapısını direkt olarak etkileyebilmektedir. Hidrokoloid olarak kullanılan ürünlerin kimyasal yapıları, kullanıldıkları sıcaklıklar, elde edildiği kaynak gibi durumlar son ürün yapısını nasıl etkilediğini gösteren çalışmaların daha ayrıntılı olarak incelenip literatüre kazandırılması önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

Akçadağ, S. (2003). Ekmekte Görülen Mikrobiyal Enfeksiyonlar ve Önleyici Tedbirler. *Akademik Gıda, 1*(5), 23-26.

Akoğlu, A., Çavuş, O., ve Bayhan, İ. (2017). Michelin Yıldızlı Restoran Şeflerinin Moleküler Gastronomi Algı Ve Eğilimleri: San Sebastián, İspanya örneği. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*.

Aksoy, M., ve Sezgi, G. (2017). Moleküler Mutfak Tekniklerinin Duyusal Analiz Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 5*(4), 546-565.

Andevari, G.T. ve Rezaei, M. (2011). Effect of Gelatin Coating Incorporated with Cinnamon Oil on the Quality of Fresh Rainbow Trout in Cold Storage. *Int J Food Sci Technol, 46*, 305-311.

Andres, J. (2015). Carbonated Mojito Sphere, Erişim: https://www.youtube.com/watch?v=UJ_dmCK7pSE (Erişim Tarihi:29.04.2023).

Armisen, R. (2020). Agar. İçinde G. O. Phillips and P. A. Williams (Editör), Handbook of hydrocolloids (s. 1004). Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC

Aydin, Ö.Ş., ve Şahan, Y. (2018). Bazı Et Türlerinde Polisiklik Aromatik Hidrokarbon Oluşumuna Farklı Pişirme Yöntemlerinin Etkisi. *Akademik Gıda, 16*(4), 387-394.

Batu, A. (2017). Moleküler Gastronomi Bakış Açısıyla Gıdaların Tat ve Aroma Algıları. *Aydın Gastronomy, 1*(1), 25-36.

Batu, A. (2019). Moleküler Gastronomi: Gıda Üretiminde Yeni Bir Devrim. *Aydın Gastronomy, 3*(1), 43-54.

Batu, A. (2020). Gastronomi ve Moleküler Gastronomi Açısından Üzüm Pekmezi. *Aydın Gastronomy, 4*(1), 35-44.

Belge, M. (2016). Tarih Boyunca Yemek Kültürü. İletişim Yayınları.

Beşirli, H. (2010). Yemek, Kültür ve Kimlik. *Milli Folklor, 22*(87), 159-169.

BooneBake. (2022). Meyve jöleli cheesecake. Erişim: https://www.youtube.com/watch?v=lZrXvt3GOgE (Erişim Tarihi: 29.04.2023).

Boran, G. (2011). Bir Gida Katkisi Olarak Jelatin: Yapisi, Özellikleri, Üretimi, Kullanimi ve Kalitesi. *Gıda, 36*(2), 97-104.

Bourtoom, T. (2008). Edible Films and Coatings: Characteristics and Properties**.** *International Food Research Journal*, *15*(3), 237–248.

Caporaso, N. (2021). The Impact of Molecular Gastronomy within the Food Science Community. In *Gastronomy and Food Science* (pp. 1-18). Academic Press.

Ceylan, V., ve Sarıışık, M. (2018). Moleküler Gastronomi Alanında Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analizi Üzerine Bir Araştırma, I. *Uluslararası Turizmde Yeni Jenerasyonlar ve Yeni Trendler Kongresi*, 01-03.

Chandramoulia, V., Kailasapathya, K., Peiris, P., and Jones, M. (2004). An improved method of microencapsulation and its evaluation to protect Lactobacillus spp. in simulated gastric conditions. *J Microbiol Meth*, *56*, 27– 35.

Che, J. (2012). Bok Choy Agar Noodles Erişim: https://tinyurbankitchen.com/bok-choy-agar-noodles/ (Erişim Tarihi: 30.04.2023).

Chen, K.N., Chen, M.J. and Lin, C.W. (2006). Optimal Combination of the Encapsulating Materials for Probiotic Microcapsules and its Experimental Verification (R1). *J Food Eng*, *76*, 313–320.

Çinar, B. ve Dizlek, H. (2018). Farkli Tip VE DüzeylerDE Hidrokolloid Kullaniminin Sufle Kek Kalitesine Etkisi. *Gıda*, *43*(6), 1100-1115.

Cömert, M. ve Çavuş, O. (2016). Moleküler Gastronomi Kavramı. Journal of Tourism and Gastronomy Studies.

Currie, D. (2012). Cookisty, Erişim: https://www.cookistry.com/2012/03/were-goingmolecular.html (Erişim Tarihi:29.04.2023).

Dağbağli, S. ve Göksungur, Y. (2005). Mikrobiyal Yolla Üretilen Polisakkaritler ve Gıda Sanayinde Kullanımı. *Akademik Gıda*, *3*(2), 32-37.

Datta, S., Janes, M. E., Xue, Q. G., Losso, J. and La Peyre, J. F. (2008). Control of Listeria Monocytogenes and Salmonella Anatum on the Surface of Smoked Salmon Coated with Calcium Alginate Coating Containing Oyster Lysozyme and Nisin. *Journal of Food Science*, *73*(2), M67-M71.

Demirci, A.Ş. ve Arıcı, M. (2008). Mikrobiyal Yolla Üretilen Gamlar ve Gıda Sanayinde Kullanımı. *Türkiye, 10*, 21-23.

Dikel, Ç., (2012). Kitosan Eklenen Jelatin ile Kaplamanın Çipura (sparus aurata l., 1758) Filetolarının Soğukta (+4 °C) Depolanması Esnasında Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Değişimler Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.

Efe, N. (2018). Characterization AND Formulation OF Gelatin Based Soft Candies. Middle East Technical University. Master THESIS. Ankara

Fakhouria, F.M., Martellia, S.M., Caonc, T., Velascod, J.I., Helena, L. ve Mei, I. (2015). Edible Films and Coatings Based on Starch/Gelatin: Film Properties and Effect of Coatings on Quality of Refrigerated Red Crimson Grapes. *Postharvest Biology and Technology, 109*, 57-64.

Gençer, V.K. ve Kaya, M. (2004). Yaprak Dönerin Mikrobiyolojik Kalitesi ve Kimyasal Bileşimi. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 28*(6).

Gheorghita Puscaselu, R., Lobiuc, A., Dimian, M. ve Covasa, M. (2020). Alginate: From food industry to biomedical applications and management of metabolic disorders. Polymers, 12(10), 2417.

Gökbulut, İ. ve Öztürk, F. S. (2018). Gıda Mikrokapsülasyonunda Aljinat Kullanımı. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 8*(1/2), 16-28.

Gökbulut, İ. ve Öztürk, F.S. (2018). Gıda Mikrokapsülasyonunda Aljinat Kullanımı. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, *8*(12), 16-28.

Guiné, R. P., Dias, A., Peixoto, A., Matos, M., Gonzaga, M. and Silva, M. (2012). Application of Molecular Gastronomy Principles to the Development of a Powdered Olive Oil and market study aiming at Its Commercialization. *International Journal of Gastronomy and Food Science, 1*(2), 101-106.

Haug, I. J.and Draget, K. I. (2020). Gelatin. İçinde G. O. Phillips and P. A. Williams (Editör), Handbook of hydrocolloids (s. 1004). Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC

Hayit, F. ve Gül, H. (2019b). Glutensiz Bisküvi Unu Formülasyonunun Yanıt Yüzey Yöntemi Kullanılarak Optimizasyonu. *Akademik Gıda*, *17*(2), 185-192.

Hayıt, F. ve Gül, H. (2017). Tam Karabuğday Unu ve Transglutaminaz Ilavesinin Kısmi Pişirilerek Dondurulmuş Ekşi Mayalı Ekmeklerin Fiziksel ve Tekstürel Özellikleri Üzerine Etkisi.

Hayit, F. ve Gül, H. (2019a). Kinoa Ununun ve Kısmi Pişirilerek Dondurma Yönteminin Glutensiz Ekmek Kalitesi Üzerine Etkisi. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi, 9*(2), 406-427.

Hayıt, F., Acun, S. ve Gül, H. (2023). Ticari Olarak Satışta Olan Glütensiz Makarnaların Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Tekstürel Kalitelerinin Belirlenmesi. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6*(1), 700-719.

Imeson, A. P. and Biopolymer, F. M. C. (2020). Carrageenan and Furcellaran. İçinde G. O. Phillips and P. A. Williams (Ed.), Handbook of hydrocolloids (s. 1004). Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC

Kadağan, S. ve Arslan, S. (2022). Farklı Hidrokolloid Kombinasyonları ve Depolama Süresinin Sütlaç Örneklerinin Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 28*(7), 1045-1050.

Kahraman, T., Bayraktaroğlu, A., Ghassan, I.S.S.A. ve Aksu, F. (2010). Bazı Organik Asitlerle Yapılan Marinasyon İşleminin Sığır Et Kalitesi Üzerine Etkisi. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 36*(2), 25-32.

Karadeniz, F. (2000). Lezzet Algılama Mekanizması. *Gıda, 25*(5).

Karaoğlu, M., Kotancilar, G. H. ve Çelik, İ. (2013).Modifiye Nişasta Eldesi ve Firin Ürünlerinde Kullanimi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 29*(2).

Kardeş, M. ve Baycar, A. (2021). Moleküler Gastronomide Sıvı Azot Uygulamaları. *Journal of Applied Tourism Research, 2*(2), 169-176.

Kaya, D. (2019). Determination of The Best Drying Conditions for Gelatin Based Candies. Middle East Technical University. Master Thesis. Ankara

Kilinççeker, O. (2017). Tara, Tragakant ve Agar Agar Gamlarinin Tavuk Köftelerde Kullanimi. *Gıda, 42*(3), 219-228.

Köroğlu, E. S. (2017). Glutensiz tavuk Nugget Üretiminde Alternatif Ürün Formülasyonları, Kalite Karakteristikleri ve Depolama Stabilitesindeki Değişimler.

Küçük, G.S., Çelik, Ö.F. ve Türe, H. (2017). Yenilebilir Aljinat ve Zein Filmlerin Gıda Ambalajlamasında Kullanımı. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 7*(2), 295-311.

López-Ramírez, A. M., and Duarte-Sierra, A. (2020). Avocado Jelly: Formulation and Optimization of an Avocado Gel Using Hydrocolloids. *International Journal Of Gastronomy And Food Science, 21*, 100234.

Mandal, S., Puniya, A.K. and Singh, K. (2006). Effect of alginate concentrations on survival of microencapsulated *Lactobacillus casei* NCDC-298. *Int Dairy J, 16*, 1190–1195.

Mandiri, R. T., Purnamayati, L. and Fahmi, A. S. (2022). Karakteristik Cone Es Krim Berbasis Tepung Cangkang Udang dengan Konsentrasi Karagenan yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 25*(2), 202-203.

Martucci, J.F., Gende, L.B., Neira, L.M. and Ruseckaite, R.A. (2015). Oregano and Lavender Essential Oils as Antioxidant and Antimicrobial Additives of Biogenic Gelatin Films. Industrial Crops and Products, 71, 205-213.

Melton, S. L. (1990). Effects of Feeds on Flavor of Red Meat: a Review. *Journal of Animal Science, 68*(12), 4421-4435.

MOLECULE-R. (2014). Molecular Gastronomy - Balsamic Vinegar Pearls Erişim: https://www.youtube.com/watch?v=s6FUuxcPoQw (Erişim Tarihi: 29.04.2023).

Muthukumarasamy, P. and Holley, R.A. (2006). Microbiological and Sensory Quality of Dry Fermented Sausages Containing Alginate-Microencapsulated Lactobacillus Reuteri. *Int J Food Microbiol, 111*, 164–169.

Nugraha, W., Koesoemawardani, D. and Rizal, S. (2022). Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Sensori Yoghurt Rasa Pisang Ambon. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan, 1*(2), 253-261.

Onsoyen, E., Thomas, W. R., May, C. D., Zecher, D., van Coillie, R., Imeson, A. and Gibson, W. (1992). Thickening and Gelling Agents for Food. *Blackie Academic and Professional, London, 259*.

Özdemir, G. ve Altiner, D. D. (2019). Gastronomi Kavramlari ve Gastronomi Turizmi Üzerine Bir Inceleme. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *12*(1), 1-14.

Özel, K. (2018). Moleküler Mutfak Tekniklerinden: Kapsülleştirme, Tütsüleme, Sous-Vide, Soğuk Pişirme-Sıvı Azot Tekniklerinin Duyusal Analiz Yöntemiyle İncelenerek Örnek Standart Reçetelerin Hazırlanması. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Özel, K. ve Özkaya, F. D. (2016). Moleküler Gastronomide Zeytinyağı. *Zeytin Bilimi, 6*(2), 49-59.

Özkaya, D. F., Aksoy, M., Özel, K. ve Sezgi, G. (2018), Moleküler Gastronomi (s.12-123), Ankara: Detay Yayıncılık.

Paucean, A., Man, S. and Pop, A. (2015). Effect of Quinoa Flour Addition on Quality Characteristics of Rice Gluten-Free Cookies. *Journal of Agroalimentary Process and Technolgies, 21*(4): 371-378.

Pazir, F., Özdikicierler, O. ve Dirim, N. (2013). Tahin Helvası Üretiminde Çöven Ekstraktı Tozunun Kullanılması. *Gıda, 38*(2), 95-101.

Peker, H., & Arslan, S. (2011). Mikroenkapsülasyon ve Süt Teknolojisinde Kullanım Alanları. *Akademik Gıda*, *9*(6), 70-80.

Qin, Y., Jiang, J., Zhao, L., Zhang, J., and Wang, F. (2018). Applications of alginate as a functional food ingredient. In Biopolymers for food design (pp. 409-429). Academic Press.

Rudakova. N. (2020). How to make LIQUID SPHERES. Erişim: https://www.youtube.com/watch?v=NrazRwto0jo (Erişim Tarihi: 29.04.2023).

Rudakova. N. (2021a). Transparent Ravioli concept. Erişim: https://www.youtube.com/watch?v=pwMfGzGagAw (Erişim Tarihi: 29.04.2023).

Rudakova. N. (2021b). edible wrap. Erişim: https://www.youtube.com/watch?v=IGvPo_U_Jjs (Erişim Tarihi: 29.04.2023).

Rudakova. N. (2021c). Tofu. Erişim: https://www.youtube.com/watch?v=mOnCz18S9CQ (Erişim Tarihi: 29.04.2023).

Rudakova. N. (2022). How I made Edible Water Blobs. Erişim: https://www.youtube.com/watch?v=PzrfbhXbFnw (Erişim Tarihi: 29.04.2023).

Serin, A. (2018). *Glutensiz Makarna Formülasyonlarının Farklı Ingrediyentlerle Zenginleştirilmesi ve Makarna Kalitesinin Artırılması* (Doctoral dissertation, Necmettin Erbakan University (Turkey)).

Sezgi, G. ve Özkaya, F. D. (2016). Moleküler Gastronomide Zeytin. *Zeytin Bilimi*, *6*(2), 111-117.

Sheu, T. Y. and Marshall, R. T. (1993). Microentrapment of Lactobacilli in Calcium Alginate Gels. *Journal of food science*, *58*(3), 557-561.

Siri's Kitchens (2020). Redcurrant juice caviarErişim: https://www.youtube.com/watch?v=2fm3m8AHhJM (Erişim Tarihi: 29.04.2023).

Smidsrød, O. and Skja, G. (1990). Alginate as immobilization matrix for cells. *Trends in biotechnology*, *8*, 71-78.

Sultana, K., Godward, G., Reynolds, N., Arumugaswamy, R., Peiris, P. and Kailasapathy, K. (2000). Encapsulation of Probiotic Bacteria with Alginate–Starch and Evaluation of Survival in Simulated Gastrointestinal Conditions and in Yoghurt. *International journal of food microbiology*, *62*(1-2), 47-55.

Sungur, B. ve Ercan, R. (2016). Suda Çözünebilir Gamlarin Gida Endüstrisinde Kullanim Olanaklari. Gida Mühendisliği Dergisi, 8,17,28–32.

Sworn, G. ve Danisco France, S. A. S. (2020). Xanthan Gum. İçinde G. O. Phillips and P. A. Williams (Ed.), Handbook of hydrocolloids (s. 1004). Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC

This, H. (2002). Molecular Gastronomy. *Angewandte Chemie International Edition*, *41*(1), 83-88.

This, H. (2009). Molecular Gastronomy, a Scientific Look at Cooking. *Accounts of chemical research*, *42*(5), 575-583.

Tournier, C., Sulmont-Rossé, C. ve Guichard, E. (2007). Flavour Perception: Aroma, Taste and Texture Interactions. *Food, 1* (2), Global Science Books, Food.

Uslu, A. N. (2021). Nogay Türklerinin Yemek Kültürü Üzerine Bir Araştırma: Konya Örneği (Doctoral dissertation).

Vania, J., Utomo, A. R., and Trisnawati, C. Y. (2017). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Karagenan Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Jelly Drink Pepaya. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi (Journal of Food Technology and Nutrition), 16*(1), 8-13.

Vilgis, T. A. (2012). Hydrocolloids Between Soft Matter and Taste: Culinary Polymer Physics. *International Journal of Gastronomy and Food Science, 1*(1), 46-53.

Virginia Navarroa, G.S., Lasab, D., Aduriz, A. L. and Ayoa, J. (2012). Cooking and nutritional science: Gastronomy goes further. *International Journal of Gastronomy and Food Science , 1* (1), 37-45.

Yeşilören, G. ve Ekşi, A. (2015). Vişne Suyu Asitliğinin Azaltilmasi için Nötralizasyon Alternatifi. *Gıda, 40*(3), 157-162.

Yılmaz, O. Ş. (2021). *Farklı Gam Ilavesinin Balık Jelatinin Teknolojik ve Reolojik Özellikleri Üzerine Etkisi* (Master's thesis, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi).

Yüksel, A. (2019). Gastronomi Ne Değildir?. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi, 16*(1), 186-190.

Zorba, M. (2006). Gamlar. Altuğ, T (Ed.) Gida Katkı Maddeleri. Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Yayınları.

BÖLÜM 6

KONAKLAMA VE YİYECEK İÇECEK SEKTÖRÜNDE TABAK ATIĞINA İLİŞKİN ALANYAZIN TARAMASI

Dr. Öğr. Üyesi Merve ÇETİN[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8200818

[1]Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü Burdur, Türkiye, mgudek@mehmetakif.edu.tr, Orcid ID: 0000-0001-5254-7428

GİRİŞ

Gıda atığı, "*insanlar tarafından tüketilmeyen ve gıda zincirinin herhangi bir aşamasında üretilebilen bir gıda*" olarak tanımlanmaktadır (Okazaki vd., 2008). Gıda atığı, yaşamı destekleyen sistemlerinin bütünlüğünü korumaya ve geliştirmeye odaklanan çevresel sürdürülebilirlik için önemli bir sorun haline gelmiştir. Hem uluslararası hem de ulusal düzeyde yapılan araştırmalar, büyük miktarda gıda atığı üretildiğini ve bunun olumsuz sosyal, ekonomik ve çevresel sonuçları olduğunu göstermektedir (FAO, 2019; UNEP, 2021). Gıda atığı, aç ve yetersiz beslenen yaklaşık 1 milyar kişiyi beslemek için kullanılabilecek olan temel besin kaynağının yok olmasına neden olmakta ve böylece küresel gıda güvenliğini tehdit etmektedir (Barioni vd., 2019).

Gıda atığı yalnızca küresel gıda güvenliğini tehdit etmekle kalmaz, aynı zamanda çevresel bozulmaya ve yerel halkın dayanıklılığının tehlikeye atılmasına yol açarak gıda fiyatlarının artmasına ve sosyal eşitsizliğin hızlanmasına neden olur (Dou vd., 2016; Godfray vd., 2010; Quested ve Johnson 2009). Gıdaların üretilmesi için kullanılan su, toprak ve enerji gibi sınırlı doğal kaynakların yanı sıra üretim ve nakliyede kullanılan gübreler ve yakıtlar da boşa harcanmaktadır (Foley vd., 2011; Poore ve Nemecek, 2018). Gıda atıklarının çöplüklerde depolanması, arazi kullanımını etkilemekte ve güçlü CO_2 eşdeğeri emisyonlarının ortaya çıkmasına neden olarak çevresel zararlara yol açmaktadır (Papargyropoulou vd., 2016). Perakende, yemek servisi ve ev düzeyinde gıda atığının azaltılmasının çok yönlü faydalar sağlayabileceği düşünülmektedir. Gıda atığının %38 oranında azaltılması, iklim üzerindeki olumsuz etkiyi %40 ve biyolojik çeşitlilik üzerindeki olumsuz etkiyi %30 oranında azaltabileceği belirtilmektedir (Beretta ve Hellweg, 2019).

Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) yayınladığı rapor, genel olarak gıdanın üçte birinin israf edildiğini göstermektedir (Betz vd., 2015; Gustavsson vd., 2011; Principato vd., 2018; UNEP, 2021). Kummu vd. (2012), tarafından yapılan araştırmada tüketime sunulan

gıdanın neredeyse dörtte birinin israf edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), dünya çapında her yıl ortalama olarak gıdanın %14'ünün israf edildiğini belirtmektedir (FAO, 2019). UNEP'nin yayınladığı rapora göre ise, Türkiye'de kişi başına düşen hane halkı gıda atığı miktarı 93 kilogram olarak hesaplanmıştır (UNEP, 2021).

En büyük istihdam kaynağı ve en hızlı büyüyen sektörlerden biri olan konaklama ve yiyecek içecek sektörünün çevresel sürdürülebilirlik üzerinde olumsuz bir etkisi bulunmaktadır. Konaklama ve yiyecek içecek işletmeleri, hane halkı ve gıda imalat sektöründen sonra küresel gıda atığına en fazla katkıda bulunan üçüncü sektördür (Parfitt vd., 2010; Pirani ve Arafat, 2016; Silvennoinen vd., 2015; WRAP, 2013). Konaklama ve yiyecek içecek işletmelerinin gıda atığı miktarıyla ilgili kesin veriler olmasa da bu sektörün Avrupa Birliği'ndeki toplam gıda atığının yaklaşık %14'ünü oluşturduğu tahmin edilmektedir (BIO Intelligence Services, 2010; Juvan vd., 2018). Diğer ülkeler bağlamında yine konaklama ve yiyecek içecek sektörünün önemli oranda gıda atığı oluşturduğu görülmektedir. Örneğin, Fransa'da toplam gıda atığının %15'i (Sirieix vd., 2017), Hollanda'da %14'ü (Duursma vd., 2016) ve Birleşik Krallık'ta %22'si (SRA, 2010) bu sektörden kaynaklanmaktadır. Konaklama ve yiyecek içecek sektörünün öngörülen büyümesi ve yemek tüketiminin evlerden yiyecek içecek işletmelerine kayması göz önüne alındığında, bu sektörde üretilen gıda atığının miktarının artması beklenmektedir (BIO Intelligence Services, 2010; Pirani ve Arafat, 2016; Goh ve Jie, 2019).

Konaklama ve yiyecek içecek sektöründe ortalama olarak gıda atığının %21'inin gıdaların bozulmasından, %45'inin yemek hazırlama aşamasından ve %34'ünün tabak atığından kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır (WRAP, 2013). Tabak atığı terimi, bir yemeğin tamamlanmasından sonra müşteri tarafından tüketilmeyen ve yenilebilir nitelikteki yiyecek miktarını ifade etmek için kullanılır. Bu nedenle, tabak atığı müşterilerin tabaklarında kalan tüketilmemiş yiyecekleri

temsil eder. Özellikle gelişmiş ülkelerde gıda atığının önemli bir bölümü tabak atığından oluşmaktadır (Betz vd., 2015; Engström ve Carlsson-Kanyama, 2004; Silvennoinen vd., 2012). Örneğin, Birleşik Krallık'da restoranlarında oluşan gıda atığının %30'unu tabak atığı olduğu belirtilmektedir (SRA, 2010). Bu veriler, tabak atığının gıda atığı sorununun önemli bir bileşeni olduğunu göstermektedir.

Bundan dolayı, tabak atığı gıda atığını azaltmak için en yüksek potansiyele sahip gıda atığı türüdür. Nitekim araştırmacılara göre tabak atığı, konaklama ve yiyecek içecek işletmelerinde en kolay önlenebilir ve kaçınılabilir atık türü olarak belirtilmektedir (Beretta ve Hellweg, 2019; Beretta vd., 2013; Betz vd., 2015; Kummu vd., 2012). Araştırmacılar, tabak atığının yaklaşık %92'sinin önlenebileceğini, bunun da insanların tatil keyfini (Dolnicar, 2021) ve yemek memnuniyetini azaltmadan gerçekleştirilebileceğini ifade etmektedir (Papargyropoulou vd., 2016). Tabak atığı, müşterilerin yemek deneyimleri ve işletmenin faaliyetleri hakkında bazı ipuçları vermektedir. Tabak atığı, müşterinin memnuniyetsizliğinin bir göstergesi olabileceği gibi yanlış planlama, değişen tüketici tercihleri, uygun olmayan malzeme veya menü kullanımı ve yetersiz personel performansından kaynaklanabilmektedir (Dias-Ferreira vd., 2015; von Massow ve McAdams, 2015). Bu nedenle, tabak atığının gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesi, daha müşteri odaklı menülerin geliştirilmesi veya düzenlenmesi için bir fırsat sunmaktadır. Bu yaklaşım, işletmelerin daha sürdürülebilir ve verimli bir şekilde çalışmasını sağlayarak müşteri memnuniyetini artırabilir. Böylece işletmelerin rekabet gücü desteklenebilir, işletme karlılığına doğrudan katkıda bulunulabilir ve çevresel zararı önlenebilir (Connors ve Rozell, 2004; Dias-Ferreira vd., 2015; von Massow ve McAdams, 2015). Dolayısıyla tabak atığının önlenmesi ve azaltılması hem iş dünyasına hem de topluma aynı anda fayda sağlayabilir.

Tabak atığına ilişkin alanyazın incelendiğinde çalışmaların çoğunun hastane ve okul gibi yemek hizmeti veren işletmelere

odaklandığı (Dias-Ferreira vd., 2015; Hickson vd., 2011; Martins vd., 2014; Williams ve Walton, 2011) ve konaklama, yiyecek içecek işletmeleri bağlamında yapılan çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir (Silvennoinen vd., 2015; Stancu vd., 2016; von Massow ve Mcadams, 2015; WRAP, 2013). Tabak atığının azaltılması, gıda sürdürülebilirliği ile ilişkisi (Thamagasorn ve Pharino, 2019) ve doğal kaynakların artan kullanımı üzerindeki etkileri (Wunderlich ve Martinez, 2018) nedeniyle ulusal ve uluslararası düzeyde önemli bir hedef olarak kabul edilmektedir. Bu çerçevede, tabak atığının azaltılması, hem çevresel kaynakların korunması hem de gıda sisteminin sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır.

Konaklama ve yiyecek içecek işletmeleriyle ilgili akademik kaynakların sınırlı olması, endişe verici bir durumdur ve bu alandaki araştırmaların artırılması gerektiği düşünülmektedir. Bu sebeple, mevcut çalışmaların durumunu hem kapsamlı hem de derinlemesine inceleyerek, gelecekteki araştırmaları geliştirmek için eldeki bulguların bir araya getirilmesi önem taşımaktadır. Ayrıca, konaklama ve yiyecek içecek sektöründe tabak atığıyla ilgili akademik ilginin oldukça kısıtlı olduğu gözlemlenmektedir. Bu bağlamda, tabak atığı konusundaki araştırma boşluklarını doldurmak amacıyla alanyazının incelenmesi gerekmektedir. Bu bölümün hedefi, konaklama ve yiyecek içecek sektöründe tabak atığının miktarı, ölçüm yöntemleri, önemli etki noktaları, demografik faktörlerle ilişkisi, tabak atığının nedenleri ve azaltma stratejileri gibi konuları kapsayan akademik kaynakları özetlemek ve incelemektir.

1. TABAK ATIĞI MİKTARI

Tabak atığıyla ilgili konaklama sektöründe yapılan çalışmaların uzun bir geçmişi olmasına rağmen, tabak atığı miktarının ölçümünde yaşanan zorluklar nedeniyle ampirik kanıtlar oldukça sınırlıdır. Özellikle oteller ve restoranlar gibi işletmelerde müşteriler tarafından üretilen tabak atığını gram (gr) cinsinden ölçen çalışmaların sayısı oldukça kısıtlıdır. Tablo 1'de özetlenen bu çalışmalarda, tabak atığı miktarının

ülkeler, işletmeler ve yemek servis şekillerine bağlı olarak değişkenlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Engström ve Carlsson-Kanyama (2004) tarafından yapılan bir araştırmada, restoranlarda müşterilerin tabaklarında yaklaşık 52-60 gram yemek bıraktığı belirtilmiştir

Çin'de farklı restoranlarda gerçekleştirilen bir çalışmada hem yerli halktan hem de turistlerden oluşan restoran müşterilerinin tabak atık miktarı ölçülmüştür. Bu çalışma sonucunda, turistlerin 132 gram ve yerli halkın 88 gram tabak atığı oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu atıkları sırasıyla sebze, pirinç, deniz ürünleri, makarna ve domuz eti oluşturmaktadır. Aynı çalışma, restoran müşterilerinin büyük restoranlarda (132 gram) ürettikleri tabak atığının, orta ölçekli restoranlara (77 gram), küçük ölçekli restoranlara (69 gram) ve snack barlara (38 gram) göre daha yüksek olduğunu göstermektedir (Wang vd., 2017).

Tablo 1. Tabak atığının konaklama ve yiyecek içecek sektöründeki yüzdesi

Referans	**Bağlam**		**Metodoloji**		**Tabak atıkları**
	Konum	**Hizmet Tarzı**	**Yöntem**	**Veri kaynağı**	**Miktar**
Kantor vd., (1997)	Oteller, restoranlar, kafeteryalar		Bibliyografik çalışma, araştırma görüşmeleri	Personel, araştırma merkezi	%22
Engström ve Carlsson-Kanyama (2004)	Restoranlar		Tartı ile ölçüm, gözlemler, görüşmeler	Genel müşteriler, personel	%10-11 (52-60 gr)
	Restoranlar		Tartı ile ölçüm, atölyeler	Genel müşteriler, personel	%4-8
Katajajuuri vd., (2011)	5* otel restoranı	Self servis, servis	Tartı ile ölçüm, görüşmeler, gözlemler	Turistler, yerliler	100–1400 gr
	Restoranlar		Gözlemler ve görüşmeler	Müşteriler	%15,83
Papargyropoulou vd., (2016)	Restoranlar		Tartı ile ölçüm, görüşmeler, gözlemler	Yerliler v e turistler	88-103 gr
	4* otel restoranı	Self servis	Tartı ile ölçüm, konuk karışımı	Turistler	15.2 gr
Principato vd., 2018	4* otel restoranı	Self servis	Tartı ile ölçüm, gözlemler	Turistler	28-45 gr
Wang vd., (2017)	Restoranlar		Tartı ile ölçüm, gözlemler	Yerliler	172,3 gr
	Restoranlar		Kendi beyan ettiği gıda atığı yüzdesi	Turistler	%14,6
Juvan vd., (2018)	Çin Lokantası		Tartı ile ölçüm, görüşmeler, gözle	Genel müşteriler	16,1 gr

Ayrıca, tabak atığı miktarının yemek amacına ve öğüne göre de değiştiği tespit edilmiştir. Restoranlarda arkadaşlarla yenilen yemeklerde 107 gram, iş yemeklerinde 102 gram, aile toplantılarında 95 gram ve kişisel yemeklerde ise 67 gram tabak atığı üretildiği tespit edilmiştir. Restoranlarda yenilen öğle yemeklerinde 89 gr, akşam yemeklerinde ise 104 gr tabak atığı miktarı ölçülmüştür (Wang vd., 2017). Tabak atığı miktarındaki farklılıklar sadece işletmeler arasında değil, ülkeler arasında da gözlemlenmektedir. Bu konuda yapılan araştırmalar çeşitli örnekler sunmaktadır. Örneğin, Slovenya'da dört yıldızlı bir otelde açık büfe kahvaltıda, kişi başına günlük ortalama 15,2 gram tabak atığı üretildiği belirlenmiştir (Juvan vd., 2018). Buna karşılık, Malezya'da beş yıldızlı bir otelde bir müşteriin kahvaltı büfesinde ortalama 300 gram tabak atığı ürettiği görülmüştür (Papargyropoulou vd., 2016). Slovenya'da akşam yemeği büfesinde kişi başı 45 gr tabak atığı üretilirken (Dolnicar vd., 2020), Malezya'da akşam yemeğinde 400 gr tabak atığı üretilmektedir (Papargyropoulou vd., 2016). Son olarak Almanya'da bulunan oteller Avusturya'da bulunan otellerden 40 gr daha fazla tabak atığı üretmektedir (Beretta ve Hellweg, 2019).

2. TABAK ATIĞINI ÖLÇME YÖNTEMLERİ

Tabak atığı miktarını belirleme sürecinde gerçekleştirilen çalışmalarda üç farklı yöntemin kullanıldığı görülmektedir. Bunlar; tartı ile fiziksel ölçüm, anket ile ölçüm ve gözlem ile ölçüm yöntemleridir (Engström ve Carlsson-Kanyama, 2004; Dolnicar vd., 2020; Papargyropoulou vd., 2016; von Massow ve McAdams, 2015; Wang vd., 2021). Tartı ile fiziksel ölçüm yöntemi, yemeğin porsiyon büyüklüğünü ve tabak atığını ölçmek için tartı kullanılarak yapılan bir ölçüm yöntemidir. Tartı kullanılarak yapılan fiziksel ölçümler diğer yöntemlere göre daha güvenilir ve objektif ölçümler elde edilmesini sağlayabilir. Fakat bu yöntem daha fazla zaman, yer, kaynak, işgücü ve ekipman gerektirmektedir (Juvan vd., 2021). Bu nedenle normal yemek servisi işlemlerini kesintiye uğratmadan veya geciktirmeden uygulanması zor

ve maliyetli olabilmektedir (Connors ve Rozell, 2004; Martins vd., 2014; Williams ve Walton, 2011). Ancak birçok çalışmada bu yöntem başarıyla kullanılmıştır (Engström ve Carlsson-Kanyama, 2004; Katajajuuri vd., 2011).

Tabak atığını ölçmek için sıklıkla kullanılan bir diğer yöntem kişisel beyana dayalı anketlerdir. Anket ile tabak atık miktarı ölçülürken, müşterilerden belli bir ölçü birimi (porsiyon, bardak, tabak, kaşık veya bir avuç dolusu vb.) veya mevcut yiyeceğin oranı (3/4'ü, 1/2'si vb.) olmak üzere iki farklı şekilde miktar beyanı istenerek ölçüm yapılmaktadır (Cozzio vd., 2021). Anket ile yapılan ölçümler hızlı bir şekilde çok fazla sayıda kişiye ulaşılması, diğer ölçüm yöntemlerine göre daha az maliyetli olması ve daha kısa sürede tabak atık miktarının ölçülmesini sağlamaktadır (Di Talia vd., 2019). Ancak, anketlerde müşterilerin anketörün varlığından ve davranışlarından etkilenme riski bulunur ve gerçekte oluşturdukları tabak atık miktarını tahmin etme eğiliminde düşük değerler verme eğiliminde olabilirler. Ayrıca, gıda atığı ahlaki bir boyut taşıdığından, müşteriler sosyal istenirlik etkisine kapılarak gerçek düşüncelerini ve davranışlarını yansıtmaktan kaçınabilirler (Falasconi vd., 2019; van Herpen vd., 2019). Bu nedenle, anket yöntemiyle elde edilen verilerin yeterliliği ve güvenilirliği düşük olabilir.

Gözlem ile ölçüm, yerinde gözlem veya fotoğraflanarak gerçekleştirilen ölçüm yöntemidir (Martins vd., 2014). Bu yöntemde müşterilerin tabak atık miktarını belirlemek için personel ve araştırmacılar görevlendirilmektedir. Ancak gözlem ile yapılan ölçüm yönteminde, değerlendirmeye öznellik sorunları getirebilir ve gözlemciler arası güvenilirlik sorunu olabilir (Martins vd., 2014). Bununla birlikte, uygun koşullarda özellikle dijital kameraların kullanılmasıyla tartım ve görsel ölçümlerle benzer sonuçlar elde edilebilir (Williams ve Walton, 2011). Gözlem yönteminin en önemli avantajı ise yiyecek hizmeti faaliyetlerine müdahale etmeden anlamlı veriler elde edilebilmesidir (Martins ve diğerleri, 2014).

3. TABAK ATIĞI SICAK NOKTALARI

Konaklama ve yiyecek içecek sektöründe, tüketim aşamasında atığa en çok katkıda bulunan gıda maddeleri tabak atığı sıcak noktaları olarak belirtilmektedir. Tabak atığı sıcak noktalarında olarak hangi gıda maddelerinin diğerlerinden daha fazla israf edildiği üzerine araştırmalar yapılmaktadır. Araştırmalar, genellikle garnitürlerin tabak atığı sıcak noktalarında öne çıktığını göstermektedir. Ancak alanyazında yapılan çalışmalar, coğrafi ve kültürel farklılıkların tabak atığı sıcak noktalarında önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Tabak atığı sıcak noktaları, farklı ülkelerde yapılan araştırmalarda belirlenmiştir. Örneğin, Çin'deki restoranlarda tabak atığı sıcak noktalarının sebzeler, pirinç, su ürünleri ve buğday olduğu tespit edilmiştir (Wang vd., 2017). Aynı şekilde Kanada'daki restoranlarda ise salata, makarna, patates ve pirinç gibi garnitürler tabak atığının yoğun olduğu alanlardır (Silvennoinen vd., 2015). Farklı çalışmalarda ise Kanada'da nişastalar, garnitürler ve soslar tabak atığı sıcak noktalarını oluşturmaktadır (Charlebois vd., 2015; von Massow ve McAdams, 2015).

Malezya'daki otel restoranlarında tabak atığı sıcak noktaları meyveler, sebzeler, soslar, sıvı ve katı yağlar olarak belirlenmiştir (Papargyropoulou vd., 2016). Uçak içi yemek servisi söz konusu olduğunda ise, tabak atığı sıcak noktaları olarak kahvaltı atıştırmalığı ve sebzeler belirlenmiştir (El-Mobaidh vd., 2006; Thamagasorn ve Pharino, 2019). Yapılan çalışmalar neticesinde, sebzelerin muhtemelen evrensel bir sıcak nokta olması dışında, tabak atığı sıcak noktalarının kültürel faktörlere veya coğrafi konuma göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

4. TABAK ATIĞI VE DEMOGRAFİK FAKTÖRLER

Tabak atığını azaltmaya yönelik stratejilerin ve uygulamaların etkili olabilmesi için, tabak atığı ve sosyo-demografik faktörler arasındaki ilişkilerin ortaya konulması oldukça önemlidir. Bu nedenle,

tabak atığı ile demografik özellikler arasındaki ilişkiyi anlamak amacıyla çeşitli çalışmalar yürütülmüştür. Bu çalışmalarda yaş, cinsiyet ve coğrafi konum gibi demografik değişkenlerin tabak atığı ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Örneğin müşterilerin yaşı ve tabak atık miktarı arasındaki ilişkiye yönelik yapılan çalışmalardan bazıları yaşın tabak atığı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını bildirir iken (Liao vd., 2018; Sebbane ve Costa, 2018) bazıları ise genç müşterilerin daha fazla tabak atığı bırakma eğiliminde olduğunu bildirmiştir (Collison ve Colwill, 1987; Yu vd., 2016).

Tabak atığı oluşumunda cinsiyetin rolüne ilişkin yapılan birçok araştırma kadınların dışarıda yemek yerken tabak atık miktarının erkeklerden daha fazla olduğunu göstermektedir (Betz vd., 2015; Collison ve Colwill, 1987; Çetin ve Süren, 2022; Dhir vd., vd., 2020; Kuo ve Shih 2016; Lorenz vd., 2017; Painter vd., 2016; Sebbane ve Costa, 2018; Vizzoto vd., 2021; Wang vd., 2021). Bazı çalışmalar ise erkeklerin tabak atığı bırakma eğiliminin daha fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır (Barr, 2007). Ancak Hamerman vd., (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, cinsiyet farklılıklarının tabak atık miktarı ile anlamlı bir ilişkisi bulunamamıştır. Bununla birlikte, Sebbane ve Costa (2018), müşterilerin bildirdiği davranış ile gerçek davranış arasındaki tutarsızlık olasılığını araştırmıştır. Bu çalışmada, cinsiyetin kişisel olarak bildirilen ve gerçek davranış arasındaki tutarsızlık üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ve erkeklerin kadınlara göre yemeklerini bitirmedikleri halde bitirdiklerini belirtme olasılıklarının 1,5 kat daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yapılan diğer çalışmalarda çocuklu ailelerin daha fazla tabak atığı oluşturduğu gözlemlenmiştir (Çetin ve Süren, 2022; Juvan vd., 2018; Wang vd., 2021).

Tabak atığı ile hanehalkı geliri arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmaların sonuçları farklılık göstermektedir. Bazı çalışmalar, yüksek gelire sahip olan müşterilerin dışarıda yemek yerken daha fazla tabak atığı miktarına neden olduğunu bildirmektedir (Soma, 2020; Szabó-Bódi vd., 2018; Xu vd., 2020). Bu sonuca karşılık diğer çalışmalarda ise daha

düşük gelire sahip olan müşterilerin daha fazla tabak ürettiği sonucuna ulaşılmıştır (Cox ve Downing, 2007). Son olarak, bazı çalışmalarda da hanehalkı geliri ve tabak atığı miktarı arasında bir ilişki bulunmadığına dair kanıtlar mevcuttur (Setti vd., 2016; Vizzoto vd., 2021).

Tabak atığı ile kültürel ve coğrafi farklılıklar arasındaki ilişkiye dair yürütülen bir çalışmada, Çin'deki tabak atığı miktarının İskandinav ülkeleriyle karşılaştırıldığında neredeyse aynı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma aynı zamanda turistlerin yerel sakinlerle karşılaştırıldığında tabak atığı miktarının turistlerde daha yüksek olduğunu ve restoranın bulunduğu şehre göre tabak atığı miktarında farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır (Wang vd., 2020). Kahvaltı büfesinde yapılan başka bir araştırmada, Rus turistlerin kahvaltı büfesinde kişi başına tabak atığı miktarının oldukça yüksek olduğu, buna karşın Avusturya'dan gelen turistlerin önemli ölçüde daha az tabak atığı ürettiği belirlenmiştir (Juvan vd., 2018).

5. TABAK ATIĞININ NEDENLERİ

Dışarıda yemek yerken oluşan tabak atığının nedenlerini araştıran sınırlı sayıda çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar, tabak atığına neden olan faktörleri tanımlamıştır. Bunların bazıları yiyecekler ve müşteri popülasyonunun doğasıyla, bazıları da işletmelerin organizasyon sistemleriyle ilgilidir. Tablo 2'de, alanyazında tanımlanan çeşitli nedenler üç geniş kategori altında özetlenmektedir: yiyecek ile ilgili faktörler, müşteriler ile ilgili faktörler, işletme ilgili faktörler.

Tablo 2. Tabak atığının nedenleri

	Tabak atığının nedenleri	Referanslar
Yiyecek ile ilgili faktörler	Ucuz ürünler	Dolnicar ve Juvan, (2019); Juvan vd., (2021)
	Servisten önce hazırlanmış yiyecekler	Dolnicar ve Juvan, (2019); Juvan vd., (2021); McAdams vd., (2019)
	Sergilendiğinde taze kalmayan yiyecekler	Dolnicar ve Juvan, (2019); Juvan vd., (2021)

	Yiyeceğin tadı	Çetin ve Süren, (2022); Jin vd., (2022); Lorenz, vd., (2017); Wang vd., (2021)
	Porsiyon büyüklüğü	Berkowitz vd., (2016); Çetin ve Süren, (2022); Jin vd., (2022); Li ve Wang, (2020); von Massow ve McAdams, (2015); Wansink ve van Ittersum, (2013); Xu vd., (2020); Wang vd., (2021)
	Yiyeceğin değeri	Çetin ve Süren, (2022); Nikolaus vd., (2018)
	Yiyeceğin hijyen ve güvenliği	Çetin ve Süren, (2022); Jin vd., (2022)
	Yiyecek çeşitliliği	Çetin ve Süren, (2022); Li ve Wang, (2020); Rocha vd., (2016); Xu vd., (2020)
	Yemesi zor yiyecekler	Dolnicar ve Juvan, (2019); Juvan vd., (2021)
Müşteriler ile ilgili faktörler	Bilinç ve farkındalık eksikliği	Çetin ve Süren, (2022); Filimonau ve De-Coteau, (2019)
	Yiyecek ile ilgili kişilik özellikleri	Çetin ve Süren, (2022)
	Yiyecek eşleşmelerinde kötü seçimler	Dolnicar ve Juvan, (2019); Juvan vd., (2021); Pirani ve Arafat, (2016); von Massow ve McAdams, (2015)
	Müşterilerin belirli yiyecekleri nasıl yiyeceklerini bilmemeleri	Dolnicar ve Juvan, (2019); Juvan vd., (2021)
	Yanlış tabak kullanımı	Dolnicar ve Juvan, (2019); Juvan vd., (2021)
	Aşina olunmayan yiyecekler	Dolnicar ve Juvan, (2019); Juvan vd., (2021)
	Aşina olunmayan pişirme teknikleri	Dolnicar ve Juvan, (2019); Juvan vd., (2021)
	Açgözlülük	Dolnicar ve Juvan, (2019); Juvan vd., (2021)
	Kaçırma korkusu	Çetin ve Süren, (2022); Dolnicar ve Juvan, (2019); Juvan vd., (2021); Li ve Wang, (2020)
	Mini masa büfesi	Dolnicar ve Juvan, (2019); Juvan vd., (2021)
	İnsanların büfeye defalarca gitmek istememeleri	Dolnicar ve Juvan, (2019); Juvan vd., (2021)
	Sorumlu turizm anlayışı	Çetin ve Süren, (2022)
	Sakin	Juvan vd., (2021)
	Kibar	Juvan vd., (2021)
	Organize olmuş	Juvan vd., (2021)
	Eğlence ve rahatlama	Juvan vd., (2021)
	Tatil doygunluğu	Çetin ve Süren, (2022)
	Tatil ruhu	Çetin ve Süren, (2022); Gretzel vd., (2019); Liu vd., (2022)
	Yemek yemek	Juvan vd., (2021)

	Yiyecek tadımı	Juvan vd., (2021)
İşletme ile ilgili faktörler	Tüketici talebinin yanlış tahmin edilmesi	Pirani ve Arafat, (2016)
	Tatil ücretinin önceden ödenmesi	Çetin ve Süren, (2022); Kuo ve Shih, (2016); Li ve Wang, (2020); Wansink ve van Ittersum, (2013)
	Servis tipi	Pirani ve Arafat, (2016)

Tabak atığının azaltılması ve etkili yönetimi, bu sorunun nedenlerinin anlaşılmasıyla mümkün olmaktadır (Ai ve Zheng, 2019). Bu nedenle, birçok çalışma tabak atığının nedenlerini anlamak amacıyla anketler, yönetici ve personel görüşmeleri veya gözlemsel yöntemler gibi çeşitli araştırma yöntemlerini kullanarak veri toplamıştır. Araştırmacılar genellikle tabak atığının nedenlerini ayrıntılı bir şekilde ele almışlardır. Tabak atığının nedenlerine yönelik kapsamlı bir modelin geliştirilmesine yönelik ilk çalışma Dolnicar ve Juvan (2019) tarafından gerçekleştirilmiştir. Önerilen bu model Juvan vd., (2021) tarafından genişletilmiş ve daha kapsamlı bir şekilde sunulmuştur. Bu çalışmada açık büfe hizmeti sunan bir otelde akşam yemeğinde müşterilerin tabak atığı nedenleri incelenmiştir. Çalışma kapsamında, tabak atığının nedenleri olarak ucuz yiyecekler, insanların gereğinden fazla yiyecek alması, porsiyon büyüklüğü, aşina olunmayan yiyecekler ve pişirme teknikleri, yanlış tabak kullanımı, kaçırma korkusu ve önceden hazırlanmış yiyecekler gibi faktörler belirlenmiştir (Juvan vd., 2021). Bu çalışma, tabak atığının karmaşıklığını ve çeşitliliğini anlamak için önemli bir adımdır.

Birleşik Krallık'ta yapılan bir çalışma, müşterilerin tabak atığının porsiyon büyüklüğü, menü öğesi ve tabak bileşiminden kaynaklandığını ortaya koymuştur (von Massow ve McAdams, 2015). Benzer şekilde, Birleşik Arap Emirlikleri'nde yürütülen bir çalışmada açık büfede sunulan öğle yemeklerinin alakart servis sistemiyle sunulan öğle yemeklerinden daha fazla tabak atığına neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı çalışmada pişirme gösterileri olan büfelerin, geleneksel büfe ortamlarından daha fazla tabak atığına ürettiği ifade

edilmiştir. Son olarak öğle yemeği büfelerinin, kahvaltı büfelerinden daha fazla tabak atığına yol açtığı belirtilmiştir (Pirani ve Arafat, 2016). Açık büfe hizmet sunan işletmeler için sergilendiğinde taze kalmayan yiyecekler, müşteri sayısının yanlış tahmin edilmesi, ucuz ürünler ve servisten önce hazırlanmış yiyecekler, rezervasyon ve satın alma gibi departmanların zayıf koordinasyonu birincil nedenler olarak belirtilmektedir (Pirani ve Arafat, 2016; Silvennoinen vd., 2019). Dışarıda yemek yerken, tat algısı tabak atığının önemli bir nedeni olarak ortaya çıkmaktadır (Çetin ve Süren, 2022; Jin vd., 2022). Ancak, aynı şekilde, yiyecek eşleşmelerinde yapılan kötü seçimlerin de doğrudan tabak atığını etkilediği gözlemlenmiştir (Dolnicar ve Juvan, 2019; Juvan vd., 2021; Pirani ve Arafat, 2016; von Massow ve McAdams, 2015).

Müşterilerin açık büfe hizmet sunan bir işletmede tatil yaparken oluşturdukları tabak atıklarına ilişkin yürütülen bir çalışmada ise tabak atığına neden olan faktörler yiyecek, turist ve tatil ile ilgili olarak üç farklı boyutta ele alınmıştır. Yiyecek ile ilgili yiyecek çeşitliliği, yiyeceğin tadı, porsiyon büyüklüğü, yiyeceğin değeri, gıda güvenliği ve hijyen ile ilgili faktörlerin tabak atığına neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Turistlerin sosyodemografik özelliklerinin, yiyecek ile ilgili kişilik özellikleri, bilinç ve farkındalık eksikliklerinin tabak atığı miktarını arttırdığı belirtilmektedir. Son olarak özellikle her şey dahil hizmet anlayışına sahip işletmelerde tatil ücretinin önceden ödenmesinin tabak atığının önemli bir nedeni olarak belirtilmiştir (Çetin ve Süren, 2022).

6. TABAK ATIĞINI AZALTMA STRATEJİLERİ

Tabak atığının olumsuz çevresel etkilerini azaltmak için araştırmacılar, deneysel stratejiler oluşturmaya ve test etmeye odaklanmıştır (Dolnicar ve Juvan, 2019). Konaklama ve yiyecek içecek sektöründe tabak atığının yoğun olduğu bilinen bir gerçektir ve bu nedenle tabak atığı yönetimi için birçok strateji geliştirilmiştir. Dolayısıyla, tabak atığını azaltmaya yönelik bu geliştirilen stratejiler

farklı yaklaşımları içermektedir (Dolnicar, 2020). Konaklama ve yiyecek içecek sektöründe tabak atığını azaltmada başarılı olan üç farklı müdahale stratejisi belirlenmiştir (Priefer vd., 2016). Bu stratejilerden ilki, yemeklerin porsiyon boyutlarının ve tabak boyutlarının küçültülerek yapısal bir değişiklik yapılmasını önermektedir. Daha öce yapılan araştırmalarda da büyük porsiyon boyutlarının daha fazla tabak atığına neden olduğu (Lorenz vd., 2017) ve müşterilere sunulan tabakların boyutlarının büyümesi ile doğru orantılı olarak tabak atığının arttığı belirtilmektedir (Sobal ve Wansink, 2007). Bundan dolayı porsiyon boyutlarının küçültülmesi, daha küçük tabak boyutlarının kullanılması, servis kaşıkları ve servis tepsilerinin boyutlarının küçültülmesi gibi altyapı değişiklikleri self-servis restoran ve kafeteryalarda tabak atığı miktarında önemli değişikliklere neden olmuştur (Dolnicar, 2020; Juvan vd., 2021; Kallbekken ve Sælen, 2013; Thiagarajah ve Getty, 2013). Örneğin, bir otelde gerçekleştirilen çalışmada kahvaltı büfelerinde bulunan tabak boyutlarının 3 cm küçültülmesi başarılı sonuçların elde edilmesini sağlamıştır. Bu basit müdahale, tabak atığını %20 oranında azaltmış ve otellerin yemek maliyetlerinden tasarruf etmelerini sağlamıştır. Ayrıca, bu değişiklik yapıldığında müşteri memnuniyetinin azalmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Kallbekken ve Sælen, 2013). Benzer şekilde, Ravandi ve Jovanovic (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, açık büfelerde tabak boyutunun küçültülmesinin bir sonucu olarak tabak atık miktarında %30'luk bir azalma gözlemlenmiştir.

İkincisi, tabak atığını azaltmak için sosyal ipuçları sunan tabak atığı sorunuyla ilgili farkındalık programlarına dayalı stratejiler geliştirmektir (Priefer vd., 2016). "*Yiyecekleri İsraf Etmeyin*" ve "*Uygun miktarda yiyecek isteyin!*" gibi işlevsel olarak ikna edici yazılı mesajlar kullanmak tabak atık miktarını azaltmak için kullanılan mesajların başında gelmektedir. Tabak atığının çevresel etkisine ilişkin bu mesajların müşteriler arasında tabak atığını önlemeye yönelik olumlu tutumlara neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Chen ve Jai, 2018). Alanyazında yapılan çalışmalar, tabaklarında fazla yemek bırakan

müşterilere uygun mesajların iletilmesinin (örneğin "Yiyecekleri İsraf Etmeyin"), farkındalık çabalarının daha başarılı olma olasılığını kanıtlamıştır (Dhir vd., 2020; Vizzoto vd., 2021). Bu çalışmalarda, bu tür mesajların tüketiciler üzerinde etkili olduğu ve gıda atığının azalmasına katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Özellikle büfe hizmeti sunan restoranlarda, müşteriler için yalnızca yiyebilecekleri kadar yemek almalarını hatırlatan mesajların yerleştirilmesi, tabak atığı miktarını %15 oranında azaltmıştır (Pinto vd., 2018; Whitehair vd., 2013). Diğer çalışmalarda afişlerle sağlanan bilinçlendirme programlarının tabak atığı miktarını %30 oranında azalttığı belirtilmektedir (Dhir vd., 2020; Ravandi ve Jovanovic, 2019).

Üçüncüsü, müşterilerin davranışını değiştirmeye ve sürdürülebilir tüketici davranışına geçişe yönelik stratejiler gerçekleştirmektir. Bunlar müşterilerin artıkları varsa bir hayır kurumuna bağış yapma zorunluluğu gibi ekonomik teşvikler ve hediyeler olarak çeşitlendirilmektedir. Bu sayede müşteriler, tabak atığı konusunda daha hassas bir tutum sergilemekte ve hem istenen davranışların (örneğin, artıkların azaltılması) olumlu etkilerine hem de istenmeyen davranışların (örneğin, gıda atığı) olumsuz etkilerine yönelik davranışlarında değişiklikler göstermektedir (Cozzio vd., 2021). Özellikle aileleri hedef alan bir araştırmada, akşam yemeği büfesinde tabak atığını azaltmak için strateji olarak pul toplama oyunu kullanılmıştır. Bu oyun sonucunda tabak atığı üretmeyen ailelerin topladığı pullara tatil sonunda hediye verilmektedir. Böylece ailelerin akşam yemeği büfesinde ürettiği tabak atığı miktarı %34 oranında azaltılmıştır (Juvan vd., 2020). Başka bir çalışmada tabak atığı üretmedikleri her gün için bir pul almayı başaran aileye otelden çıkış yaparken bir sertifika ve hediye (örneğin top, telefon kılıfı) verilmiştir (Dolnicar vd., 2020). Aynı zamanda, pul koleksiyonu toplama sonunda ailelerin aldığı ödüller, tatilden aldıkları keyfi arttırmıştır. Benzer şekilde bu atık azaltma stratejilerinin çocukların tatil mutluluğunu artırdığı tespit edilmiştir (Juvan vd., 2021). Bu bulgular tabak atığını yönetmek için bu stratejinin oldukça başarılı olduğunu

göstermektedir (Dolnicar vd., 2020). Başka bir çalışmada personel yemekhanesinde tabağında tabak atığı bırakmayan personele yemek sonunda çikolata verilmesi tabak atığı miktarını %60 oranında azaltmada başarılı olmuştur (Windrum, 2014).

Bu stratejilerin dışında tabak atığını önlemek amacıyla sektör kuruluşları ve uzmanlar tarafından çeşitli öneriler sunulmaktadır (Juvan vd., 2021). Bu öneriler arasında alakart yemek servisi, açık büfe hizmetinin değiştirilmesi, müşterileri tabak atığı konusunda bilgilendirmek, çok çeşitli yiyecekler sunmamak, küçük porsiyonlarda yemek servisi ve popüler gıda maddelerinden oluşan menüler geliştirmek bulunmaktadır (PATA, 2018; WWF, 2017). Aynı zamanda konaklama şirketlerinin iç operasyonlarına odaklanmak, çocuklar için menü tasarlamak ve müşterileri eğitmek, tabak atığının neden olduğu çevresel zarar konusunda farkındalıklarını artırmak önerilmektedir (Cozzio vd., 2021; Filimonau ve De Coteau, 2019; Vizzoto vd., 2021). Tabak atığını azaltmak için çoğunlukla tavsiye edilen bir başka öneri ise yenmemiş yiyeceklerin daha sonra tüketilmesi için paket servis kaplarının müşterilere sunulmasıdır (Hamerman vd., 2018). Ancak yapılan çalışmalarda çoğunlukla müşterilerin tabakta kalan yiyecekleri paket yaptırmaya çekindiği belirtilmektedir (Vizzoto vd., 2021). Son olarak müşteriler tarafından tabakta bırakılan tabak atıkları hayvanların beslenmesi için kompost haline getirilebilir (Dhir vd., 2020; Okumus, 2020).

7. SONUÇ

Tabak atığı, konaklama ve yiyecek içecek sektörünün hızla büyümesi ve insanların gelirlerinin artmasıyla birlikte önemli bir sorun haline gelmiştir. Ancak, bu alanda yapılan araştırmaların yetersizliği şaşırtıcıdır ve bu durum etkin bir yönetimi engellemektedir. Konaklama ve yiyecek içecek işletmelerinde tabak atığı akışlarının özelliklerini ve miktarını belirlemeye yönelik çabalara rağmen, bazı araştırma boşlukları mevcuttur. Birincisi tabak atığına ilişkin çalışmalar çok farklı konumları,

yemek servisi kuruluşlarını ve servis bağlamlarını kapsamaktadır. Bundan dolayı bu düzeyde farklılaşan bağlam çeşitliliği bulguların genellenebilirliği ile ilgili sorunlar meydana getirmektedir. Bu boşluğun giderilmesi için mevcut araştırma modellerinin farklı bağlamlarda test edilmesi önerilebilir. Örneğin alakart servis hizmeti sunan restoranlar bağlamında geliştirilen ve test edilen bir modelin, her şey dahil hizmet sunan otellerde de incelenmesi önerilebilir.

İkincisi incelenen alanyazında Şekil 1' de sunulduğu üzere genellikle gelişmiş veya sanayileşmiş olan ülkelere odaklanılmıştır ve gelişmekte olan ülkeler ilişkin oldukça sınırlıdır. Ancak gıda atığı konusunun gelişmekte olan ülkelerde de önemli bir sorun olduğu düşünüldüğünde, bu ülkelerde tabak atığıyla ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir. Üçüncüsü tabak atığı miktarının doğru bir şekilde ölçülmesi ve veri toplama sürecine odaklanmak, tabak atığının azaltılmasına yönelik etkili adımların atılmasında temel bir gerekliliktir. Önceden yapılan araştırmalar da atık azaltma stratejilerinin belirlenmesinde atık miktarının doğru bir şekilde ölçülmesine vurgu yapılmıştır (Corrado ve Sala, 2018). Tabak atığının doğru ve güvenilir yöntemlerle ölçülmesi, daha sağlam sonuçların elde edilmesini sağlayabilir ve daha etkili stratejilerin geliştirilmesine katkıda bulunabileceği düşünülmektedir (Betz ve diğerleri, 2015). Bununla birlikte, tabak atığı konusuna multidisipliner bir bakış açısıyla yaklaşılması ve kapsamlı yöntemlerin kullanılması önemlidir. Tabak atığıyla ilgili karma yöntemli araştırmalar yürütülerek, sektördeki tabak atığının tam bir resmi sunulabilir. Bu tür araştırmalar, farklı disiplinlerin bir araya getirilmesiyle gerçekleştirilebilir ve tabak atığının kaynakları, tüketim süreçleri, atık yönetimi ve çevresel etkileri gibi alanlarda kapsamlı bir anlayış sağlayabilir. Son olarak, tabak atığının azaltılması için farklı müdahalelerin geliştirilmesi ve test edilmesi önerilmektedir. Bu, atık oluşumunun başlangıcından itibaren müdahale edilmesini ve sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesini gerektirir. Farklı

stratejilerin etkinliğini değerlendirmek için deneysel çalışmalar ve uygulamalar yoluyla tabak atığına yönelik çözümler geliştirilebilir.

KAYNAKÇA

Ai, N. ve Zheng, J. (2019). Community-based food waste modeling and planning framework for urban regions. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, *9*(1), 39-58.

Barioni L.G., Benton T.G., Herrero M., vd., (2019). Intergovernmental Panel on Climate Change. Chapter 5: Food Security. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/2f.-Chapter-5_FINAL.pdf. Erişim tarihi 8 Mayıs 2023.

Barr, S. (2007). Factors influencing environmental attitudes and behaviors: A UK case study of household waste management. *Environment and behavior*, *39*(4), 435-473.

Beretta, C. ve Hellweg, S. (2019). Potential environmental benefits from food waste prevention in the food service sector. *Resources, Conservation and Recycling*, *147*, 169-178.

Beretta, C., Stoessel, F., Baier, U. ve Hellweg, S. (2013). Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste management*, *33*(3), 764-773.

Berkowitz, S., Marquart, L., Mykerezi, E., Degeneffe, D. ve Reicks, M. (2016). Reduced-portion entrées in a worksite and restaurant setting: impact on food consumption and waste. *Public health nutrition*, *19*(16), 3048-3054.

Betz, A., Buchli, J., Göbel, C. ve Müller, C. (2015). Food waste in the Swiss food service industry–Magnitude and potential for reduction. *Waste management*, *35*, 218-226.

BIO Intelligence Services (2010). Preparatory Study on Food Waste across EU 27. http://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/ bio_foodwaste_report.pdf Erişim tarihi 5 Mayıs, 2023.

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (2021). UNEP Food Waste Index Report 2021https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021 Erişim tarihi 5 Mayıs, 2023.

Çetin, K. ve Süren, T. (2022). An Investigation into the Causes of Food Waste by Tourists in All-inclusive Resorts in Turkey. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, 1-23.

Charlebois, S., Creedy, A. ve Von Massow, M. (2015). “Back of house” – focused study on food waste in fine dining: the case of Delish

restaurants. *International Journal of Culture, Tourism and Hospitality Research*, *9*(3), 278–291.

Chen, H. S. ve Jai, T. M. (2018). Waste less, enjoy more: Forming a messaging campaign and reducing food waste in restaurants. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, *19*(4), 495-520.

Collison, R. ve Colwill, J. S. (1987). Food waste in public houses and restaurants and customer attitudes. *International Journal of Hospitality Management*, *6*(3), 163-167.

Connors, P. L. ve Rozell, S. B. (2004). Using a visual plate waste study to monitor menu performance. *Journal of the American dietetic association*, *104*(1), 94-96.

Corrado, S. ve Sala, S. (2018). Food waste accounting along global and European food supply chains: State of the art and outlook. *Waste management*, *79*, 120-131.

Cox, J. ve Downing, P. (2007). Food behaviour consumer research: quantitative phase. *Banbury UK: Waste & Resources Action Programme*.

Cozzio, C., Tokarchuk, O. ve Maurer, O. (2021). Minimising plate waste at hotel breakfast buffets: an experimental approach through persuasive messages. *British Food Journal*, *123*(9), 3208-3227.

Dhir, A., Talwar, S., Kaur, P. ve Malibari, A. (2020). Food waste in hospitality and food services: A systematic literature review and framework development approach. *Journal of Cleaner Production*, *270*, 122861.

Di Talia, E., Simeone, M. ve Scarpato, D. (2019). Consumer behaviour types in household food waste. *Journal of cleaner production*, *214*, 166-172.

Dias-Ferreira, C., Santos, T. ve Oliveira, V. (2015). Hospital food waste and environmental and economic indicators–A Portuguese case study. *Waste management*, *46*, 146-154.

Dolnicar, S. (2020). Designing for more environmentally friendly tourism. *Annals of Tourism Research*, *84*, 102933.

Dolnicar, S. (2021). Eat up! Prevention of plate waste in tourism and hospitality: a perspective paper. *Tourism Review*, *76*(1), 43-46.

Dolnicar, S., Juvan, E. ve Grün, B. (2020). Reducing the plate waste of families at hotel buffets–A quasi-experimental field study. *Tourism Management*, *80*, 104103.

Dolnicar, S., ve Juvan, E. (2019). Drivers of plate waste: A mini theory of action based on staff observations (research note). *Annals of Tourism Research*, 78, 102731.

Dou, Z., Ferguson, J. D., Galligan, D. T., Kelly, A. M., Finn, S. M. ve Giegengack, R. (2016). Assessing US food wastage and opportunities for reduction. *Global Food Security*, *8*, 19-26.

Duursma, G., Vrenegoor, F. ve Kobus, S. (2016). Food waste reduction at restaurant De Pleats: Small steps for mankind. *Research in Hospitality Management*, 6(1), 95-100.

El-Mobaidh, A. M., Taha, M. R. ve Lassheen, N. K. (2006). Classification of in-flight catering wastes in Egypt air flights and its potential as energy source (chemical approach). *Waste Management*, *26*(6), 587-591.

Engström, R. ve Carlsson-Kanyama, A. (2004). Food losses in food service institutions Examples from Sweden. *Food policy*, *29*(3), 203-213.

Falasconi, L., Cicatiello, C., Franco, S., Segrè, A., Setti, M. ve Vittuari, M. (2019). Such a shame! A study on self-perception of household food waste. *Sustainability*, *11*(1), 270.

FAO (2019): The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction. Rome: FAO Erişim tarihi 15 Mayıs, 2023.

Filimonau, V. ve Delysia, A. (2019). Food waste management in hospitality operations: A critical review. *Tourism management*, *71*, 234-245.

Filimonau, V., Nghiem, V. N. ve Wang, L. E. (2021). Food waste management in ethnic food restaurants. *International Journal of Hospitality Management*, 92, 102731.

Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., ... ve Zaks, D. P. (2011). Solutions for a cultivated planet. *Nature*, *478*(7369), 337-342.

Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., ... ve Toulmin, C. (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science*, *327*(5967), 812-818.

Goh, E. ve Jie, F. (2019). To waste or not to waste: Exploring motivational factors of Generation Z hospitality employees towards food wastage in the hospitality industry. *International Journal of Hospitality Management*, *80*, 126-135.

Gretzel, U., Murphy, J., Pesonen, J. ve Blanton, C. (2020). Food waste in tourist households: a perspective article. *Tourism Review*, *75*(1), 235-238.

Gustavsson J, Cederberg C, Sonesson U, Van Otterdijk R, Meybeck A (2011). Global food losses and food waste. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome

Hamerman, E. J., Rudell, F. ve Martins, C. M. (2018). Factors that predict taking restaurant leftovers: Strategies for reducing food waste. *Journal of Consumer Behaviour*, *17*(1), 94-104.

Hickson, M., Connolly, A. ve Whelan, K. (2011). Impact of protected mealtimes on ward mealtime environment, patient experience and nutrient intake in hospitalised patients. *Journal of human nutrition and dietetics*, *24*(4), 370-374.

Jin, Y., Hanna, P., Eves, A., Jiang, Z. ve Tang, T. (2022). Leisure eating practices and plate waste in China: the consumer perspective. *Leisure Studies*, 1-16.

Juvan, E., Grün, B. ve Dolnicar, S. (2018). Biting off more than they can chew: Food waste at hotel breakfast buffets. *Journal of Travel Research*, *57*(2), 232-242.

Juvan, E., Grün, B., Baruca, P. Z. ve Dolnicar, S. (2021). Drivers of plate waste at buffets: A comprehensive conceptual model based on observational data and staff insights. *Annals of Tourism Research Empirical Insights*, *2*(1), 100010.

Kallbekken, S. ve Sælen, H. (2013). Nudging'hotel guests to reduce food waste as a win–win environmental measure. *Economics Letters*, *119*(3), 325-327.

Kantor, L. S., Lipton, K., Manchester, A. ve Oliveira, V. (1997). Estimating and addressing America's food losses. *Food Review/National Food Review*, *20*(1482-2016-121447), 2-12.

Katajajuuri, J. M., Hartikainen, H., Jalkanen, L., Koivupuro, H. K., Silvennoinen, K. ve Reinikainen, A. (2011). Reduction of food waste in Finnish food production chain as part of life cycle management. *LCM 2011: towards life cycle sustainability management, August 28-31, 2011, Berlin: proceedings*.

Kummu, M., de Moel, H., Porkka, M., Siebert, S., Varis, O., and Ward, P. J. (2012). Lost food, Wasted Resources: Global Food Supply Chain Losses

and Their Impacts on Freshwater, Cropland, and Fertiliser Use. *Sci. Total Environ.* 438, 477–489.

Kuo, C. ve Shih, Y. (2016). Gender differences in the effects of education and coercion on reducing buffet plate waste. *Journal of foodservice business research*, *19*(3), 223-235.

Li, N. ve Wang, J. (2020). Food waste of Chinese cruise passengers. *Journal of Sustainable Tourism*, *28*(11), 1825-1840.

Liao, C., Hong, J., Zhao, D., Zhang, S. ve Chen, C. (2018). Confucian culture as determinants of consumers' food leftover generation: evidence from Chengdu, China. *Environmental Science and Pollution Research*, *25*, 14919-14933.

Liu, T., Juvan, E., Qiu, H. ve Dolnicar, S. (2022). Context-and culture-dependent behaviors for the greater good: a comparative analysis of plate waste generation. *Journal of Sustainable Tourism*, *30*(6), 1200-1218.

Lorenz, B. A., Hartmann, M., Hirsch, S., Kanz, O. ve Langen, N. (2017). Determinants of plate leftovers in one German catering company. *Sustainability*, *9*(5), 807.

Martins, M. L., Cunha, L. M., Rodrigues, S. S. ve Rocha, A. (2014). Determination of plate waste in primary school lunches by weighing and visual estimation methods: A validation study. *Waste management*, *34*(8), 1362-1368.

McAdams, B., von Massow, M., Gallant, M. ve Hayhoe, M. A. (2019). A cross industry evaluation of food waste in restaurants. *Journal of Foodservice Business Research*, *22*(5), 449-466.

Mirosa, M., Munro, H., Mangan-Walker, E. ve Pearson, D. (2016). Reducing waste of food left on plates: Interventions based on means-end chain analysis of customers in foodservice sector. *British Food Journal*, *118*(9), 2326–2343.

Nikolaus, C. J., Nickols-Richardson, S. M. ve Ellison, B. (2018). Wasted food: a qualitative study of US young adults' perceptions, beliefs and behaviors. *Appetite*, *130*, 70-78.

Okazaki, W. K., Turn, S. Q. ve Flachsbart, P. G. (2008). Characterization of food waste generators: A Hawaii case study. *Waste management*, *28*(12), 2483-2494.

Okumus, B. (2020). How do hotels manage food waste? Evidence from hotels in Orlando, Florida. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, *29*(3), 291-309.

on Massow, M. ve McAdams, B. (2015). Table Scraps: An Evaluation of Plate Waste in Restaurants. *Journal of Foodservice Business Research*, *18*(5), 437–453.

Painter, K., Thondhlana, G. ve Kua, H. W. (2016). Food waste generation and potential interventions at Rhodes University, South Africa. *Waste Management*, *56*, 491-497.

Papargyropoulou, E., Wright, N., Lozano, R., Steinberger, J., Padfield, R. ve Ujang, Z. (2016). Conceptual framework for the study of food waste generation and prevention in the hospitality sector. *Waste management*, *49*, 326-336.

Parfitt, J., Barthel, M. ve Macnaughton, S. (2010). Food waste within food supply chains: Quantification and potential for change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *365*(1554), 3065–3081.

PATA, 2018. Building an Understanding For Food Excess in Tourism. https://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/from-crm/buffet_2019_final.pdf> Erişim Tarihi 21 Mart 2023.

Pinto, R. S., dos Santos Pinto, R. M., Melo, F. F. S., Campos, S. S. ve Cordovil, C. M. D. S. (2018). A simple awareness campaign to promote food waste reduction in a University canteen. *Waste management*, *76*, 28-38.

Pirani, S. I. ve Arafat, H. A. (2016). Reduction of food waste generation in the hospitality industry. *Journal of cleaner production*, *132*, 129-145.

Poore, J. ve Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, *360*(6392), 987-992.

Priefer, C., Jörissen, J. ve Bräutigam, K. R. (2016). Food waste prevention in Europe–A cause-driven approach to identify the most relevant leverage points for action. *Resources, Conservation and Recycling*, *109*, 155-165.

Principato, L., Pratesi, C. A. ve Secondi, L. (2018). Towards zero waste: An exploratory study on restaurant managers. *International Journal of Hospitality Management*, *74*, 130-137.

Quested, T. ve Johnson, H. (2009). *Household food and drink waste in the UK*. Wastes & Resources Action Programme (WRAP).

Ravandi, B. ve Jovanovic, N. (2019). Impact of plate size on food waste: Agent-based simulation of food consumption. *Resources, Conservation and Recycling*, *149*, 550-565.

Rocha, A. R. C., da Rocha, A. ve Rocha, E. (2016). Classifying and classified: An interpretive study of the consumption of cruises by the "new" Brazilian middle class. *International Business Review*, *25*(3), 624-632.

Sebbane, M. ve Costa, S. (2018). Food leftovers in workplace cafeterias: An exploratory analysis of stated behavior and actual behavior. *Resources, Conservation and Recycling*, *136*, 88-94.

Setti, M., Falasconi, L., Segre, A., Cusano, I. ve Vittuari, M. (2016). Italian consumers' income and food waste behavior. *British Food Journal*, *118*(7), 1731–1746.

Silvennoinen, K., Heikkilä, L., Katajajuuri, J. M. ve Reinikainen, A. (2015). Food waste volume and origin: Case studies in the Finnish food service sector. *Waste management*, *46*, 140-145.

Silvennoinen, K., Katajajuuri, J. M., Koivupuro, H. K., Hartikainen, H., Jalkanen, L. ve Reinikanen, A. (2012). Food Waste Volume and Composition in Finnish Food Chain. *MTT Report*, *41*.

Sirieix, L., Lála, J. ve Kocmanová, K. (2017). Understanding the antecedents of consumers' attitudes towards doggy bags in restaurants: Concern about food waste, culture, norms and emotions. *Journal of Retailing and Consumer Services*, *34*, 153-158.

Sobal, J. ve Wansink, B. (2007). Kitchenscapes, tablescapes, platescapes, and foodscapes: Influences of microscale built environments on food intake. *Environment and Behavior*, *39*(1), 124-142.

Soma, T. (2020). Space to waste: the influence of income and retail choice on household food consumption and food waste in Indonesia. *International Planning Studies*, *25*(4), 372-392.

Stancu, V., Haugaard, P. ve Lähteenmäki, L. (2016). Determinants of consumer food waste behaviour: Two routes to food waste. *Appetite*, *96*, 7-17.

Sustainable Restaurant Association. (2010). Too good to waste: Restaurant food waste survey report. *Sustainable Restaurant Association, UK* Erişim tarihi 5 Haziran, 2023.

Szabó-Bódi, B., Kasza, G. ve Szakos, D. (2018). Assessment of household food waste in Hungary. *British Food Journal*, *120*(3), 625–638.

Thamagasorn, M. ve Pharino, C. (2019). An analysis of food waste from a flight catering business for sustainable food waste management: A case study of halal food production process. *Journal of Cleaner Production*, *228*, 845-855.

Thiagarajah, K. ve Getty, V. M. (2013). Impact on plate waste of switching from a tray to a trayless delivery system in a university dining hall and employee response to the switch. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, *113*(1), 141-145.

van Herpen, E., van der Lans, I. A., Holthuysen, N.,Nijenhuis-de Vries, M. ve Quested, T. E. (2019), Comparing wasted apples and oranges: An assessment of methods to measure household food waste, *Waste management*, *88*, 71-84.

Vizzoto, F., Tessitore, S., Testa, F. ve Iraldo, F. (2021). Plate waste in foodservice outlets: Revealing customer profiles and their support for potentially contentious measures to reduce it in Italy. *Resources, Conservation and Recycling*, *174*, 105771.

Wang, L. E., Filimonau, V. ve Li, Y. (2021). Exploring the patterns of food waste generation by tourists in a popular destination. *Journal of Cleaner Production*, *279*, 123890.

Wang, L. E., Liu, G., Liu, X., Liu, Y., Gao, J., Zhou, B., ... ve Cheng, S. (2017). The weight of unfinished plate: A survey based characterization of restaurant food waste in Chinese cities. *Waste Management*, *66*, 3-12.

Wansink, B. ve Van Ittersum, K. (2013). Portion size me: plate-size induced consumption norms and win-win solutions for reducing food intake and waste. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, *19*(4), 320.

Whitehair, K. J., Shanklin C.W., Brannon L. A. (2013) Written Messages Improve Edible Food Waste Behaviors in a University Dining Facility. *Journal of The Academy of Nutrition and Dietetics*, 113, 63-69.

Williams, P. ve Walton, K. (2011). Plate waste in hospitals and strategies for change. E-SPEN, *the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, 6(6), e235-e241.

Windrum, E., 2014. Intercon cuts food waste among employees with new campaign. https://dohanews.co/qatar-organizations-responding-countrys-high-food-waste/> Erişim tarihi 25 Mayıs, 2023.

World Wide Fund for Nature (WWF). (2017), *No food left behind part 1*: *Underutilized produce ripe for alternative markets*.

WRAP. 2013. Overview of Waste in the Hospitality and Food Service Sector. http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/ Overview%20of%20Waste%20in%20the%20UK%20 Hospitality%20and%20Food%20Service%20Sector%20 FINAL.pdf Erişim Tarihi 5 Mayıs 2023

Wunderlich, S. M. ve Martinez, N. M. (2018). Conserving natural resources through food loss reduction: Production and consumption stages of the food supply chain. *International Soil and Water Conservation Research*, *6*(4), 331-339.

Xu, Z., Zhang, Z., Liu, H., Zhong, F., Bai, J. ve Cheng, S. (2020). Food-away-from-home plate waste in China: Preference for variety and quantity. *Food Policy*, *97*, 101918.

Yu, W. A. N. G., XU, S. W., Wen, Y. U., Abdul-gafar, A., LIU, X. J., BAI, J. F., ... ve Yao, L. I. U. (2016). Food packing: A case study of dining out in Beijing. *Journal of integrative agriculture*, *15*(8), 1924-1931.

BÖLÜM 7

HESAPLAMALI GASTRONOMİ

Dr. Öğr. Üyesi Tolga HAYIT[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8200835

[1] Yozgat Bozok Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Yozgat, Türkiye, tolga.hayit@bozok.edu.tr, Orcid ID: 0000-0001-5367-7988

GİRİŞ

Gastronomi bilimi, genellikle sanatsal bir çalışma alanı olarak kabul edilmektedir. Buna karşın gastronominin mutfak verilerini içermesi nedeniyle bu verilerin incelenmesi için gereken hesaplamalı yöntemlere olan ihtiyaç, gastronomi biliminin sanatsal bakış açısını değiştirmektedir. Gastronomide yemek yapmak, yemek yapmanın önemli noktalarını anlamak, neden yemek yediğimizi anlamak, tüketilen yemek lezzetinin moleküler temelinin ne olduğunu bilmek, sağlıklı ve lezzetli tariflerin nasıl oluşturulduğunu bilmek gibi benzer soruların cevaplarını almak için bu alanda veri ve hesaplama konusunda önemli bir temele ihtiyacı olduğu görülmektedir (Goel ve Bagler, 2022). Gıda kullanımı, gıda kimyası ve duyusal verilerin varlığı hesaplamalı gastronomi gibi disiplinlerin varlığını gerektirmektedir (Ahnert, 2013).

Hesaplamalı gastronomi, gıda, veri ve hesaplamayı harmanlayarak oluşturulmuş, matematiksel ve bilgisayar tabanlı yöntemlerin gastronomi ve gıda dünyasına uygulandığı yeni bir alandır. Gıdanın tat, aroma, çeşni, gıda içeriği, doku ve pişirme yöntemleri gibi çeşitli yönleri arasındaki ilişkilerini araştıran çalışmalar sonucunda hesaplamalı gastronomi ile mutfak kreasyonları, gıda içeriği ve yemek tarifleri oluşturmada teknolojinin kullanımı gibi çeşitli yönler arasında önemli bir ilişki olduğu belirtilmiştir (Shukla ve Ailawadi, 2019).

Hesaplamalı gastronominin çözmeye çalıştığı problemlerin araştırılması için veri alanında güçlü bir temel gerekmektedir. Günümüz teknolojileri ile veri biliminin ve veri kullanımının farklı alanlarda (hava tahmini, yüz tanıma, dijital profilleme vb.) başarılı bir şekilde kullanıldığı açıktır (Hassani ve Silva, 2015; Arya vd., 2015; Yuan ve Jia, 2021). Bununla birlikte gıda ve gastronomi kapsamında da veri odaklı geniş bir çalışma alanı bulunmaktadır (Granato vd., 2014; Min vd., 2019).

Bu çalışma, hesaplamalı gastronomi kapsamında bazı önemli başlıkları derleyerek bu alanda mevcut bazı önemli çalışmaları ortaya koymaktadır.

1. VERİ SETLERİ

Günümüz web ve sosyal media teknolojileri kapsamında bireyler tarafından okunabilir tarifleri göz önüne seren çok sayıda web sitesi (instagram.com/nefisyemektarifleri, nefisyemektarifleri.com, yemek.com, ye-mek.net ve lezzet.com.tr gibi) bulunmaktadır. Bu ortamlar farklı tarifleri sunarak kültürel birlikteliğe katkı sağlasa da durum akademik boyutta ele alındığında daha karmaşık problemlere cevap verebilen yapılandırılmış derlemelerin eksikliği görülmektedir.

Gıdaların veri odaklı bir bakış açısıyla incelenmesi için iyi düzenlenmiş ve yapılandırılmış güvenilir veri kaynaklarına ihtiyaç bulunmaktadır. Doğal dil işleme içeren modeler, tarif metinlerinden elde edilen bu verileri (miktar, sıcaklık, tekstür verileri vb.) kullanarak olaya farklı bir bakış açısı sağlamaktadır.

Batra vd. (2020) tarafından RecipeDB (https://cosylab.iiitd.edu.in/recipedb), lezzet profilleri ve sağlık ilişkileri ile bağlantılı tarifler, malzemeler ve beslenme profillerinin yapılandırılmış verilerini içeren bir veri seti oluşturulmuştur. Veri seti, dünyanın çeşitli ülkelerinin (6 kıta, 74 ülke) mutfaklarında 20.262'den fazla farklı malzemenin harmanlanmasıyla, 268 farklı işlem (ısıtma, pişirme, kaynatma, fırınlama vb.) kullanılarak pişirilen 118.171 adet tarifin derlenmesinden oluşmaktadır. Oluşturulan kaynak, farklı uygulamalar için lezzet profili, sağlık ve beslenme ile bağlantılı gastronomi alanında yapılan ya da yapılacak araştırmalara destek olmayı amaçlamaktadır (Batra vd., 2020).

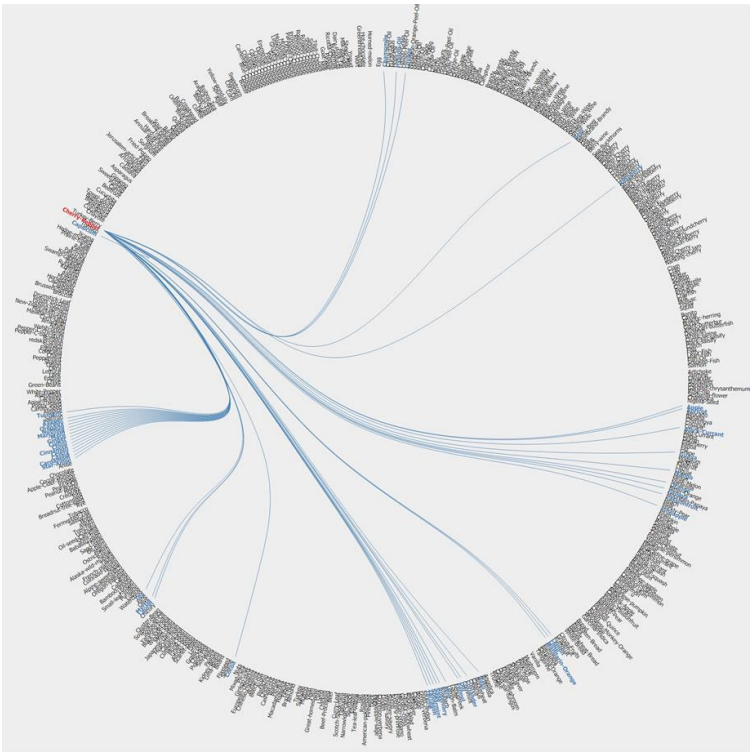
Lezzet, moleküller tarafından tetiklenen çok sayıda kimyasal süreç aracılığıyla deneyimlenen koku ve tat alma duyumlarının bir ifadesidir. Lezzet molekülleri, tat ve kokunun tanımlanmasındaki kilit rollerinin ötesinde, sağlık açısından sonuçları olan metabolik süreçleri de düzenler. Doğal kaynaklarda bulunan bu tür moleküller, yapay alternatifler yaratma girişimlerinde elde ettiği başarısı ile üretimin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Tat ve koku gibi yaşamın çeşitli alanlarındaki faydaları göz önüne

alındığında, aroma molekülleri, doğal kaynakları, fizikokimyasal özellikleri ve duyusal tepkileri hakkında bir havuza sahip olmak değerlidir.

Gıdalara lezzet, renk, tat, doku ve aroma veren bileşenlerin birçoğu da dahil olmak üzere hem makro hem de mikro besinler hakkında bilgi sağlamayı amaçlayan FooDB (www.foodb.ca), gıda bileşenleri, gıda kimyası ve biyolojisi hakkında bilgi içeren, dünyanın en büyük ve kapsamlı kaynağıdır. FooDB'deki her kimyasal veri, ayrıntılı bilgileri kapsayan 100'den fazla veri alanı (bileşiğin adı, tanımı, yapısı, kimyasal sınıfı vb.) içermektedir. Kullanıcılar FooDB üzerinden tercihe bağlı olarak gıda tarama veya bileşik tarama işlemlerini gerçekleştirebilmektedirler.

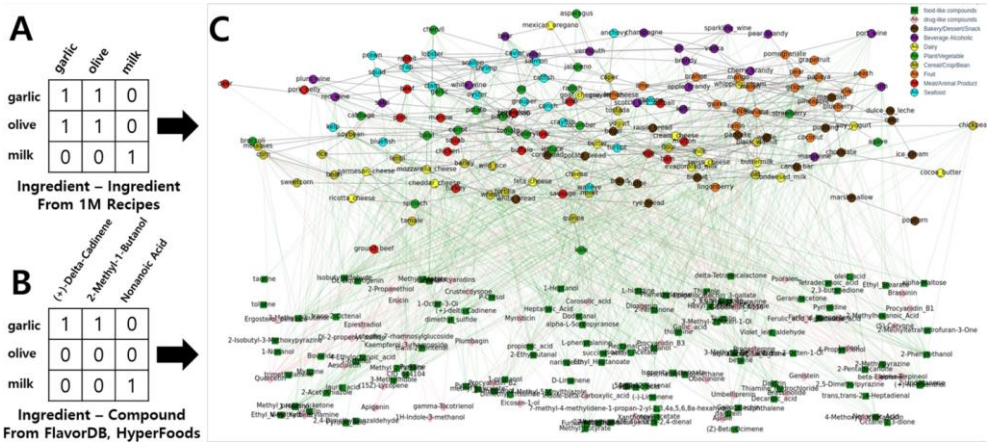
Flavornet, insan koku profilleri için aroma bileşiklerinin bir derlemesidir ancak bileşiklerin doğal kaynakları hakkında bilgi sağlamaz (Arn ve Acree, 1998). Tatlara özgü veritabanlarına yönelik olarak, BitterDB, acı tada sahip doğal ve sentetik bileşikler ve bunlarla ilişkili acı tat reseptörleri hakkında bilgi toplamayı amaçlamaktadır (Dagan-Wiener vd., 2019). Benzer şekilde tat bileşiklerine yönelik başka veri setleri de bulunmaktadır: SuperScent (Dunkel vd., 2009) ve SuperSweet (Ahmed vd., 2010).

FlavorDB (cosylab.iiitd.edu.in/flavordb), bir dizi tat ve kokuyu temsil eden aroma bileşikleri, doğal kaynakları, aroma kavramları ve fonksiyonel grupları içerisinde barındıran geniş kapsamlı bir kaynaktır (Garg vd., 2018). Kaynak içerisinde 25595 aroma molekülü barındırmaktadır. Bu moleküllerden 2254 tanesi, 34 kategoriye ait 936 doğal bileşenle ilişkilendirilmiştir. FlavorDB, aroma moleküllerini, içerikleri, doğal kaynakları sorgulamak ve taramak, ayrıca aroma eşleştirmesi yapmak için kullanıcı dostu bir arayüz içerir (Şekil 1). Bu arayüz sayesinde kullanıcıların aroma moleküllerini keşfetmelerini, istenen bir tat veya yapıya uyan molekülleri bulmalarını, yeni gıda eşleştirmelerini keşfetmelerini, gıda bileşenlerinin moleküler özünü bulmalarını ve kimyasal özelliklerin bir aroma ile ilişkilendirmelerini sağlar. FlavorDB'ye dayalı veri odaklı çalışmalar, gıda ve gastronomi alanlarında aroma mekanizmalarının daha iyi anlaşılmasına yardımcı olabilir.



Şekil 1: Aroma ağı (Garg vd., 2018)

Sony ve Kore Üniversitesinden bazı araştırmacılar, milyonlarca yemek tarifinden çıkarılan ilişkiler ve gıda veri tabanlarından elde edilen 1.561 lezzet molekülü bilgisi ile büyük ölçekli bir gıda grafiği olan FlavorGraph'ı tanıtmışlardır (Park vd., 2021). FlavorGraph'ın gıdaların kimyasal ve istatistiksel ilişkilerinin analiz edilmesinde araştırmacılara fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Şekil 2, FlavorGraph'a genel bakışı temsil etmektedir.



Şekil 2: Gıda ve kimyasal bileşik düğümlerinden oluşan büyük ölçekli bir grafik ağı olan FlavorGraph'a genel bir bakış (Park vd., 2021)

2. GIDA EŞLEŞTİRME VE MENÜ PLANLAMA

İnsanların yeni tatlar denemesi ve bunu sevmesi farklı tatların oluşmasına öncülük etmektedir. Örneğin çileği çikolatayla yemek ya da peynirle tüketmek bambaşka tatların algılanmasını sağlamaktadır. Bu farklı kombinasyonları oluşturan konsept ise gıda eşleştirme alanını işaret etmektedir (Tallab ve Alrazgan, 2016). Dolayısı ile gıda eşleştirme, farklı yiyeceklerin ve içeceklerin bir araya getirilerek, birlikte sunulmasında oluşturulan uyumu ve tat uyumunu gösteren ifade olarak tanımlanabilmektedir.

Blumenthal (2008), "benzer tada sahip malzemeler birbirine iyi uyum sağlama eğilimindedir" hipotezini öne sürmüştür. Tariflerde kullanılan malzemeler ve doğal malzemelerin aroma profillerine ilişkin veriler, gıda eşleştirme hipotezinin ölçülebilir bir şekilde araştırılmasını kolaylaştırmaktadır.

Gıda eşleştirme, özellikle yemeklerin ve şarapların uyumuyla ilgili olarak yaygın olarak kullanılır (Harrington, 2007). Bir yemeğin yanında hangi şarabın en iyi gideceği gibi konuları içerir. Ancak, gıda eşleştirme yalnızca şarap ve yemekle sınırlı değildir; farklı gıdaların birbiriyle uyumlu

olup olmadığı ve hangi içeceğin hangi yemekle daha iyi gittiği gibi diğer kombinasyonlar da düşünülebilir.

Gıda eşleştirme, lezzet ve aroma dengesini optimize etmek, yemeğin tadını artırmak ve yemek deneyimini daha keyifli hale getirmek için önemlidir. Yemek ve içeceğin uyumlu bir şekilde bir araya gelmesi, tatların ve aromaların birbirini tamamlamasına ve daha zengin bir tadın ortaya çıkmasına yardımcı olabilir. Bununla birlikte, gıda eşleştirme kişisel tercihlere ve damak zevkine de bağlıdır. Bu nedenle herkes için kesin ve doğru bir kural yoktur. Deneme yanılma yoluyla, farklı yiyecekleri ve içecekleri bir araya getirerek tercihe uygun en iyi kombinasyonlar yaratılabilir.

Bu alanda çok eski çalışmalardan biri olarak Beckett (2002) çalışmasında gıda eşleştirme yöntemini temel alarak çorbadan deniz ürünlerine kadar tüketilen farklı yemek çeşitleri ile tüketilecek şarap örneklerini derlemiştir. Bu yöntem, yemeklerin yanında sunulan içeceklerin yemeğin lezzetini ve deneyimini nasıl etkilediğini anlamak ve bu uyumu en üst düzeye çıkarmak için kullanılabilmektedir.

Tallab ve Alrazgan (2016), Arap mutfağında eşleştirme çalışması yaparak ortak tat bileşiklerine sahip gıdaların birlikte tüketildiğinde tadı güzel hipotezini doğrulamak için nicel bir matematiksel model geliştirerek, Arap mutfağı tariflerinde bulunan bileşenlerden oluşan bir veri kümesi üzerinde uygulamıştır.

Ahn vd. (2011), 56.498 adet tarife ait verileri, tariflerde kullanılan malzemeler ve malzemelerin lezzet molekülleri olmak üzere iki parçalı olarak incelemiştir. Toplamda 381 adet malzeme ve bu malzemelere ait 1.021 adet lezzet molekülü ele alınmıştır. Dünyanın farklı mutfaklarından elde edilen bu tariflerin verileri kullanılarak söz konusu mutfaklarda gıda eşleştirme olgusu araştırılmıştır. Ahn ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmayı temel alarak yapılan bir başka çalışmada Hindistan mutfağından 2.543 tarif için gıda eşleştirme olgusu araştırılmıştır (Jain ve Bagler, 2015). Benzer şekilde Hindistan mutfağına yönelik olarak Makinei (2023) tez çalışmasında

Hindistan'ın Kuzeydoğu bölgesinde bulunan bölgesel mutfağın yemek tariflerinin istatistiksel özelliklerini incelemiştir. Çalışma kapsamında Kuzeydoğu bölgesel mutfaklarından 702 tarife ait veriler incelenmiştir. Tarifler, malzemeler ve mutfaklar düzeyinde yürütülen çalışma, malzemelerin ve malzeme kategorilerinin mutfak uygulamalarının genel kalıplarını belirlemedeki rolünü ortaya koymuştur (Makinei, 2023).

Park vd. (2021), önerdikleri kaynak olan FlavorGraph'ı kullanak gıdaları yoğun vektörlerde daha iyi temsil etmek için çizge gömme yöntemini önermişlerdir. Çalışmada, FlavorGraph'ın gıda temsillerine dayalı olarak yapılan gıda eşleştirme önerilerinin, önceki çalışmalara göre daha iyi sonuçlar elde edilmesine yardımcı olduğu belirtilmiş ve önerilerin, bileşikler ve gıdalar arasındaki ilişkileri tahmin etmek için de kullanılabileceği bildirilmiştir.

Gıda eşleştirme üzerine Arap ülkelerine yönelik yapılan çalışmada Al-Razgan vd. (2021), Suudi mutfağına ait yemek tariflerinde bulunan bileşenlerden oluşan veri setini kullanarak genetik algoritmaya dayalı bir model geliştirmişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre Suudi yemeklerinde ortaya çıkan bileşen modelinin olumlu gıda eşleştirme sonuçları sergilediği bildirilmiştir. Ek olarak, genetik algoritmaların gıda bilimi ve gastronomi alanlarında uygulanabileceği ve yeni araştırmalara ışık tutabileceği belirtilmiştir.

Diğer yandan, gıda eşleştirme ve menü planlaması arasında güçlü bir ilişki vardır. Menü planlaması, bir yemek veya öğünün hazırlanması ve sunumu için seçilen yemeklerin ve içeceklerin düzenlenmesini içeren bir süreçtir. Gıda eşleştirme ise belirli yemeklerin ve içeceklerin bir arada tüketilmesiyle oluşturulan lezzet uyumunu ifade eder.

Menü planlaması, bir yemeğin veya öğünün genel dengesini ve çeşitliliğini sağlamak için önemlidir. İyi bir menü, farklı lezzetleri, dokuları ve sunumları içeren çeşitli yemekleri içermelidir. Bu noktada, gıda eşleştirmenin rolü devreye girer. Menüde sunulan yemeklerin birbiriyle uyumlu olması ve tatların birbirini tamamlaması, yemek deneyimini zenginleştirir.

Menu planlaması, işletmelerin kar marjı ve gelirleri, marka imajları, verimlilik ve hızlı servis, mevsimsel ürün kullanımı gibi birçok şeyle bereber menünün servis edileceği tüketicinin sağlıklı, dengeli ve yeterli beslenmesini sağlayarak, yine o grubun ihtiyaç duyduğu enerji alımının dikkate alınmasını gerektiren önemli ve titiz bir konudur (İncedayı, 2004). Bununla birlikte, kişinin ihtiyaç duyacağı gıda ve enerji miktarı göz önünde tutularak hangi yiyecek ve içeceklerin menüye dâhil edilmesini hazırlamak da karmaşık bir süreçtir. Bu bağlamda menu planlama aşamasında bilgisayar destekli programların kullanılması, zorlu ve dikkat gerektiren bir süreç olan menu planlama işinin bilgisayar desteği ile sure ve maliyeti azaltarak daha kolaya indirgenmesine yardımcı olacaktır (Ediz ve Yağdıran, 2009).

İlgili alanda makine öğrenimi algoritmalarının uygulanabileceğine yönelik olarak örnek bir çalışmada Azzimani vd. (2022), hastaların beslenme ihtiyaçlarına göre yapay zekâ yöntemlerini kullanarak menüleri kişiselleştirmek için bir yöntem önermişlerdir. Görüntü analizinin de işe koşulduğu çalışmada tüketimden önce ve sonra gıdaların görüntüleri kullanılarak kişiye dayalı besin alımları tahmin edilmeye çalışılmıştır.

Küreselleşen dünyada, diyetisyen adaylarının bireysel menü planlama becerilerini geliştirmelerinde güncel teknoloji ve araçların kullanımı önemli bir gerekliliktir. Bu bağlamda son güncel çalışmalardan Sulistiyani vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada, beslenme uzmanı adaylarına yönelik bir takım hesaplama becerisine sahip ve kullanım kolaylığı sunan web tabanlı bir araç tasarlanmıştır. Çalışmanın geleneksel yöntemlerle karşılaştırmalı analiz sonuçları, geliştirilen uygulamanın kullanımının geleneksel yöntemlerden daha etkili bir süreç oluşturduğunu göstermiştir.

13-18 yaş arası yatılı okul öğrencilerinin dengeli beslenmelerine yardımcı olmak, onlara daha sağlıklı bir menü sunmak ve ayrıca maliyetten tasarruf sağlamak amacıyla Sufahani ve Mohd Yusof (2021) tarafından yapılan çalışmada bilimsel modele dayalı bir karar destek sistemi önerilmiştir. Geliştirilen sistemin okullar dışında ordu, hastane vb. kurumlarda da kullanılabileceği belirtilmiştir.

Menü planlama kavramıyla ilgili bir diğer soru da menü planlamanın kişiye özel olarak otomatik yollarla oluşturulup oluşturulamayacağıdır. Bu kapsamda Islam vd. (2022), birey davranışına dayalı kişiselleştirilmiş yemek önerisi sunan ve menü planlamaya katkı sağlayan bir sistem önermişlerdir. Çalışmanın çıkış noktası beslenme programlarının hazırlanmasında sadece geleneksel yöntemlere bağlı kalınması ve bireylerin yemeklere karşı duygularının ve hislerinin göz ardı edilmesi problemidir. Çalışmada kişilerin yemeklere karşı duyguları özel cihazlar kullanılarak elde edilen elektroensefalografi (EEG) sinyal verileri kullanılarak analiz edilmiştir. Bu sayede bireylerin enerji alım gereksinimi, duygulanımı ve farklı menülerin besin değerleri dikkate alınarak otomatik bir menü planlama yaklaşımı önerilmiştir. Çalışmanın deneysel sonuçları, önerilen yemek öneri ve menü planlama algoritmalarının çeşitli değerlendirme parametreleri bakımından iyi performans sergilediğini ortaya koymuştur.

3. TAT TAHMİNİ

Tat, tatlı, acı, umami, tuzlu ve ekşi olmak üzere beş farklı tat ile beslenme ve fizyolojik ihtiyaçlarla ilişkilendirilir. Bu nedenle beslenme ve hayatta kalma ile ilişkili çok önemli bir duyusal değişkendir (Malavolta vd., 2022). Temelde lezzet molekülleri yer alır ve lezzet molekülleri de tat ve koku algıları ile karakterize edilir (Garg vd. 2018; Goel ve Bagler, 2022). Bu nedenle moleküler temelli tat tahmini, hesaplamalı gastronomide öne çıkan problemlerden biridir (Keller et al. 2017; Goel ve Bagler, 2022). Günümüzde tat tahmini tıp, endüstriyel vb. çeşitli alanlarda önemli bir rol oynamaktadır. Bununla tat tahminlemenin karmaşık bir süreç olması bu görevi karmaşık bir görev haline getirmiştir (Malavolta vd., 2022). Bu bağlamda tat tahminlemede çok sayıda değişken rol aldığından dolayı makine öğrenimi gibi yapay zekâya dayalı metotlar ilgili alanda verimli sonuçlar elde edilmesini sağlayabilmektedir.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte mobil sistemler artık hayatımızın vazgeçilmez bir noktasında yer almaktadır. Mobil sistemlerin ve cihazların

kullanım kolaylığı ve pratikliği sayesinde sosyal medya ve uygulamaları sıkça kullandığımız yazılımlar arasında yer almaktadır. Yemek kültürü ve alışkanlığı ile birlikte sosyal medya ortamlarında yemek görsellerinin paylaşımı artık alışılagelmiş bir noktaya ulaşmıştır. Bu durumdan edinilen motivasyonla Yoshioka ve Chen (2021), sosyal medya ortamlarında paylaşılan yemek pişirme görsellerini kullanarak derin öğrenmeye dayalı bir tat tahmin sistemi önermişlerdir. Çalışmada geliştirilen pişirme görüntüsü sınıflandırıcısı, pişirme görüntülerine dayanarak yemeklerin malzemelerini ve tariflerini tahmin ederken; tat sınıflandırıcısı yemek tariflerine ve tadı temsil eden kelimelere dayanarak tadı tahmin etmiştir.

Tat tahmininin yapay zekâya dayalı gerçekleştirilmesi, "elektronik dil" ve "elektronik burun" (Szollosi vd., 2012; Lu vd., 2022) gibi kavramların oluşmasını sağlamıştır. Elektronik dil ve elektronik burun, günümüzde gıda güvenliği ve kalitesi bakımından önemli bir rol oynamaktadır (Lu vd., 2022). Bu bağlamda yapılan örnek bir çalışmada, ilgili duyusal niteliklere göre farklı tatlandırıcılara sahip kolalı içecek örneklerinin ayırt edilmesi için bir "elektronik dil" geliştirilmiştir (Szollosi vd., 2012). Bir diğer çalışmada beş popüler elma çeşidi ("Ralls", "Jonagold", "Orin", "Indo" ve "Hanfu") arasındaki aroma farkı ve diğer kalite göstergeleri temel olarak elektronik burun ve elektronik dil kullanılarak belirlenmiştir (Zhu vd., 2020). Yin vd. (2021), geleneksel işleme yöntemleriyle hazırlanan sosislerin uçucu profillerini ve tat özelliklerini elektronik burun ve elektronik dil kullarak değerlendirmişlerdir. Benzer bir çalışmada farklı sodyum ikamelerinin kuru fermente sosisin fiziksel ve bakteriyel özellikleri, lezzet profili ve duyusal değerlendirmesi üzerindeki etkileri elektronik dil kullanılarak araştırılmıştır (Chen vd., 2021).

Nissim vd. (2017), acı tat ve toksitite arasındaki ilişkiyi irdelemek, acı ve toksik bileşikler arasındaki özdeşliği ve benzerliği ölçmek amacıyla yaptıkları nicel analiz çalışmalarında, acı molekülleri içeren BitterDB ve toksik bileşiklerden oluşan verisetlerini ve BitterPredict tahmin aracını

kullanmışlardır. Çalışma sonuçları, acı tadın toksisite için çok güvenilir bir belirteç olmadığını göstermiştir.

Tat tahminleme çalışmaları, acı ve tatlı tatların moleküler temeline ilişkin anlayışı geliştirerek bu tatların tanımlanmasına yönelik modellere katkı sağlamıştır. Bu bağlamda Tuwani vd. (2019), acı-tatlı tahmini için makine öğrenimine dayalı bir model olan "BitterSweet"'i sunmuşlardır. Bir başka çalışmada rooibos çayına ilişkin lezzet bileşikleri, tat ve ağız hissi özelliklerine ("tatlı", "ekşi", "acı" ve "buruk") yönelik dört kategoride tahminlendirilmiştir (Jolley, 2014). Çalışma kapsamında veriler, Pearson korelasyonu, kısmi en küçük kareler regresyonu ve kademeli regresyon gibi farklı regresyon analizleri kullanılarak incelenmiştir.

Makine öğrenimine dayalı tahminleme görevleri için insan beynini temel alan derin öğrenmeye dayalı popüler yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımlardan biri olan Evrişimsel Sinir Ağları tıp (Yurttakal vd., 2020), ziraat (Hayit vd., 2021; Hayıt vd., 2023) ve gıda (Hayıt, 2022; Hayıt ve Hayıt, 2022) gibi alanlarda başarılı sonuçlar ortaya koymuştur. Gastonomi alanında da bu yaklaşımın kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Bo vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada, Evrişimsel Sinir Ağları, Çok Katmanlı Algılayıcı-Tanımlayıcı ve Çok Katmanlı Algılayıcı-Parmakizi temelli üç yapı-tat ilişkisi modeli kullanılarak acı/acı olmayan, tatlandırıcı/tatlandırıcı olmayan ve acı/tatlandırıcı tahmin işlemi gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, her üç modelin de acı/acı olmayan, tatlandırıcı/tatlandırıcı olmayan ve acı/tatlandırıcı tahmininde benzersiz özelliklere sahip olduğunu göstermiştir. Benzer olarak başka bir çalışmada üç temel tat olan tatlı, acı ve umami moleküllerini sınıflandırmak için derin sinir ağı tabanlı modeller önerilmiştir (Dutta vd., 2023). Çalışmada mevcut literatürden 1466 acı, 1764 tatlı ve 238 umami tatlandırıcı içeren kapsamlı bir veri kümesi kullanılmıştır. Geleneksel ve derin öğrenme tabanlı tahminlemeye yönelik yapılan bir diğer çalışmada, tatlılığı tahmin etmek için regresyon tabanlı makine öğrenimi ve derin öğrenme algoritmaları kullanılmıştır. Bu çalışmalardan farklı olarak derin öğrenmeye ek olarak farklı geleneksel tahminleme algoritmalarının işe

koşulduğu bir çalışma olarak Zheng vd. (2018), 707 acı matte ve 592 acı olmayan madde içeren deneysel bir veri seti kullanarak acı-acı olmayan şeklinde sınıflama modeli önermişlerdir. Çalışmada beş kat çapraz doğrulama ile acı-acı olmayan sınıflandırma modellerini oluşturmak için moleküler parmak izi ile birlikte derin öğrenmenin de içerisinde bulunduğu farklı makine öğrenimi yöntemlerini (K-en Yakın Komşu, Destek Vektör Makineleri, Rastgele Orman, Gradyan Artırma) kullanmışlardır.

4. SONUÇ

Hesaplamalı gastronomi, geleneksel mutfak tekniklerini bilimsel ve matematiksel yöntemlerle birleştirerek yemek hazırlama sürecini optimize etmeyi amaçlayan ilgi çekici yeni bir disiplindir. Temel olarak veri analizi ve hesaplama, yapılandırılmış sağlam verilere dayalı bilgi elde etmeye yönelik geliştirilen hesaplama algoritmalarına dayanmaktadır.

Bu bölümde, hesaplamalı gastronomi alanının ne olduğu, nasıl kullanıldığı ve potansiyel uygulama alanları incelenmiştir. Hesaplamalı gastronomiye ilişkin önemli noktalar detaylandırılmaya çalışılmıştır. Bilindik hesaplama ve analiz yöntemlerinin gastronomi alanına entegre edilebilmesi kısır ancak heyecan verici bir görevdir. Bu yazıda da açıklandığı üzere son yıllarda ilgili alanda yapılan çalışmalar artış gösterse de bu kapsamda ülkemiz başta olmak üzere küresel gastronomi dünyasında yapılacak çok şey bulunmaktadır.

Güncel teknolojiler ve analiz araçları RecipeDB, FlavorDB, Flavornet gibi önemli veri kaynaklarını kullanıma sunmaktadır. Bu veri kaynakları kullanılarak kişisel ve doğru beslenmeye ve ayrıca diyabet gibi rahatsızlıklara yönelik verimli ve faydalı sistem ve uygulamalar geliştirilebilmektedir. Bu verilerin kullanıldığı hesaplamalı yöntemler sayesinde, yemeklerin tat, doku ve aroma profilleri üzerinde daha fazla kontrol sağlanması ve yeni lezzet kombinasyonlarının oluşturulması mümkündür.

Gıda endüstrisinde hesaplamalı gastronominin birçok potansiyel uygulama alanı bulunmaktadır. Gıda işleme ve paketleme, beslenme

optimizasyonu, gıda maddelerinin raf ömrünü uzatma, gıda israfını azaltma gibi konularda hesaplamalı gastronominin önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda, restoranlarda ve yemek hizmetlerinde de hesaplamalı yöntemlerin kullanılmasıyla, müşterilere kişiselleştirilmiş yemekler sunmanın ve maliyetleri düşürmenin mümkün olabileceği görülmüştür.

Diğer yandan, verilen örnekler incelendiğinde hesaplamalı gastronominin uygulamalarının artmasıyla beraber bazı zorluklarla karşılaşılabileceği durumu da göz ardı edilmemelidir. Özellikle, geleneksel pişirme tekniklerine dayalı birçok tarif ve yemek deneyimi, hesaplamalı yöntemlerle değiştirildiğinde, geleneksel lezzetlere olan bağlılığın azalabileceği ve yemek kültüründe değişikliklere neden olabileceği unutulmamalıdır.

Sonuç olarak, hesaplamalı gastronomi, gıda ve gastronomi dünyasında önemli bir dönüşüm potansiyeline sahiptir. Bilim ve teknolojinin mutfağa entegrasyonu, yemeklerin lezzetini ve kalitesini artırarak, gıda endüstrisinde verimliliği ve sürdürülebilirliği artırmak için önemli fırsatlar sunmaktadır. Ancak, bu alanda yapılan çalışmaların ve gelişmelerin dengeli bir şekilde, geleneksel mutfak değerlerini koruyarak ve tüketicilerin beklentilerine uygun olarak yapılması büyük önem taşımaktadır. Gelecekte, hesaplamalı gastronominin daha yaygın olarak benimseneceği ve gıda endüstrisinin dönüşümüne daha fazla katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Ahmed, J., Preissner, S., Dunkel, M., Worth, C. L., Eckert, A., & Preissner, R. (2010). SuperSweet—A Resource on Natural and Artificial Sweetening Agents. Nucleic acids research, 39(suppl_1), D377-D382.

Ahn, Y. Y., Ahnert, S. E., Bagrow, J. P., & Barabási, A. L. (2011). Flavor Network and the Principles of Food Pairing. *Scientific reports, 1*(1), 196.

Ahnert, S. E. (2013). Network Analysis and Data Mining in Food Science: The Emergence of Computational Gastronomy. *Flavour, 2*(1), 1-3.

Al-Razgan, M., Tallab, S., & Alfakih, T. (2021). Exploring the Food Pairing Hypothesis in Saudi Cuisine Using Genetic Algorithm. Mathematical Problems in Engineering, 2021, 1-16.

Arn, H., & Acree, T. E. (1998). Flavornet: A Database of Aroma Compounds Based on Odor Potency in Natural Products. Developments in Food Science, 40, 27-28.

Arya, S., Pratap, N., & Bhatia, K. (2015). Future of face recognition: A Review. *Procedia Computer Science, 58*, 578-585.

Azzimani, K., Bihri, H., Dahmi, A., Azzouzi, S., & Charaf, M. E. H. (2022, December). An AI Based Approach for Personalized Nutrition and Food Menu Planning. In 2022 IEEE 3rd International Conference on Electronics, Control, Optimization and Computer Science (ICECOCS) (pp. 1-5). IEEE.

Batra, D., Diwan, N., Upadhyay, U., Kalra, J. S., Sharma, T., Sharma, A. K., ... & Bagler, G. (2020). Recipedb: a resource for exploring recipes. *Database*.

Beckett, F. (2002). How to Match Food and Wine: A Comprehensive Guide to Choosing Wine to Go with Food. Miller/Mitchell Beazley.

Blumenthal, H. (2008). The Big Fat Duck Cookbook. Bloomsbury.

Bo, W., Qin, D., Zheng, X., Wang, Y., Ding, B., Li, Y., & Liang, G. (2022). Prediction of Bitterant and Sweetener Using Structure-Taste Relationship Models Based on an Artificial Neural Network. Food Research International, 153, 110974.

Chen, Q., Hu, Y., Wen, R., Wang, Y., Qin, L., & Kong, B. (2021). Characterisation of the Flavour Profile of Dry Fermented Sausages with Different NaCl Substitutes Using HS-SPME-GC-MS Combined with Electronic Nose and Electronic Tongue. *Meat Science, 172*, 108338.

Dagan-Wiener, A., Di Pizio, A., Nissim, I., Bahia, M. S., Dubovski, N., Margulis, E., & Niv, M. Y. (2019). BitterDB: Taste Ligands and Receptors Database in 2019. *Nucleic Acids Research, 47*(D1), D1179-D1185.

Dunkel, M., Schmidt, U., Struck, S., Berger, L., Gruening, B., Hossbach, J., ... & Preissner, R. (2009). SuperScent—A Database of Flavors and Scents. *Nucleic Acids Research, 37*(suppl_1), D291-D294.

Dutta, P., Jain, D., Gupta, R., & Rai, B. (2023). Classification of Tastants: A Deep Learning Based Approach.

Ediz, A. & Yağdıran, Y. (2009). Hedef Programlama Tekniği ile Menü Planlaması. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 11* (1) , 45-74.

Garg N, Sethupathy A, Tuwani R, Nk R, Dokania S, et al. (2018). FlavorDB: A Database of Flavor Molecules. *Nucleic Acids Res. 46*, D1210–216.

Garg, N., Sethupathy, A., Tuwani, R., Nk, R., Dokania, S., Iyer, A., ... & Bagler, G. (2018). FlavorDB: A Database of Flavor Molecules. *Nucleic acids research, 46*(D1), D1210-D1216.

Goel, M., & Bagler, G. (2022). Computational Gastronomy: A Data Science Approach to Food. *Journal of Biosciences, 47*(1), 12.

Goel, M., Sharma, A., Chilwal, A. S., Kumari, S., Kumar, A., & Bagler, G. (2023). Machine Learning Models to Predict Sweetness of Molecules. *Computers in Biology and Medicine, 152*, 106441.

Granato, D., de Araújo Calado, V. M., & Jarvis, B. (2014). Observations on the use of Statistical Methods in Food Science and Technology. *Food Research International, 55*, 137-149.

Harrington, R. J. (2007). Food and Wine Pairing: A Sensory Experience. John Wiley & Sons.

Hassani, H., & Silva, E. S. (2015). Forecasting with Big Data: A Review. *Annals of Data Science, 2*, 5-19.

Hayıt F., Hayıt, T. (2022). Gıda ve Tarım Alanlarında Yapay Zekâ İçeren Çalışma Örnekleri ve Örnek Bir Yapay Zekâ Uygulaması. Tarım Bilimleri Alanında Multidsipliner Güncel Çalışmalar I, Yazıcı Kübra, Doğan Hülya, Editör, İksad Publishing House, ss.185-207.

Hayıt, T. (2022). Gıdalara Yönelik Derin Öğrenmeye Dayalı Nesne Tespit Uygulaması Örneği. Gıda Mühendisliği Alanında Yeni Yaklaşımlar, Gül Hülya, Hayıt Fatma, Editör, İksad Publishing House, ss.705-722.

Hayıt, T., Erbay, H., Varçın, F., Hayıt, F., & Akci, N. (2023). The Classification of Wheat Yellow Rust Disease Based on a Combination of Textural and Deep Features. *Multimedia Tools and Applications,* 1-19.

Hayit, T., Erbay, H., Varçın, F., Hayit, F., & Akci, N. (2021). Determination of the Severity Level of Yellow Rust Disease in Wheat by Using Convolutional Neural Networks. *Journal of Plant Pathology, 103*(3), 923-934.

Islam, T., Joyita, A. R., Alam, M. G. R., Hassan, M. M., Hassan, M. R., & Gravina, R. (2022). Human Behavior-Based Personalized Meal Recommendation and Menu Planning Social System. IEEE Transactions on Computational Social Systems.

İncedayı, A. (2004). Yemek Sanayiinde Mönü Planlama ve Önemi (Master's thesis, Uludağ Üniversitesi).

Jain, A., & Bagler, G. (2015). Spices form the Basis of Food Pairing in Indian Cuisine. *arXiv preprint arXiv*:1502.03815.

Jolley, B. (2014). Development of Quality Control Tools and a Taste Prediction Model for Rooibos (Doctoral dissertation, Stellenbosch: Stellenbosch University).

Keller A, Gerkin RC, Guan Y, Dhurandhar A, Turu G, et al. (2017) Predicting Human Olfactory Perception from Chemical Features of Odor Molecules. *Science,* 355, 820–826.

Lu, L., Hu, Z., Hu, X., Li, D., & Tian, S. (2022). Electronic Tongue and Electronic Nose for Food Quality and Safety. *Food Research International*, 112214.

Makinei, L. V. (2023). Computational gastronomic study on flavour pairing behaviour in food-recipes.

Malavolta, M., Pallante, L., Mavkov, B., Stojceski, F., Grasso, G., Korfiati, A., ... & Deriu, M. A. (2022). A Survey on Computational Taste Predictors. *European Food Research and Technology, 248*(9), 2215-2235.

Min, W., Jiang, S., Liu, L., Rui, Y., & Jain, R. (2019). A Survey on Food Computing. *ACM Computing Surveys (CSUR), 52*(5), 1-36.

Nissim, I., Dagan-Wiener, A., & Niv, M. Y. (2017). The Taste of Toxicity: A Quantitative Analysis of Bitter and Toxic Molecules. *IUBMB life, 69*(12), 938-946.

Park, D., Kim, K., Kim, S., Spranger, M., & Kang, J. (2021). FlavorGraph: a Large-Scale Food-Chemical Graph for Generating Food Representations and Recommending Food Pairings. *Scientific reports, 11*(1), 931.

Shukla, D. P., & Ailawadi, P. (2019). Computational Gastronomy-Use of Computing Methods in Culinary Creativity. *TRJ Tourism Research Journal, 3*(2), 203-211.

Simas, T., Ficek, M., Diaz-Guilera, A., Obrador, P., & Rodriguez, P. R. (2017). Food-bridging: A New Network Construction to Unveil the Principles of Cooking. Frontiers in ICT, 4, 14.

Sufahani, S. F., & Mohd Yusof, A. (2021). Malaysian Secondary Boarding School Menu Planning System/Suliadi F. Sufahani and Anuar M. Yusof.

Sulistiyani, E., Putri, P. H., Putri, F. K., & Irbah, E. D. (2023, May). My Daily Menu: Website-Based Technology Instruments to Increase the Effectiveness of Diet Menu Planning. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2595, No. 1). AIP Publishing.

Szollosi, D., Kovács, Z., Gere, A., Sipos, L., Kókai, Z., & Fekete, A. (2012). Sweetener Recognition and Taste Prediction of Coke Drinks by Electronic Tongue. *IEEE Sensors Journal, 12*(11), 3119-3123.

Tallab, S. T., & Alrazgan, M. S. (2016). Exploring the Food Pairing Hypothesis in Arab Cuisine: A Study in Computational Gastronomy. *Procedia Computer Science*, 82, 135-137.

Tuwani, R., Wadhwa, S., & Bagler, G. (2019). BitterSweet: Building Machine Learning Models for Predicting the Bitter and Sweet Taste of Small Molecules. *Scientific reports, 9*(1), 7155.

Yin, X., Lv, Y., Wen, R., Wang, Y., Chen, Q., & Kong, B. (2021). Characterization of Selected Harbin Red Sausages on the Basis of Their Flavour Profiles Using HS-SPME-GC/MS Combined with Electronic Nose and Electronic Tongue. *Meat Science*, 172, 108345.

Yoshioka, A., & Chen, Q. (2021). Taste Prediction System from Cooking Images Using Deep Learning. *IEICE Technical Report; IEICE Tech. Rep., 120*(390), 34-39.

Yuan, Z., & Jia, G. (2021). Profiling the Digital Divide of the Elderly Based on Internet Big Data: Evidence from China. *Data Science and Management, 3*, 33-43.

Yurttakal, A. H., Erbay, H., İkizceli, T., & Karaçavuş, S. (2020). Detection of Breast Cancer Via Deep Convolution Neural Networks Using MRI Images. *Multimedia Tools and Applications, 79*, 15555-15573.

Zheng, S., Jiang, M., Zhao, C., Zhu, R., Hu, Z., Xu, Y., & Lin, F. (2018). E-Bitter: Bitterant Prediction by the Consensus Voting from the Machine-Learning Methods. *Frontiers in chemistry*, 82.

Zhu, D., Ren, X., Wei, L., Cao, X., Ge, Y., Liu, H., & Li, J. (2020). Collaborative Analysis on Difference of Apple Fruits Flavour Using Electronic Nose and Electronic Tongue. *Scientia Horticulturae, 260*, 108879.

BÖLÜM 8

GÜL (*ROSA DAMASCENA* MİLL.)'ÜN GIDA TEKNOLOJİSİNDE KULLANIM OLANAKLARI

Öğr. Gör. Dr. Pelin ERTÜRKMEN[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8200844

[1] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur Gıda Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Gıda Teknolojisi Programı Burdur, Türkiye. perturkmen@mehmetakif.edu.tr, Orcid ID: 0000-0003-4321-7886

GİRİŞ

Bugünün ve geleceğin trendi olan fonksiyonel gıdalara yönelim artarken, fonksiyonel gıdanın yeni kaynağı olarak kabul edilen güle olan ilgi de son yıllarda bilim adamları, gıda üreticileri ve tüketicileri arasında artış göstermiştir (Torusdağ ve Bakkalbaşı, 2022).

Kokulu Rosa türlerinden *Rosa damascena* Mill., *Rosa gallica* L., *Rosa centifolia* L. ve *Rosa moschata* Herrm. türleri farklı ülkelerde uçucu yağ üretimi için ticari olarak yetiştirilen gül türlerindendir (Verma vd., 2016). Bu gül türleri çoğunlukla Suudi Arabistan, Mısır, Türkiye, Fas, Bulgaristan, İran, Fransa, Çin ve Hindistan'da yetiştirilmektedir (Mileva vd., 2021). Ticari olarak yetiştirilen bu güller arasında yüksek kalitede olan gül yağı ve koku moleküllerini içeren gül türü yağ, şam, pembe, kazanlık, taif, hasgül ve ülkemizde coğrafi menşei ile "Isparta gülü" olarak isimlendirilen *Rosa damascena* Mill.'dir. Gülden elde edilen en önemli ürünler arasında gül yağı, gül suyu, gül konsantreleri ve gül içecekleri bulunmaktadır (Kumar vd., 2013).

Taze gül çiçekleri gıda endüstrisinde içilebilir gül suyu, şerbet, reçel, çay, sirke, likör gibi gıda ve içecek üretiminde doğrudan kullanılabilirken, gülden elde edilebilen ekstraktlar sakız ve tatlılarda meyve esanslarında katkı maddesi olarak da kullanılabilmektedir (Baydar ve Kazaz, 2013). Yenilebilir çiçekler kategorisinde bulunan gül bitkisi son dönemde gastronomi mutfak kültürünü de etkisi altına almıştır.

Gül bitkisi alternatif tıpta kabızlık, depresyon, mide-bağırsak bozuklukları ve solunum problemleri gibi çeşitli sağlık sorunları için de kullanılabilmektedir (Moein vd., 2016). Eski dönemlerde göğüs ve kas ağrılarının tedavisinde, menstrual kanamalar ve sindirim problemlerinde, boğaz ağrılarının iyileştirilmesinde tedavi amacıyla da kullanılmıştır (Baydar ve Baydar, 2015). Bunun yanında gül yaprağı ekstresinin DNA onarıcı etkisi (Altıntaş, 2011) ve kan hücrelerinde deformasyonu düzelttiği ve gençleştirici (antioksidan aktivite artışı ve

lipid peroksidasyon düzeltici) etkisinin olduğu tespit edilmiştir (Ng vd., 2005).

Gül fenolikler, flavonoidler, karotenoidler ve antosiyaninler açısından oldukça zengindir. Fenolik bileşiklerin antioksidan aktivitesinin, indirgeyici ajanlar ve hidrojen donörleri olarak hareket etmelerine izin veren inhibitör özelliklerinden kaynaklandığı da belirtilmektedir (Alizadeh ve Fattahi, 2021). Güçlü antioksidan ve antiinflamatuar aktiviteleri nedeniyle anti-mutajen ve anti-karsinojen olarak bilinen kuersetin (Q) ve Ellagik Asit (EA), gülde bulunan fenolik bileşikler arasındadır (Nowaka ve Gawlik-Dzikib, 2007; Torusdağ ve Bakkalbaşı, 2022).

Gül yapraklarının üretim döneminin mevsiminde yaklaşık bir ay kadar kısa olması ve muhafazasının güç olması nedeniyle; depolanabilirliği, teknolojik ürünlere dönüştürülebilirliliği oldukça önemlidir. Bu bölümde gül (*Rosa damascena* Mill.)'ün teknolojik özellikleri ve gıda teknolojisinde gül yapraklarından elde edilebilen gıda ürünlerinin çeşitliliği hakkında bilgi verilmiştir.

1. *ROSA DAMASCENA* MİLL.

Gül bitkisinin 200 türü vardır ve bunlardan biri olan *Rosa damascena* Mill., Rosacea familyası Rosa cinsi içerisinde yer alır (Alizadeh ve Fattahi, 2021). *Rosa damascena*'nın ise *Rosa damascena* var. *semperjlorens*, *Rosa damascena* var. *trigintipetala* (literatürdeki genel ismi), *Rosa damascena* var. *versicolar* gibi alt varyateleri de bulunmaktadır (Geylani, 2015).

R. damascena, orjini Avrupa ve Orta Doğu'ya özgü pembe çiçekli çok yıllık bir çalı olup (Ulusoy vd., 2009; Baydar ve Baydar, 2013) *R. gallica* ile *R. phoenicia*'nın doğal melezlenmesi ile yüzyıllar boyunca ortaya çıkmış bir gül türüdür. Bu türün yüksekliği 2.5 metre'yi aşabilir. Mayıs ayının yarısından haziran ayının sonu kadar (45 günlük) çiçeklenme süresi vardır. Yağ gülünün çiçekleri ise pembe, kırmızı

renkte parlak ve yaklaşık 30-35 civarı yaprağa sahip çiçeklerdir (Baydar ve Kazaz, 2013; Nunes ve Miguel, 2017).

Literatürde "damask gülü" veya "kazanlık gülü" olarak da isimlendirilen *R. damascena* yetiştiriciliği ülkemizde yer alan Isparta (34.274 da), Burdur (3.625 da), Afyon (2.650 da) ve Denizli (1.057 da) illerinde 2022 yılında toplam 41.668 da alanda gül tarımı yapılmıştır. Tarım yapılan bu alanlarda 2022 yılı çiçek miktarı 18.879 ton olarak kayda geçmiştir. Toplam çiçeğin %85.2 kadarı Isparta'da, %9.8'i kadarı Burdur'da, %4.0'ü Afyonkarahisar'da ve %0.01'i de Denizli ilinde üretilmiştir (Anonim, 2023). Gül tarımının yoğun yapıldığı Isparta ili ülkemiz ve göller bölgesinin yağ gülü üretim merkezidir. Isparta'da ihracat için yılda yaklaşık 6.000-8.000 ton gül üretilmektedir (Özdemir ve Budak, 2022). Isparta ilinde yer alan Süleyman Demirel Üniversitesi 2005 yılında Türk Patent ve Marka Kurumu'na "Isparta Gülü" ismi ile coğrafi işaret başvurusunda bulunmuştur. Patent değerlendirme sürecinin sonunda 06.05.2006 tarihinde 26131 sayılı Resmi Gazete'de tescili menşei işaret olarak tescillenmiştir.

Şekil 1: Isparta ilinde yetiştirilen pembe *Rosa damascena* Mill.

2. GÜL YAPRAKLARININ TOPLANMASI

Güneş yağ gülündeki esansların uçmasına yol açar ve yağ verimini düşürür. Bu nedenle çiçeklenme sezonunda gece açan gül yaprakları kokusunu ve esanslarını kaybetmeden sabah erken saatlerinde güneş yakıcı hale gelmeden (04:00-10:00) toplanması gerekir. Ayrıca koku moleküllerinin sentezlendiği gül petal yapraklarında koku sentezi ve salınımı sabit olmayıp, çiçeklenme boyunca değişkenlik gösterebilmektedir. Sezonda insan gücü ile toplanan güller aynı gün çuvallara doldurularak toplanır ve fabrikalarda işlenir (Ateş ve Toprak, 2018).

3. GÜL YAPRAKLARININ MUHAFAZASI

Gül yapraklarının depolanmasında kullanılan muhafaza yöntemlerinden biri haşlama yöntemidir. Araştırmacılar gül yapraklarının %1 konsantrasyondaki sitrik asit çözeltisi veya %5 EDTA çözeltisi ile 1 dakika haşlandıktan sonra dondurulması durumunda rengin en iyi şekilde korunduğunu bu yöntemin pH derecesini düşürmede etkili olduğunu belirtmiştir. Ayrıca haşlama suyuna EDTA eklenmesi metal iyonları ile kelat oluşturması ile antosiyoninlerin korunmasında da önemli rol oynamaktadır. Haşlama suyuna askorbik asit ilave edilmesi sitrik asitte olduğu kadar iyi sonuç vermemiştir (Velioğlu, 1990). Gül yapraklarının muhafazasında yaygın kullanılan yöntemlerden biri de kurutmadır (Boskabady vd., 2011).

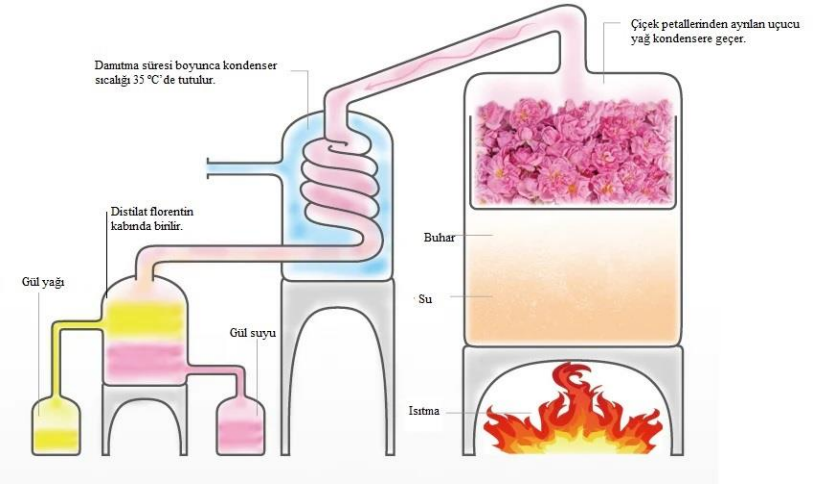
4. GÜL YAPRAKLARINDAN ELDE EDİLEN TEKNOLOJİK ÜRÜNLER

4.1. Gül Yağı

Gül yapraklarının buhar distilasyonu ile damıtılmasıyla elde edilen uçucu yağlardan gül yağı Türkiye'de (Göller yöresi, Isparta-Burdur) ve Bulgaristan'da (Kazanlık yöresi, Bulgar gül yağı) yoğun olarak yetiştirilmektedir. Isparta ili Ticaret Borsası 10.01.2018 tarihinde "Isparta Gülyağı" için Türk Patent ve Marka Kurumu'na coğrafi işaret

başvurusunda bulunmuştur. Patent değerlendirme sürecinin sonunda 07.03.2019 tarihi, 30707 sayılı Resmi Gazete de menşei işaret olarak coğrafi işaret tescili almıştır (Baydar ve Kazaz, 2013). Türkiye'de 2022 yılında 2250 kg gül yağı üretilmiştir. Gülden elde edilen ekstraksiyon ürünlerinin neredeyse çoğu (%88) ihraç edilmektedir. Gül ürünlerinin ihracatında ilk sırayı Avrupa Birliği ülkeleri almakta ve toplam ihracatın %61'i Fransa'ya, %18.4'ü Almanya'ya, %12.2'si İngiltere'ye, %2.9'ABD'ye, %2.0'si İsviçreye, %1.7 Bahreyne, %1.6 Hindistana ve %1.4'ü S. Arabistana'dır (Anonim, 2023).

Gül yağı bilimsel şartlar ve denetimler altında fabrikalarda, bakır-alüminyum veya paslanmaz çelik (krom-nikel) damıtıcılarda hazırlanmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2: Gül yağı üretimi (Buharlı distilasyon yöntemi)

Gül yağı fabrikalarında kazanlara ilave edilen çiçek ve su oranları genellikle 1:3 olarak ayarlanmaktadır. Distilasyon sürecinde buhar kazanlarında üretilen buhar ile su kaynatılarak distilasyon başlamaktadır. Diffüzyon olayı sayesinde çiçeklerin petallerinden uzaklaşan uçucu yağlar, su buharıyla birlikte üst kısımda bulunan ve kondensere (soğutucu) açılan borudan yukarıya doğru ilerler. Damıtma işlemi

sonunda distilat, kondenserin altında yer alan florentin kabında birikmeye başlar. Florentin kabının cam fanus kısmında gül yağı toplanır. Geleneksel olarak bakır kazanlarda damıtılan gül yağı yüksek kalite rengi (yeşilden sarıya doğru berrak bir renkte) ile ilişkilendirilmektedir. Paslanmaz çelik kazanlarda damıtılan yağlar açık sarı renktedir. Ticari olarak 3-4 ton taze gül çiçeği yaprağından 1 kg kadar gül yağı üretilmektedir. Üretilen gül yağları alüminyum kaplarda veya cam kavanozlarda muhafaza edilir (Erbaş ve baydar, 2016; BAKA, 2021).

Gül'de uçucu yağ veriminin arttırılabilmesi hem çiçek veriminin hem de uçucu yağ oranı düzeyinin arttırılması ile sağlanabilir. Ayrıca uçucu yağ veriminin ve kalitesinin arttırabilmesi için yağ gülünün gül bahçelerinde erken saatlerde toplanması ve tesislerde erken damıtılması da oldukça önemlidir. Araştırmacılar çiçeklenmenin başlangıcında distilasyon yöntemi ile ortalama 124.53 g/da uçucu yağ verimi alınırken, çiçeklenme ortasında 132.93 g/da ve çiçeklenme sonunda 50.50 g/da uçucu yağ elde edebilmişlerdir (Yalmanlı vd., 2023).

Gül yağında gaz kromatografisi kütle spektrometresi (GC/MS) ve gaz kromatografi alev iyonlaştırma dedektörü (GC/FID) ile yapılan analizlerde 400 fazla bileşen tespit edilmiştir. Gül yağının en önemli koku bileşenleri; fenilpropanoitler, yağ asidi türevleri ve terpenoitler olarak sınıflandırılmaktadır. Gül yağında %75-80 oranında bulunan; sitronellol, geraniol, nerol, linalool ve etil alkol gibi monoterpen alkoller gülyağının en önemli uçucu bileşenlerdendir. Bu uçucu bileşenler gül yağı kalitesini belirleyen ana unsur arasında yer almaktadır. Hidrokarbon grubu bileşenler (nonadesan, heneikosan, heptadesan, eikosan, trikosan ve oktodesan gibi), seskiterpen grubu bileşenler (humulen ve murolen gibi), oksit ve eter grubu bileşenlerler (metil eugenol gibi), ester ve aldehit grubu (geranil asetat ve geranial gibi) ve fenol grubu (eugenol gibi) maddeler de gül yağı içerinde yüksek oranlarda tespit edilmiştir (Önder vd., 2022; Yalmanlı vd., 2023).

Rosa damascena Mill.'in tüm organlarında uçucu yağ sentezlenmesine rağmen uçucu yağlar özellikle parankima hücreleri içerisinde depolanmakta ve çiçeğin petal yapraklarda daha fazla oranda bulunmaktadır. Araştırmacılar, uçucu yağ oranının çiçeklenme periyodu boyunca azaldığını belirmiştir (Efecan vd., 2022; Yalmanlı vd., 2023). Araştırmacılar tarafından çiçeklerde uçucu yağ oranı en fazla çiçeklenme başında %0.045 düzeyinde, hasat dönemi boyunca azalış göstererek, çiçeklenme ortasında %0.039 ve sonunda ise %0.033 olarak belirlenmiştir. Çalışmada temel koku bileşenlerinden olan β-sitronellol oranı çiçeklenme başından sonuna doğru artış gösterirken, geraniol oranı ise çiçeklenme ortasına kadar artmış ve sonrasında azalmaya başlamıştır. Nerol oranının ise çiçeklenme periyodu boyunca azaldığını belirtmişlerdir (Yalmanlı vd., 2023).

Gül yağının iltihap ve enfeksiyon önleyici, yara iyileştirici özellikleri olduğu belirtilmekte ve baş ağrısı, hemoroit, mide-bağırsak sisteminin iltihaplı durumlarını ve kas ağrısını gidermek için kullanılmaktadır (Aghili Shirazi, 2008). Gül yağının farmakolojik özellikleri de, çeşitli in vitro ve in vivo çalışmalarla değerlendirilmiştir (Boskabady vd., 2006). Bazı çalışmalar, hipnotik, anti-konvülsan, anti-depresan, anti-anksiyete, analjezik özelliklerinin yanı sıra morfin yoksunluk belirtilerini hafifletme gibi merkezi sinir sistemi üzerindeki etkilerini göstermiştir (Boskabady vd., 2011; Abbasi Maleki vd., 2013; Naziroğlu vd, 2013).

4.2. Gül Suyu

Gül suyu, *Rosa damascena* Mill.'in taze toplanmış çiçeklerinin buhar distilasyon tekniği ile damıtılması sürecinde elde edilen bir yan üründür. Ayrıca, gül suyu gül yağından farklı olarak yüksek düzeyde feniletil alkol de içermektedir (Baydar ve Baydar, 2013). Rosa sp.'den elde edilen gül yağı, gül suyu ve gül biyoaktif bileşen özleri kozmetik ve ilaç endüstrilerinde oldukça önemlidir (Younis vd., 2021; Xie ve Du, 2022). Parfümlerin bir bileşeni olarak kullanılmasının yanı sıra orta doğu

kültüründe yemeklerde, tatlılarda ve şekerleme sektöründe de kullanılmaktadır (Boskabady vd., 2011; Pal, 2013).

Yiyeceklerde de kullanılabilen doğal gül suyu, taze gül çiçeklerinin damıtılmasından sonra florentin kabında birincil gül yağının altında kalan aromatik yağlı sudur. Yağlı gül suyunun veronik damıtma sisteminde damıtılması ile ikinci gül yağının altında kalan "gül suyu mayası" elde edilir. Ayrıca suyun içine esans (sentetik uçucu yağ) dökülerek elde edilen sentetik gül suları da piyasa satılmaktadır. Bununla birlikte, olumsuz sağlık etkilerine neden olabildikleri veya teşvik edebildikleri için kullanımları tartışılmaktadır. Doğal olanlar alkaloidler, fenolik asitler, flavonoidler ve diğer fenolik bileşikler dahil olmak üzere çeşitli fitokimyasal bileşenler içerdiğinden güçlü antioksidan, antidiyabetik, anti-HIV, antibakteriyel, antienflamatuar ve kardiyotonik özelliklere sahiptir (Labban ve Thallaj, 2020; Galal vd., 2022; Hamza vd., 2022). Doğal bileşikler arasında fenolikler, gıda yağlarındaki doymamış yağ asitlerinin lipid oksidasyonunu önlemek için umut verici bir seçenektir. Özellikle de yenilebilir çiçek özlerinin yağlarının oksidatif stabiliteyi arttırdığı bildirilmiştir (Mikołajczak vd., 2020). Bu nedenle, sentetik olanlar yerine doğal kaynaklardan elde edilebilecek antioksidan oranı yüksek olan ürünlere talep artmıştır (Xu vd., 2017).

4.3. Gül Sirkesi

Sirke gıda teknolojisinde tatlandırıcı, koruyucu ve sağlığı iyileştirmek için kullanılan fonksiyonel bir içecektir. Son zamanlarda, evde fermente edilebilir şekerler içeren çeşitli substratlardan hazırlanan pastörize edilmemiş geleneksel sirke çeşitlerinin popülaritesi, sağlık yararları nedeniyle artmıştır. Türkiye'de farklı hammaddelerden hem geleneksel hem de endüstriyel olarak üretilen çeşitli sirkeler bulunmaktadır (Şengün ve Kılıç, 2019). Gül sirkesi günümüzde gülün bu özelliklerinden yararlanılarak üretilen fonksiyonel ürünlerden biridir (Ertürkmen, 2023). Bu fermente ürünün özellikle Asya ve Avrupa

ülkelerinde yaklaşık 5000 yıldır ticari olarak üretildiği ve satıldığı bilinmektedir (Budak vd., 2014; Zhao vd., 2020).

Tipik bir sirke üretiminde ham maddedeki basit şekerler mayalar tarafından alkole dönüştürülür ve oluşan alkol asetik asit bakterileri (AAB) tarafından asetik aside okside edilir (Gullo ve Giudici, 2008). Shi vd., (2017), genel olarak asitlerin sirke kalitesini belirlediğini, mikrobiyal fermantasyonun veya amino asitlerin parçalanmasının çiçek ve meyve kokulu aldehitlerle gül sirkesinin kalitesini artırabileceğini belirtmişlerdir. Gül yaprakları uçucu yağlar, karotenoidler, tanenler, antosiyaninler, organik asitler, mineraller ve vitaminler gibi birçok biyoaktif maddeler açısından zengindir. Sirkenin olgunlaşma sürecinde protein, yağ ve nişastanın parçalanması asitler, alkoller, esterler, ketonlar, aldehitler, şekerler gibi bir dizi uçucu veya uçucu olmayan bileşiklerin ortaya çıkmasına neden olur (Jiang vd., 2013). Ayrıca gül sirkesi üretimi sırasında kullanılan yöntemlerin sirkedeki biyoaktif bileşenleri etkilediği, geleneksel yöntemlerle üretilen sirkelerin fonksiyonel özelliklerinin endüstriyel sirkelere göre daha yüksek olabileceği bildirilmektedir (Budak vd., 2014; Karabıyıklı ve Şengün, 2017).

4.4. Gül Reçeli

Gül reçeli, *Rosa damascena* Mill.'den elde edilen ülkemize özgü bir gıda ürünüdür. Isparta'da yaygın olarak üretilen gül lokumu, gül reçeli ve gül şerbeti yerel halkın sofralarında yerini almakta ve gastronomi ışığını açığa çıkarmaktadır (Velioğlu, 1990).

Geleneksel gül reçeli üretimi yapmak amacıyla taze gül yapraklarından üretim sezonu dışında gül-şeker karışımı ile muhafaza edilmiş olan ve "gül mayası" olarak adlandırılan ara bir materyal kullanılabilmektedir. Isparta ilinde yetiştirilen gül yapraklarının yaklaşık %1 kadarı gül mayası üretimi amacıyla değerlendirilmektedir (Velioğlu, 1990). Gül mayası üretimi sırasında gül yaprağı ve şeker oranının 1:1.5 veya 1:2 gibi ideal ölçülerde olması istenir. Renk değişimi, kristalleşme,

bakteri-maya faaliyeti gibi kayıpları en aza indirmek için gül mayası kaplarında tepe boşluğu olmaması ve suda çözünür kuru madde oranının %65'in altına inmemesine ayrıca gül mayasının serin yerde depolanmasına özen gösterilmelidir (Cemeroğlu vd., 1989).

TS 5135 Gül Reçeli Standardına göre taç yapraklardan geleneksel yöntemle gül yapraklarının kullanıldığı reçellerde, yaprak oranı en az %5 ekstra geleneksel reçellerde, yaprak oranı en az %10 olması gerektiği ve gül reçelinin pH değerinin 2.8-3.5 arasında olması gerektiği belirtilmiştir (Anonim, 2010). Gül reçelini cazip kılan en önemli özelliklerden birisi kendine özgü olan pembe rengidir. Pembe rengin oluşumunda birinci derecede etkili olan maddeler antosiyaninlerdir. Antosiyaninler diğer fenolik bileşiklerle de etkileşime girerek rengin oluşmasına katkı sağlayabilirler. Bazı araştırmacılar gül reçeli ve şuruplarında fenolik madde ve antioksidan aktivite belirlemiş olmasına rağmen antosiyanin ve antimikrobiyal aktivite belirleyememiştir. Üretim ve depolanma sırasında sıcaklık, ışık, pH, şeker ve parçalanma ürünleri vb. faktörler nedeniyle gül reçeli ve şuruplarında antosiyanin ve antimikrobiyal aktiviteye etki eden bileşiklerin parçalanmış olabileceği bildirilmiştir (Şener, 2012).

4.5. Gül Çayı

Kurutulmuş gül yaprakları ve tomurcukları kullanılarak yapılan gül çaylarının toplam fenolik, flavonoid madde ve antioksidan kapasite değerlerinin yüksek olduğu belirtilmektedir (Vinokur vd., 2006; Kart ve Çağındı, 2017). Gül çayı amino asitler, flavonoidler, polifenoller ve pigmentler gibi çeşitli biyoaktif bileşenler (Yang ve Shin, 2017; Qin vd., 2018) ve sitronellol, geraniol ve benzil alkol gibi uçucu aroma bileşenleri açısından da oldukça zengindir (Fang vd., 2019).

Farklı gül çeşitlerinin kurutulmuş taç yapraklarından elde edilen demleme çayların yeşil çay ile kıyaslandığı bir çalışmada, gül taç yapraklarının yüksek antioksidan ve çay polifenolleri (gallik asit) içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Gül taç yaprağı demleme çayı tek

başına veya diğer herbal çaylarla birlikte içecek olarak tüketilebilir (Vinokur vd., 2006). Bunun yanında kuru gül çayı hoş kokusu ve içimi rahat olması nedeniyle doğal bir antioksidan kaynağı, fonksiyonel gıda ve fonksiyonel gıda katkı maddesi olarak kullanılabilir (Kart ve Çağındı, 2017). Ayrıca Tayvan'da yapılan bir çalışmada gül çayı içmenin dismenore tedavisinde rahatlıkla kullanılabileceği belirtilmiştir. Dismenore sorunu yaşayan kadınlara menstruasyon dönemi başlamadan önce gül çayı içebilecekleri önermiştir. Gül çayının kan akışını düzenleyerek dismenoreyi hafiflettiği bildirilmiştir (Tseng vd., 2005).

4.6. Osmanlı Dönemi Gül İçecekleri

Yemeklerde ve içeceklerde tat ve aroma vermesi amacıyla gül yaprakları Osmanlı döneminde de kullanılmıştır. Osmanlı da 1844 yılında yazılmış olan aşçıların sığınağı anlamına gelen "Melceü't-Tabbahin" o dönemin yemekleri ve içecekleri konusunda birçok bilgiyi aktarmıştır. Kitapta "On ikinci Fasıl- Kahveden önce yenecek tatlılar ve içecekler" kısmında gül şurubu tariflerine de yer verilmiştir (Kut, 1997). Şerbetler 19.yy'da oldukça değerli bir ürün olan Çeşm-i bülbüller ve altın ibrikler ile saraya gelen elçilere ve devlet adamlarına davet yemeklerinde gösterişli bir ikram olarak sunulmuştur (Yılmaz ve Yılmaz, 2021).

Osmanlının saray mutfaklarında gül şerbetini kolayca hazırlayabilmek için güllerin hasat zamanı geldiğinde taze güllerin dip kısmı kesilip, yapraklarını bir kâse şekerle gülün suyu çıkana kadar ovulup, sonra cam kavanozlara koyularak ağzı sıkıca kapatılır ve bu karışım yıl boyunca soğuk bir yerde muhafaza edilerek saklanırdı. Elde edilen bu karışım gül şerbetinin mayası olarak kullanılır gerektiğinde şeker ve su takviyesiyle konuk misafirlere ikram edilirmiş. Şerbetlerin iştah açıcı özelliği, susuzluğu gidermesi, hazmı kolaylaştırıcı ve yüksek besleyici değeri ile bazı hastalıkların tedavisinde tüketildiği de bildirilmektedir. Osmanlı döneminde seyyar satıcıların sokaklarda birçok serinletici içecekle beraber satışa sunduğu taze gül yaprakları,

limon ve şekerle hazırlanmaktaydı. Soğuk olarak servis edilen ve şerbete benzer konsantre bir içecek olarak tüketilmekteydi (Ceyhun Sezgin ve Durmaz, 2019). Günümüzde doğumdan sonra ve ramazan ayında şerbet ikramı gibi gelenekler hala devam etmektedir (Özdoğan ve Işık, 2008).

5. SONUÇ

Rosa damascena Mill.'den elde edilen gül yaprakları gıda teknolojisinde gül suyu, şerbet, reçel, çay, sirke, gibi doğrudan gıda ve içecek yapımında kullanılabilirken antimikrobiyal ve antioksidan etkilerinden dolayı koruyucu ve renklendirici olarak veya endüstriyel alanda antibakteriyel geliştirilmesinde katkı maddesi olarak kullanılabilir.

Ülkemizde ve dünyada *Rosa damascena* Mill. tarımı özel agro ekolojik isteklerinden dolayı belirli coğrafyalarda yapılabilmektedir. Gül yetiştiriciliğinin başarılı bir şekilde yapılabilmesi yanında gül tarımının geniş alanlarda yapılmasından kaynaklı ve hasat sonrası gül yapraklarının değerlendirilebilmesi için gül ürünlerine yönelik teknoloji ürünleri endüstrisinin üretim alanına yakın olarak kurulması gerekmektedir.

Yüksek değere sahip gül yağının farklı terapötik özellikleri bazı çalışmalarında araştırılmıştır ve bunların en önemlileri analjezik ve antidepresan aktiviteleridir. Araştırılan çalışmalarında gül yağından herhangi bir yan etki bildirilmemiştir. Anti-enflamatuar ve anti-hemoroidal özellikler dahil olmak üzere diğer bazı farmakolojik aktiviteler bu yağa atfedilmiştir. Ancak, henüz hiçbir klinik araştırma bu faaliyetlere odaklanmamıştır. Bu nedenle, bu farmakolojik aktiviteleri değerlendirmek için klinik çalışmaların tasarlanması önerilmektedir. Ayrıca, gül yağı ile tedavinin etkinliği ve güvenilirliğini araştırmak için daha yüksek popülasyonlarla daha fazla araştırma yapılması gerekir.

Gıda teknolojisini de yakından ilgilendiren gül ve gül ürünleri üretiminde araştırma-geliştirme gibi bilimsel çalışmaların artırılması ve bunun yanında yeni teknolojilerin kullanımının geliştirilmesi önemlidir.

Gıda üretim teknolojisinde yeni distilasyon ve ekstraksiyon uygulamaları ile gül yağı üretim ve teknolojik ürünlerin üretim maliyetlerinin azaltılması ülkemizde de rekabet gücünü artırıcı bir etkiye sahip olacaktır.

KAYNAKÇA

Abbasi Maleki, N., Abbasi Maleki, S., Bekhradi, R. (2013). Suppressive effects of *Rosa damascena* essential oil on naloxone- precipitated morphine withdrawal signs in male mice. *Iranian Journal* of *Pharmaceutical Research*, 12:357-361.

Aghili Alavi Khorasani Shirazi, M.H. (2008). Makhzan-ol-Adviyeh [Source of plants]. Institute of Historical Studies, Islamic and Complementary Medicine, Medical University of Iran Press, Tehran, 142-144, 748-749.

Alizadeh, Z., Fattahi, M. (2021). Essential oil, total phenolic, flavonoids, anthocyanins, carotenoids and antioxidant activity of cultivated Damask Rose (*Rosa damascena*) from Iran: With chemotyping approach concerning morphology and composition. *Scientia Horticulturae*, 288, 110341.

Altıntaş, A., (2011). Tıbbi bitki araştırmalarında kaynak olarak eski tıp: 'Kokulu Gül' örneği. Bitkilerde Tedavi Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, S. 79-84, Zeytinburnu, İstanbul.

Anonim, (2010). TS 5135. Gül Reçeli Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anonim, (2023). Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim adresi:http://www.tuik.gov.tr (Son erişim tarihi: 31.01.2023).

Ateş, B., Toprak, A. (2018). Gül ürünleri üreten işletmelerde birleşik mamul maliyetlerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(1), 319-331.

BAKA, (2021). Yağ Gülü Tarımı ve Endüstrisi Fizibilite Raporu 2020. Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı, https://www.baka.gov.tr/assets/upload/dosyalar/yag-gulu-tarimi-ve endustrisi.pdf

Baydar N.G., Baydar H. (2013). Phenolic compounds, antiradical activity and antioxidant capacity of cil-bearing rose (Rosa damascena Mill) extracts. *Industrial Crops and Products*, 41, 375-380.

Baydar, H., Kazaz, S., Erbaş, S. (2013). Yağ gülünde (Rosa damascena Mill.) morfogenetik, ontogenetik ve diurnal varyabiliteler. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1-11.

Baydar H., Baydar N.G. (2017). Yağ gülü (*Rosa damascena* Mill.)'nde distilasyon ürünlerinin uçucu yağ ve fenolik madde içerikleri ile antiradikal ve antioksidan aktiviteleri. *Tarım Bilimleri Dergisi,* 23, 1-9.

Boskabady, M.H., Kiani, S., Rakhshandah, H. (2006). Relaxant effects of *Rosa damascena* on guinea pig tracheal chains and its possible mechanism(s). *Journal of Ethnopharmacology*, 106:377-382.

Boskabady M.H., Shafei M.N., Saberi Z., Amini S. (2011). Pharmacological effects of *Rosa damascena*: A review. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 14 (4), 295- 307.

Budak, N.H., Aykin, E., Seydim, A.C., Greene, A.K., Güzel-Seydim, Z.B. (2014). Functional properties of vinegar. *Journal of Food Science*, 79(5), R757-R764.

Cemeroğlu, B., Artık, N., Velioğlu, S. (1989). Reçel üretimi amacıyla gül yapraklarının muhafaza yöntemleri üzerine araştırmalar. *Gıda Sanayi*, 3(2), 35-38.

Ceyhun Sezgin, A., Durmaz, P. (2019). Osmanlı mutfak kültüründe şerbetlerin yeri ve tüketimi. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 7(2), 1499-1518.

Efecan, S., Erbaş, S., Mutlucan, M., (2022). Yağ gülü (*Rosa damascena* Mill.)'nde GA3 uygulamasının verim ve kalite özelliklerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 26(3), 490-501.

Erbaş, S., Baydar, H. (2016). Variation in scent compounds of oil-bearing rose (*Rosa damascena* Mill.) produced by headspace solid phase microextraction, hydrodistillation and solvent extraction. *Records of Natural Products*, 10(5), 555-565.

Ertürkmen, P. (2023). Geleneksel yöntemle gül sirkesi üretiminde asit toleranslı bazı laktik asit bakterilerinin kullanımı. Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi, 31.

Fang, D., Ting, W., Jun-Miao, F., Zhi-Zhi, L., Jia-Xin, Z., Wei-Xin, F., Donald, G. (2019). Volatile composition and classification of *Lilium* flower aroma types and identification, polymorphisms, and alternative splicing of their monoterpene synthase genes. *Horticulture Research*, 6(1), 110.

Galal, T.M., Al-Yasi, H.M., Fawzy, M.A., Abdelkader, T.G., Hamza, R.Z., Eid, E.M., Ali, E.F. (2022). Evaluation of the phytochemical and pharmacological potential of taif's rose (*Rosa damascena* Mill var. *trigintipetala*) for possible recycling of pruning wastes. *Life*, 12(2), 273.

Geylani, A. (2015). *Rosa damascena* var. semperflorens (Midas gülü) in uçucu bileşikleri. Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Türkiye.

Gullo, M., Giudici, P. (2008). Acetic acid bacteria in traditional balsamic vinegar: Phenotypic traits relevant for starter cultures selection. *International Journal of Food Microbiology*. 125, 46-53.

Hamza, R.Z., Al-Yasi, H.M., Ali, E.F., Fawzy, M.A., Abdelkader, T.G., Galal, T.M. (2022). Chemical characterization of taif rose (*Rosa damascena* Mill var. *trigentipetala*) waste methanolic extract and its hepatoprotective and antioxidant effects against cadmium chloride ($CdCl_2$)-induced hepatotoxicity and potential anticancer activities against liver cancer cells ($HepG_2$). *Crystals*, 12(4), 460.

Jiang, Y., Lin, S., Zhang, L., Yu, P. (2013). Upgrading the fermentation process of zhejiang rosy vinegar by purebred microorganisms. *Advances in Microbiology*, 03, 297-301.

Karabıyıklı, S., Şengün, I.Y. (2017). Beneficial effects of acetic acid bacteria and their food products. Chapter 13. In acetic acid bacteria: *Fundamentals and Food Applications* (Ed. Şengün, I. Y.). CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 221-242p.

Kart, D., Çağındı, Ö. (2017). Determination of antioxidant properties of dry rose tea. *International Journal of Secondary Metabolite*, 4(3, Special Issue 2), 384-390.

Kumar, R., Sharma, S., Sood, S., Agnihotri, V. K., & Singh, B. (2013). Effect of diurnal variability and storage conditions on essential oil content and quality of damask rose (*Rosa damascena* Mill.) flowers in north western Himalayas. *Scientia Horticulturae*, 154, 102-108.

Kut, C. (1997). İlk basılı türkçe yemek kitabı Melceü't -Tabbâhin (Aşçıların Sığınağı-1844), İstanbul: Duran Ofset Matbaacılık.

Labban, L., Thallaj, N. (2020). The medicinal and pharmacological properties of Damascene Rose (*Rosa damascena*): A review. *International Journal of Herbal Medicine*, 8, 33-37.

Mikołajczak, N., Sobiechowska, D.A., Tańska, M. (2020). Edible flowers as a new source of natural antioxidants for oxidative protection of cold-pressed oils rich in omega-3 fatty acids. Food Research International,134, 109216.

Mileva, M., Ilieva, Y., Jovtchev, G., Gateva, S., Zaharieva, M. M., Georgieva, A., ... and Najdenski, H. (2021). Rose flowers A delicate perfume or a natural healer?. *Biomolecules*, 11(1), 127.

Nazıroğlu, M., Kozlu, S., Yorgancıgil, E., Uğuz, A. C., Karakuş, K. (2013). Rose oil (from *Rosa damascena* Mill.) vapor attenuates depression-induced oxidative toxicity in rat brain. *Journal of Natural Medicines*, 67, 152-158.

Ng, T.B., Gao, W., Li, L., Niu, S.M., Zhao, L., Liu, J., Shi, L.S., Fu, M., Liu, F. (2005). Rose (Rosa Rugosa)-flower extract increases the activities of antioxidant enzymes and their gene expression and reduces lipid peroxidation. *Biochemistry and Cell Biology*, 83(1): 78-85.

Nowak, R., Gawlik-Dziki, U. (2007). Polyphenols of Rosa L. leaves extracts and their radical scavenging activity. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 62(1-2), 32-38.

Nunes H.S., Miguel M.G. (2017). *Rosa damascena* essential oils: A brief review about chemical composition and biological properties. *Trends in Phytochemical Researches*, 1(3), 111-128.

Önder, S., Tonguç, M., Erbaş, S., Önder, D., Mutlucan, M. (2022). Investigation of phenological, primary and secondary metabolites

changes during flower developmental of Rosa damascena. *Plant Physiology and Biochemistry*, 192, 20-34.

Özdemir, N., Budak, N.H. (2022). Bioactive compounds and volatile aroma compounds in rose (*Rosa damascena* Mill.) vinegar during the aging period. *Food Bioscience*, 50, 102062.

Özdoğan, Y., Işık, N. (2008). Geleneksel Türk mutfağında şerbet. *ICANAS Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi*, 10-15 Eylül 2007, Ankara. S.1059-1077.

Pal P.K. (2013). Evaluation, genetic diversity, recent development of distillation method, challenges and opportunities of *Rosa damascena*: A Review. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 16(1), 1-10.

Qin, H., Deng, X. Q., Li, B. C., Dai, W. F., Jiao, S. Y., Qin, Y., Zhang, M. (2018). Volatiles, polysaccharides and total polyphenols in Chinese rose tea infusions and their antioxidant activities. *Journal of Food Processing and Preservation*, 42(1), e13323.

Shi, C., Cui, J., Qin, N., Luo, Y., Lu, H., Wang, H. (2017). Effect of ginger extract and vinegar on ATP metabolites, IMP-related enzyme activity, reducing sugars and phosphorylated sugars in silver carp during postslaughter storage. *International Journal of Food Science & Technology*, 52(2), 413-423.

Şener, D. (2012). Isparta gülü (Rosa Damascena Miller) ve bazı ürünlerinin antioksidan kapasiteleri ve fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, Türkiye.

Şengün, I.Y., Kılıç, G., Öztürk, B. (2019). Screening physicochemical, microbiological and bioactive properties of fruit vinegars produced from various raw materials. *Food Science and Biotechnology*, 1-8.

Torusdağ, G.B., Bakkalbaşı, E. (2022). Determination of some physicochemical properties and anthocyanin extraction conditions of *Rosa damascena* Mill. *Journal of Food Processing and Preservation*, 46(2), e16279.

Tseng, Y.F, Chen, C.H, Yang, Y. (2005). Rose tea for relief of primary dysmenorrhoea in adolescent: A Randomized Controlled Trial in Taiwan. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 50(5):51-57.

Ulusoy S., Tınaz G.B., Canbay H.S. (2009). Tocopherol, caroten, phenolic content and antibacterial properties of rose essential oils, hydrosol and absolute. *Current Microbiology*, 59 (5), 554-558.

Velioğlu, S. (1990). Isparta gülü (*Rosa damascena*) yapraklarının flavonoid yapısı ve reçel üretimi amacıyla muhafaza yöntemleri üzerinde araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Fenbilimler Enstitüsü Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara.*

Verma, R.S., Padalia, R.C., Chauhan, A., Singh, A., Yadav, A.K. (2011). Volatile constituents of essential oil and rose water of damask rose

(*Rosa damascena* Mill.) cultivars from North Indian hills. *Natural Product Research*, 25(17), 1577-1584.

Verma, R.S., Padalia, R.C., Chauhan, A. (2016). Chemical composition of essential oil and rose-water extract of Himalayan Musk Rose (Rosa brunonii Lindl.) from Kumaon region of western Himalaya. *Journal of Essential Oil Research*, 28(4), 332-338.

Vinokur, Y., Rodov, V., Reznick, N., Goldman, G. (2006). Rose petal tea as an antioxidiant-rich beverage: Cultivars effects. *Journal of Food Science*, 71(1), 42-45.

Xie, J., Li, M.X., Du, Z.Z. (2022). Chemical compounds, anti-aging and antibacterial properties of Rosa rugosa Purple branch. *Industrial Crops and Products*, 181, 114814.

Xu, D.P, Li, Y., Meng, X., Zhou, T., Zhou, Y., Zheng, J., Zhang, J.J., Li, H.B. (2017). Natural antioxidants in foods and medicinal plants: Extraction, assessment and resources. *International Journal of Molecular Sciences*, 18, 96.

Yalmanlı, C., Erbaş, S., Mutlucan, M. (2023). Yağ gülü (*Rosa damascena* Miller)'nde çoğaltım materyallerinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1), 13-24.

Yang, H., Shin, Y. (2017). Antioxidant compounds and activities of edible roses (*Rosa hybrida* spp.) from different cultivars grown in Korea. *Applied Biological Chemistry*, 60(2), 1-8.

Yılmaz, M., Yılmaz, S. (2021). Osmanlı sofralarında estetik sunum ve şifanın bileşkesi: Çeşm-i bülbül sanatı ve Osmanlı şerbetleri.

Younis, I.Y., El-Hawary, S.S., Eldahshan, O.A., Abdel-Aziz, M.M., Ali, Z.Y. (2021). Green synthesis of magnesium nanoparticles mediated from Rosa floribunda charisma extract and its antioxidant, antiaging and antibiofilm activities. *Scientific Reports*, 11(1), 1-15.

BÖLÜM 9

COĞRAFİ İŞARETLİ BULGURLU YEMEKLER VE ÇORBALAR

Öğr. Gör. Dr. Sinem TÜRK ASLAN[1]

Doi: https://dx.doi.org/ 10.5281/zenodo.8200849

[1] Pamukkale Üniversitesi, Tavas Meslek Yüksekokulu, Otel, Lokanta ve İkram Hizmetleri Bölümü, Denizli, Türkiye. sturk@pau.edu.tr, Orcid ID: 0000-0003-3549-1119

GİRİŞ

İnsanoğlunun göçebe hayattan yerleşik hayata geçmesiyle birlikte buğday üretilmeye başlanmıştır. Yetişitirilmesinin kolay ve diğer gıdalara gore kısmen daha uygun fiyatlı olması buğdayın birçok toplumun beslenmesinde önemli kılmıştır (Hayıt ve Gül, 2017). Dayanıklı olan ve kısa sürede pişirilen yemeklere savaş esnasında ve evlerde ihtiyaç duyulmasıyla birlikte buğdayın pişirilip kurutulmasıyla elde edilen bulgurun bulunduğu düşünülmektedir. Sonrasında değirmenin icadıyla birlikte bulgur öğütülmüş ve farklı boyutlarda bulgur çeşitleri elde edilmiştir. Böylece bulgur tarihteki yerini almıştır (Kenar, 2012). Bulgur, tarih boyunca Orta Asya, Orta Doğu, Türk ve Balkan mutfaklarında ana yemekten salatalara kadar çok fazla yemeğe dahil olmuştur. Tam tahıl konseyi (WGC) tarafından bulgurun tam tahıl olarak tanınmasıyla birlikte Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'da bulgur daha yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Erbaş vd., 2016). Zaman içerisinde diğer dünya mutfaklarında da bulgurun bilinirliği ve kullanımı artmaktadır. Bulgurun vitaminler, mineraller, diyet lifi, esansiyel yağ asitleri ve folat gibi besin maddelerini içermesi nedeniyle besleyici gıda olarak kabul görüldüğünden sağlıklı mutfakların vazgeçilmesi olmuştur (Shah vd., 2022). Çok çeşitli yemeklerde farklı kullanım alanlarına sahip olan bulgur, dahil olduğu yemeklerin lezzetine lezzet katmış ve bulgurdan farklı tat, yapı ve kıvamda yemekler elde edilmiştir. Ülkeden ülkeye, yöreden yöreye farklılık gösteren bulgurlu yemeklerin kayıt altına alınması, yemeklerin özelliklerinin ve farklılıklarının belirlenmesi gerekmektedir. Gastronomi biliminin gelişmesi ile birlikte daha pek çok yemek içerisinde kullanılacak ve zaman içerisinde bulgurun kıymeti daha da iyi anlaşılacaktır. Bu çalışma ile birlikte Türkiye'de her yörede farklı lezzzet ve yapıda hazırlanan coğrafi işaretli bulgurlu yemeklerin ve çorbaların neler olduğu bildirilmiş ve her türlü ürünün Coğrafi işaret ile tescil ettirilmesinin önemine vurgu yapılmıştır.

1. COĞRAFİ İŞARET TANIMI

Coğrafi işaret, belirli bir coğrafi sınır içerisindeki bir ürünün kalitesini garanti eden bir işarettir. Resim 1'de gösterilen işaretler ile coğrafi işaretli olduğu bilinmektedir.

Resim 1: Coğrafi işaretlerin gösterimi
Kaynak: TPMK, 2023

Coğrafi işaret alınmış ürünler, belirli coğrafi alandan elde edilirler ve o yörenin geleneksel özelliklerini taşımaktadırlar ve bu sayede ürünlerin özellikleri gelecek nesillere doğru bir şekilde aktarılmaktadır (TPMK, 2023). Ayrıca ürünlere coğrafi işaret alınmasıyla üreticilerin ürünlerini daha yüksek fiyatlarda satış yapmasını, tüketiciler için ürünlerin kalite güvencesi olmayı, yöresel kalkınmayı ve yöresel becerilerin, geleneklerin korunmasını sağlamaktadır (Tekelioğlu, 2019). Coğrafi işaretler, menşe adı veya mahreç işareti şeklinde tescil ettirilmektedir. Gıdadan tarıma, madenden el sanatlarına kadar pek çok alan için coğrafi işaret tescili yapılabilinmektedir. Menşe adı olarak tescil ettirilen ürünlerin yöre ile bağları çok kuvvetli olup ürünün üretimi, işlenmesi esnasındaki tüm işlemlerin belirlenen coğrafi alan içerisinde gerçekleşmiş olması gerekmektedir. Mahreç işareti ile tescil ettirilen ürünlerin hammaddesinden veya üretim aşamalarından en az birinin coğrafi sınırı belirlenmiş alan içerisinde gerçekleşmesi gerekmektedir (TPMK, 2023). Geleneksel ürün olarak tescil ettirilen ürünlerin ise hammaddelerinin veya üretim yöntemlerinin geleneksel olmasından kaynaklanmaktadır (Tekelioğlu, 2019).

2. BULGURUN TANIMI

Bulgur, geleneksel olarak buğdayın yıkanması, kaynatılması, güneşte kurutulması, ayıklanıp değirmende küçük boyutlarak kırılmasıyla elde edilen yarı hazır gıdadır (Özboy ve Köksel, 1998; Koca ve Anıl, 1996). Bulgurun kalitesi buğdayın türü ile ilişkilidir. Özellikle sert, makarnalık (*Triticum durum*) buğdaydan elde edilen bulgurlar daha kaliteli olmaktadır ve bu bulgurların protein içeriği daha fazladır. Anadolu topraklarında yetişen Ankara98, Kırmızı Kazmalı buğday, Levante, Kırmızı buğday, Burgaz, Kızıltan, Kunduru-1149, Çeşit 1252, Gediz 75, Mirzabey, Diyarbakır-81, Dicle-74, Fırat 93, Kunduru gibi makarnalık buğday çeşitleri bulunmaktadır (Özboy ve Köksel, 1998; Gül vd., 2020). Ayrıca bulgur diyet lifi ve B vitamini içeriği açısından zengindir (Karakuş vd., 2007). Tacer (2008)'in yapmış olduğu çalışmada; bulgurun yüksek dirençli nişasta, diyet lifi ve antioksidan madde miktarlarının yüksek olmasından dolayı fonksiyonel bir gıda olarak değerlendirileceği bildirilmiştir. Ayrıca, besleyici özelliğinin yanında anti-kanserojen, anti-mikrobiyal, anti-diyabetik ve anti-oksidatif özellikler göstermektedir. Bulgur kronik hastalık riskini düşürmekte, kilo vermeyi desteklemekte ve sindirim ile bağırsak sağlığını arttırmaktadır (Shah vd., 2022).

Bulgur, renk ve özellikleri açısından sarı, esmer ve kepekli olmak üzere üç gruba ayrılırken boyutlarına göre de pilavlık bulgur, köftelik bulgur, çiğ köftelik bulgur (ince köftelik bulgur), midyat bulgur (ince pilavlık bulgur), iri pilavlık bulgur ve başbaşı bulgur olarak 6 gruba ayrılmaktadır. Pilavlık bulgur 2,00 ile 2,8 mm boyutları arasındadır ve pilav yapımında tercih edilmektedir. Köftelik bulgur, köftelerde ve kısır tarzı salatalarda kullanılan bir çeşittir ve simit, düğürcük gibi isimlerle de bilinmektedir. Çiğ köftelik bulgur, köftelik bulgurun bir küçük boyutudur ve daha az su ile yumuşayıp yoğrulmasının kolay olmasından dolayı çiğ köfte yapımında tercih edilmektedir. Midyat bulguru; köftelik ve pilavlık bulgurların boyları arasında bir boyuta sahip olup çorba, pilav, dolma gibi yemeklerin yapımında kullanılmaktadır. İri pilavlık bulgur ise; pilavlık bulgurun bir boy büyüğüdür ve pirincin yerine tercih

edilen bir çeşittir. Pirincin kullanıldığı dolmalarda ve çorbalarda kullanılmaktadır. Başbaşı bulgur ise buğdayın kabuğunun soyulmasıyla elde edilir ve kırma işlemi yapılmamaktadır (Kenar, 2012).

Buğdayın yetiştirilmesinde Anadolu topraklarının elverişli olmasından dolayı Anadolu'da tarihler boyunca buğday üretimi yapılmış ve buğdaydan elde edilen bulgurdan geleneksel yöntemlerle çeşitli yemekler yapılmıştır. Bu nedenle bulgur Türk Mutfağı'nın temelini oluşturmuş ve zengin çeşitlilikte olmasına katkı sağlamıştır. Bulgurdan elde edilen çeşitli yemeklerin farklarını ortaya koyabilmek, üretim yöntemlerini ve hammadde özelliklerini belirlemek, elde edilen bilgileri gelecek nesillere aktarmak ve yemeklerin sürdürülebilirliğini sağlamak için yemeklerin coğrafi işaret ile tescil etttirilmesi önemlidir. Bu sayede geleneksel ürünler ile hazırlanan ve geleneksel yöntemlerle üretilen yemeklerin koruma altına alınması ve gelecek nesillerin kültürel zenginlikleri doğru şekilde öğrenip uygulaması sağlanmış olacaktır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma; Türkiye'de coğrafi işaret almış bulgur içerikli yemeklerin ve çorbaların belirlenmesi ve özelliklerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, nitel araştırma yöntemlerinden "döküman analizi" yöntemi kullanılarak Türk Marka ve Patent Kurumu'na ait web sitesindeki "Coğrafi İşaretler Portalı" üzerinden "Yemekler ve Çorbalar" olan ürün grubundaki tüm ürünlerin içerikleri incelenmiş ve içine "bulgur" katılan tüm ürünler belirlenmiş ve ayırt edici özellikleri bildirilmiştir (Yılmaz ve Yılmaz, 2022; Çekal ve Aktürk, 2023).

4. COĞRAFİ İŞARETLİ BULGURLU YEMEKLER VE ÇORBALAR

Betimsel analiz yöntemiyle elde edilen bulgular neticesinde, coğrafi işaret almış 73 adet bulgur içerikli yemekler ve çorbalar olduğu belirlenmiştir. Coğrafi işaret almış bulgur içerikli tüm yemekler ve çorbalar mahreç işareti

ile tescil ettirilmiş olup yemeklerin ve çorbaların adı, tescil tarihi, ili, resmi ve ayırt edici özellikleri ile ilgili bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Coğrafi işaretli bulgurlu yemekler ve çorbalar

Yemeğin Adı / Tescil Tarihi / İli / Resmi	Yemeğin Ayırt Edici Özelliği
Adana Analı Kızlı 26.10.2020 Adana 	Erkek koyun eti, margarin, mor soğan, biber salçası ve maydanoz kullanılarak hazırlanan iç harç esmer ince bulgur, dövülmüş dana eti, irmik ve biber salçası kullanılarak hazırlanan dış harç içine doldurularak ana adı verilen köfteler yapılmaktadır. Arta kalan dış harçtan iç harçsız küçük yuvarlak köfteler hazırlanmaktadır ve bu köftelere de kız denilmektedir. Ana ve kız adı verilen köfteler nohut ve kırmızı kök biber eklenmiş suda haşlanarak pişirilmekte ve Adana analı kızlı yemeği elde edilmektedir.
Adana İçli Köfte 28.09.2020 Adana 	Bulgurdan hazırlanan dış hamurdan avuç içi büyüklüğünde parçalar alınnmakta ve elin özel bir hareketi ile döndürülerek oyulan hamurun içine etli iç harç koyularak kapatılmasıyla üstten basık küre şeklinde köfteler elde edilmektedir. Köfteler yaklaşık 60 g ağırlığında ve 5 ile 6 cm arasında değişen genişlikte olmaktadır.
Adıyaman Etsiz Çiğ Köfte 12.07.2018 Adıyaman 	Adıyaman etsiz çiğ köfte yapımında simit adı verilen %90'ının 1,6 mm'den küçük olan bulgurlar kullanılmaktadır. Genelikle *Triticum aestivum* cinsi buğdaylardan elde edilmektedir. Çiğ köftelik ince bulgur olarak da ifade edilmektedir. Çiğ köftelik ince bulgur, isot, biber salçası ve domates salçası, maydanoz, nar ekşisi, bitkisel yağ, kuru soğan, sarımsak, ceviz, tuz ve çeşitli baharatlardan oluşan hamurun yoğurulmasıyla elde edilen köfte çeşididir.

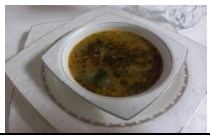
Afyon İlibada Sarması -Dolması / Afyonkarahisar İlibada Sarması - Dolması 10.03.2021 Afyonkarahisar 	İnce bulgurdan (düğü) ve dövülmüş buğdaydan (göce) oluşan karışımın labada bitkisinin (*Rumeoc Patienta*) yaprağına sarılarak 3 cm boylarında muska şeklinin verilmesiyle hazırlanmaktadır.
Afyonkarahisar Göce Köftesi / Afyon Göce Köftesi 15.11.2021 Afyonkarahisar 	İnce bulgur (düğü), dövülmüş buğday (göce), soğan, yumurta, kuru nane, un, tuz ve su ile hazırlanan harçtan çapı 1,5 cm olacak şekilde köfteler yapılır. Hazırlanan köfteler önce haşlanır sonra tabağa alınarak üzerine sarımsaklı yoğurt dökülür ve sarımsaklı yoğurdun üzerine kırmızı pul biber, tereyağı ve salçadan oluşan sos dökülerek Afyon Göce Köftesi hazırlanmaktadır.
Afyonkarahisar Mercimekli Pilav / Afyon Mercimekli Pilav 23.05.2022 Afyonkarahisar 	Kaynayan tuzlu suya bulgur ve haşlanmış mercimeğin eklenmesiyle hazırlanan pilavın üzerine kızdırılmış soğuk sıkım haşhaş yağı dökülmektedir. Pilavın yapısının tane tane olması ve tadında da haşhaş yağının baskın hissedilmesi gerekmektedir.

Afyon/ Afyonkarahisar Çullama Köfte 17.03.2021 Afyonkarahisar 	Dana kıyma ve ince bulgurun yoğurulmasıyla hazırlanan harçtan 5 cm çapta ve 1,5 cm kalınlıkta oval şekilli köfteler yapılmaktadır ve bu köfteler önce haşlanmakta sonra yumurtalı karışıma bulanarak kızartılmaktadır.
Akyurt Fıtı Çorbası 24.11.2021 Ankara 	Kunduru buğdayının değirmende 2-3 mm arasında öğütülmesiyle elde edilen bulgura fıtılık bulgur denilmektedir ve boyut olarak pilavlık bulgurdan küçük, kısırlık/köftelik bulgurdan büyüktür. Akyurt fıtı çorbasının yapımında fıtılık bulgur, kuru soğan, yeşil biber, domates, salça ve su kullanılmaktadır.
Antep Allı Yeşilli Dolma / Antep Nakışlı Dolma/ Antep Yaz Dolması 01.07.2021 Gaziantep 	Patlıcan, kırmızı biber, yeşil biber, domates, taze ve/veya salamura asma yaprağı, haylan kabağı, sakız kabağı, pancar ve acur sebzelerinin içine pirinç veya bulgur, soğan, sarımsak, çeşniler ve tercihen yağlı kıymadan oluşan harcın doldurulup tek tencerede karışık sebze dolmalarının pişirilmesiyle elde edilmektedir.
Arapgir Dolaması 24.11.2021 Malatya 	Salamura üzüm yaprağına kuyruk yağı, kıyma, ince bulgur, pilavlık bulgur, maydanoz, salça, soğan, karabiber ve pul biberden oluşan iç harcın 2,5-3 cm boyutlarında kare şekli verilerek sarılır ve pişirilen dolamaların üzerine tereyağında kavrulmuş salça eklenerek servis edilir.

Ağrı Haşıl Yemeği 22.11.2022 Ağrı	Çiriş otu (*Asphodelus aestivus* L), bulgur/yarma, tereyağı, su ve tuzdan oluşan bir yemektir.
Bayburt Ekşi Lahana 11.01.2021 Bayburt 	Tuzlanmış kaburga etinin taş fırınlarda kurutulmasıyla elde edilen kuru etin, lahana turşusu, bulgur, kuyruk yağı, tereyağı, soğan ve salça ile tencerede pişirilmesiyle elde edilen mayhoş tada sahip bir yemektir.
Bayburt Kara Pancar Yemeği 18.02.2021 Bayburt 	Bayburt kara pancar yemeği; efelek, labada ve develek olarak da bilinen kurutulmuş evelik otunun (*Rumex patientia*) kurutulmuş kemikli et, bulgur, soğan ve yeşil mercimek ile pişirilmesiyle elde edilmektedir.
Bayburt Lor Dolması 25.12.2017 Bayburt 	Lor peynirinin yabani pazıya/evelik otuna (*Rumex patientia*) sarılmasıyla hazırlanan dolma yemeğidir.
Bayburt Yalancı Dolma 09.08.2021 Bayburt 	Tuzlanıp taş fırında kurutulan kaburga etinin bulgur, tereyağı, lahana (kelem), soğan, un ve salça ile pişirilip üzerine kızartılmış tereyağının dökülmesiyle hazırlanan ve sıcak olarak servis edilen yemektir.

Dinar Taptama Köfte/ Dinar Taplama Köfte 06.06.2021 Afyonkarahisar 	Yarım yağlı dana kıyma, kuru soğan, köftelik ince bulgur, yumurta, buğday unu, sarımsak, tuz, karabiber ve pul biber kullanılarak hazırlanan harçtan 8 cm çapta ve 1 cm kalınlıkta oval şekilli köfteler hazırlanmakta ve hazırlanan köfteler kızgın yağda kızartılmakta ya da sac üzerinde odun ateşiyle pişirilmektedir. İki avuç içi birbirine vurularak köftelere şekil verilmekte ve bu esnada çıkan sesten dolayı köfteye taptama / taplama ismi verilmiştir.
Diyarbakır Kengerli Bulgur Pilavı 07.06.2022 Diyarbakır 	Kenger bitkisinin (*Gundelia tournefortii*) taze, kurutulmuş veya salamura edilmiş hali kullanılarak pilavlık bulgur ve sade yağ ile pilav üretilmektedir.
Diyarbakır Mastava Aşı Yemeği 11.10.2021 Diyarbakır 	Ayran aşı olarak da bilinen Diyarbakır Mastava Aşı; yoğurt, pirinç, bulgur, yumurta, buğday unu, tuz, su, tereyağı ve üzüm pekmezi kullanılarak hazırlanmaktadır.
Diyarbakır Nardan Aşı 10.03.2022 Diyarbakır 	İnce yapıdaki kısırlık bulgur (simindirik), domates salçası, yağsız dana eti, nohut ve kuru soğan ile pişirilip nar ve ceviz içi ile süslenerek servisi yapılan bir yemektir.

Diyarbakır Tirit Yemeği 20.08.2021 Diyarbakır 	Köftelik bulgurun kuzu kavurma, maydanoz, yeşil soğan, sumak suyu ve çeşitli baharatlar ile pişirilmesiyle elde edilen yemek taze asma yaprağına sarılarak yenilmektedir.
Diyarbakır İçli Köftesi 20.08.2021 Diyarbakır 	1 yaşındaki karakaş ırkı koyunların eti, durum buğdayından üretilen köftelik ince bulgur, simindirik olarak isimlendirilen dövme ufağı ve baharatlar kullanılarak hazırlanan içli köftenin dış harcında kişniş bulunur ve bu içli köfteler suda haşlanıp üzerine yoğurt ve yoğurdun üzerine salça, pul biber ve tereyağından oluşan sosun dökülmesiyle elde edilmektedir.
Emirdağ Dolgulu Köftesi 26.05.2021 Afyonkarahisar 	İnce bulgur ve kıymadan oluşan dış kaplama hamurunun içine kuyruk yağından oluşan iç harcın doldurulmasıyla elde edilen yuvarlak şekilli köfteler suda haşlanarak pişirilmektedir. İsteğe göre üzerine salçalı tereyağı dökülerek servis edilmektedir.
Erzurum Gliko 03.08.2022 Erzurum 	Pilavlık ince bulgur, su, buğday unu ve tuz kullanılarak 4-5 cm boyutlarında hazırlanan ve gliko ismi verilen köfteler haşlanıp üzerine yoğurt ve kızgın tereyağı dökülerek servisi yapılmaktadır. İsteğe göre üzerine pul biber, domates salçası, nane ve ayçiçek yağından oluşan sos dökülebilir.

Erzurum Kara Fatma Çorbası 08.12.2022 Erzurum 	Nohut, yeşil mercimek, aşurelik buğday (den/gendime), bulgur, un, tereyağı, sarımsak, kuru soğan, semizotu, reyhan, kekik, nane, tuz ve su ile hazırlanan bir çorba çeşididir.
Erzurum Çiriş Yemeği 18.08.2022 Erzurum 	Çiriş otunun (*Asphodelus aestivus* L) toprağın üstünde kalan bölümü, bulgur, pul biber, tuz ve kuru soğan kullanılarak pişirilen bir yemektir. Arzuya göre et veya kavurma da katılarak hazırlanabilir.
Ezo Gelin Çorbası 10.09.2020 Gaziantep 	Belirlli oranlarda bulgur, kırmızı mercimek, pirinç, soğan ve sarımsağın pişirilip salça ve baharatlarla lezzetlendirilmesi ile hazırlanan bir çorbadır.
Gaziantep / Antep Ekşili / Akıtmalı Ufak Köfte 17.01.2021 Gaziantep 	İnce bulgur (simit veya Gaziantep/Antep bulguru), parça et, kıyma ve nohut ile hazırlanan köfte yemeğidir. Sosun ekşiliğinden ekşili, yağlı iç harcın ağızda dağılmasından dolayı akıtmalı ufak köfte adını almaktadır.
Gaziantep Arap Köftesi / Antep Arap Köftesi 19.10.2021 Gaziantep 	İnce bulgur (simit), yağsız kıyma ve baharatların harmanlanarak yoğurulmasıyla fındık boyutunda köfteler hazırlanmakta ve bu köfteler suda haşlandıktan sonra sade yağda kızartılarak üzerine sarımsaklı yoğurt, kıyılmış maydanoz veya salça eklenerek servis edilmektedir. Sarımsak, yoğurt ve maydanoz, semizotu, pazı gibi çeşitli sebzelerle hazırlanan cacık ile hazırlanan çeşidine de Cacıklı Gaziantep Arap Köftesi/Cacıklı Antep Arap Köftesi denilmektedir.

Gaziantep Haveydi Köfte / Antep Haveydi Köfte 21.04.2021 Gaziantep 	Köftelik ince bulgur (simit), soğan, yağ, maydanoz ve biber salçası ile hazırlanan ve ustalık becerisi ile yoğrulan bir köfte çeşididir.
Gaziantep Malhıtalı Aşı / Lapası 19.12.2022 Gaziantep 	Kırmızı mercimek (malhıta) su ile haşlandıktan sonra domates ve biber salçası eklenir, pilavlık bulgur eklenerek haşlamaya devam edilir. Pişen bulgur ve kırmızı mercimeğin üzerine kavrulmuş soğanlı ve kırmızı biberli yağ eklenerek sıcak olarak servisi yapılır.
Gaziantep Malhıtalı Köftesi / Gaziantep Mercimekli Köftesi 09.02.2021 Gaziantep 	Kırmızı mercimek (malhıta) ve ince bulgur (simit) kullanılarak hazırlanan mercimek köftelerinin harcına taze veya kurutulmuş tarhun eklenmektedir.
Gaziantep Mumbar Dolması /Antep Mumbar Dolması 06.08.2021 Gaziantep 	Koyun bağırsağına koyun kıyması ve bulgurdan/pirinçten hazırlanan iç harcın doldurulmasıyla hazırlanan bir yemek çeşididir. Dolmalar pişirildikten sonra sadeyağ/tereyağı ile dış yüzeyi kızartılarak gevrek yapıda olması sağlanmaktadır.

Gaziantep Pirpirim Aşı / Antep Pirpirim Aşı 09.12.2021 Gaziantep 	Taze veya kuru semizotu (pirpirim), börülce (loğlaz), yeşil mercimek, pilavlık bulgur, nohut, domates salçası, biber salçası, kuru nane, sumak ekşisi, kuru sarımsak, kuru soğan, zeytinyağı/sadeyağ ve çeşitli baharatlar ile yapılan bir yemek çeşididir. Arzuya göre domates kurusu ve kuru biber de eklenebilir, et veya zırhlı kıyma kullanılarak da pişirilebilinir.
Gaziantep Simit Kebabı / Antep Simit Kebabı 19.04.2021 Gaziantep 	İnce bulgur (simit/Antep bulguru), zırh kıyması, kuru sarımsak, kimyon, toz kırmızı biber, karabiber ve isteğe bağlı olarak kuru nane ve çam fıstığı ile hazırlanmaktadır. Odun kömürü üzerinde ızgara usulü ile pişirilmektedir.
Gaziantep Sini Köfte 11.04.2022 Gaziantep 	Sini içine alt ve üst katta ince bulgur (simit), koyun kıyması, soğan ve baharatlardan oluşan köfte harcı yerleştirilirken ara kata da Antep fıstığı, yağlı kıyma, ceviz içi ve baharatlardan oluşan iç harç yerleştirilmektedir. Hazırlanan sini köftesi fırında pişirilmektedir.
Gaziantep Süzek Yapması / Antep Süzek Yapması 15.05.2021 Gaziantep 	Pilavlık bulgur, yağlı koyun kıyması, soğan, sarımsak, salça ve baharatlar ile yoğrularak hazırlanan harçtan ceviz büyüklüğünde köfteler hazırlanmaktadır ve bu köfteler süzek adı verilen süzgeçler üzerinde buharda pişirilerek elde edilmektedir.

Gaziantep Tene Katması / Antep Tene Katması 20.04.2021 Gaziantep 	Bulgurun, domates, soğan, sarımsak gibi sebzelerin salça ve bazı baharatlar ile yoğurulmasıyla üretilen bir yemektir. Arzuya göre kıyma da eklenebilir. Elde edilen yemek salamura edilmiş asma yaprağının üzerinde servisi yapılmaktadır.
Gaziantep Yağlı Köfte / Antep Yağlı Köfte 01.07.2021 Gaziantep 	Köftelik bulgur (simit), kırmızı pul biber, kırmızı biber salçası ve diğer malzemelerin yoğurulup sadeyağ/tereyağı katılmasıyla hazırlanan ve ustalık becerisi isteyen bir köfte çeşididir. Etsiz üretilmektedir.
Gaziantep İçli Köftesi / Antep İçli Köftesi 12.07.2021 Gaziantep 	Antep fıstığı, ceviz ve kavrulmuş kıymadan oluşan iç harcın bulgur ve kıyma ile hazırlanan dış harcın içine doldurulmasıyla elde edilen içli köftelerin uçları kapalı olacak şekilde mekik veya ince uzun silindir şekli verilir. Yağda kızartılarak veya suda haşlanarak pişirilir.
Gaziantep / Antep Firik Pilavı 19.04.2021 Gaziantep 	Antep firiği ve Antep bulguru kullanılarak pişirilen pilavın üzerine isteğe göre haşlanmış et kapatılmaktadır.

Gaziantep / Antep Firikli Acur Dolması 26.03.2021 Gaziantep 	İçi oyulmuş acurun içine Antep firiği, pilavlık bulgur, kıyma, domates, biber salçası ve domates salçasından oluşan iç harcın doldurulup pişirilmesiyle elde edilen bir dolma çeşididir.
Hakkâri Doleme 19.12.2017 Hakkâri 	Tatlı kabak, reyhan ve Hakkari ilinde yetişen koyun etinin kıyması ile hazırlanmaktadır.
Hakkâri Doğaba 19.12.2017 Hakkari 	Hakkâri yöresine has özellikteki koyun yoğurdunun ve yaban nanelerinin (pünge ve catır-cate) kullanılması ayırt edici özelliğidir ve bu malzemeler ile birlikte yağsız kıyma ile yapılan köfte ve kemikli koyun eti kullanılarak yemek yapılmakta ve sos ile sunulmaktadır.
Hakkâri Kıris 19.12.2017 Hakkâri 	Kuru üzüm, ceviz, kuru soğan, salça ve et kullanılarak hazırlanan bir yemektir.

Hatay Oruğu 18.04.2022 Hatay 	Hatay Oruğu; tepsi ve kibbe şekillerinde iki türlü yapılmaktadır. Her iki yöntemde kullanılan malzemeler aynıdır. Dış harç; bulgur, kıyma, soğan, kimyon ve un yoğrularak elde edilirken, iç harç ise yağlı kıyma, biber salçası, ceviz içi, soğan, zeytinyağı, tuz, karabiber kullanılarak hazırlanmaktadır. Tepsinin tabanına dış hamur yayılıp üzerine önce iç harç sonra dış hamurun serilmesiyle tepsi şekli elde edilmektedir. Dış harcın içine iç harç doldurulmasıyla ve uçlarının sivriltilmesiyle 15-20 cm uzunluğunda, 3-4 cm çapında silindir şeklinin verilmesiyle de kibbe şekli elde edilmektedir. Her iki türde hazırlanan oruklar fırında pişirilerek dış kısımları kıtırlaştırılmaktadır.
Kahta Bulgur Pilavı 24.03.2021 Adıyaman KAHTA Bulgur Pilavı	İri taneli pilavlık bulgur, tavuk eti, sarımsak ve karabiber kullanılarak üretilen pilavın kendine has üretim yöntemi, sari rengi, tadı ve kokusu ayırt edici özellikte olmasını sağlamaktadır.
Kaman Besmeç 30.12.2022 Kırşehir 	Kunduru buğdayından elde edilen ince bulgur, orta yağlı dana kıyma, kuru soğan kullanılarak 6-8 cm çapta ve 1,5 cm kalınlıkta hazırlanan köfteler zeytinyağı ile sacda veya tavada pişirilmektedir.
Kayseri Kurşun Aşı Çorbası 22.11.2021 Kayseri 	Köftelik bulgur ve irmikten hazırlanan bulgur köftelerinin kuzu kuşbaşı et, yeşil mercimek, nohut, kuru soğan, salça ve çeşitli baharatlarla pişirilmesiyle hazırlnan koyu kıvamlı çorba çeşididir.

Konya Etli Yaprak Sarması 20.08.2021 Konya 	Kıyma, pirinç, ince bulgur, domates, soğan ve baharatlarla hazırlanan iç harcın taze veya salamura asma yaprağına serçe parmağının baş boğumu boyutunda sarılması ve tereyağı ile pişirilmesiyle elde edilen bir yemektir.
Konya Kuru Kabak Sarması 24.09.2021 Konya 	Haşlanan kuru kabaklara, ince bulgur, kıyma, pirinç, maydanoz, kuru soğan, domates salçası ve çeşitli baharatlardan hazırlanan iç harcın sarılmasıyla hazırlanan bir yemek türüdür.
Konya Menekşeli Pilav 01.10.2021 Konya 	Yeşil mercimeğin haşlanıp üzerine bulgurun eklenip pişirilmesiyle elde edilien pilavın üzerine kızgın tereyağı dökülmektedir ve kır menekşeleriyle süslenerek servisi yapılmaktadır.
Konya Tandır Çorbası 18.05.2022 Konya 	Bulgur, nohut, kuru fasulye, mercimek, su ve/veya et suyu, kuru soğan, tereyağı, baharat ve tuz kullanılarak pişirilen bir çorba çeşididir.
Konya Topalağı 25.08.2022 Konya 	İnce bulgur, kıyma, yumurta ve tuz karışımı yoğrularak misket büyüklüğünde köfteler yapılır. Ayrı bir tencerede ısıtlan tereyağı ile sıvı yağ karışımında doğranmış kuru soğan pembeleşinceye kadar kavrulur, üzerine biber ve domates salçaları eklenir ve kavrulmaya devam edilir. Üzerine sıcak su, tuz, haşlanmış nohut ve köfteler eklenerek pişirilir. Kıyılmış maydanoz ve/veya nane ile servisi yapılır.

Kübbülmişviyye 08.12.022 Kilis 	İç yağı, ceviz içi, kuru nane, toz karabiber, pul biber, toz tarçın ve tuzdan oluşan iç harç, köftelik ince bulgur, kuru soğan, yağsız kıyma, kuru nane, toz kırmızı biber, un, tuz ve sudan oluşan köftelerin içine doldurulup üçgen şekli verilmesi ve yağda kızartılmasıyla elde edilmektedir.
Malatya Pöçüklü Lahana Sarması / Malatya Nahna Küftesi 27.07.2022 Malatya 	Yağlı kıyma, iri pilavlık bulgur, kuru soğan, tuz, karabiber, reyhan, kırmızı pul biber, maydanoz ve salçadan oluşan iç harcın haşlanmış lahana yapraklarına sarılmasıyla elde edilen sarmaların arasına tereyağında kavrulmuş soğan ve salçadan oluşan sos eklenir ve üzerine yarı pişmiş kemikli pöçük eti ve suyu konularak pişirilir. Pişmiş kemikli pöçük etleri sarmaların üzerine yerleştirilir ve üzerine karabiber serpilerek servisi yapılır.
Malatya Simit Pilavı 27.07.2022 Malatya 	Köftelik ince bulgur (simit), kuru soğan, tereyağı ve salça ile hazırlanan bir pilav çeşididir.
Malatya Tevek Yaprağı Sarması 23.05.2022 Malatya 	İnce ve az damarlı olan, haşlandıktan sonra sarı renkte ve ekşimtrak tatta olan Arapgir Köhnü üzümü yaprağına (tevek yaprağı) pilavlık bulgur, pirinç, orta yağlı kıyma ve çeşitli lezzet vericilerin karıştırılmasıyla hazırlanan harcın sarılıp pişirilmesiyle elde edilen yemektir.

Malatya İçli Köftesi 10.08.2021 Malatya 	Bulgur, yağsız dana kıyma, kırmızı pul biber, tuz, su ve karabiberden oluşan hamurdan ceviz büyüklüğünde köfteler yapılmakta, köftelerin içi oyularak orta yağlı dana kıyma, kuru soğan, kırmızı pul biber, karabiber, tereyağı ve tuzdan oluşan harç konulmakta ve ağzı kapatılarak 8-9 cm uzunluğunda 6 g ağırlığında köfteler elde edilmektedir. Köfteler suda haşlandıktan sonra üzerine tereyağlı sos dökülerek servisi yapılmaktadır.
Mardin İkbebet 23.12.2009 Mardin 	Yöreye ait buğdaylar ıslatılıp dövülmekte sonra kabuğu sıyrılıp kurutulmakta ardından öğütülerek bulgurlar hazırlanmaktadır. Elde edilen bulgurlar ile hazırlanan harcın içine özel olarak hazırlanmış iç harç doldurularak İkbebet yemeği hazırlanmaktadır.
Muş Köftesi 07.12.2021 Muş 	El değirmeninde çekilen ince bulgur ve satır kıyması ile hazırlanan dış harcın içine yağlı satır kıyma, soğan ve çeşitli baharatlarla hazırlanan iç harcın konulmasıyla içili köfteler yapılmakta ve bu köfteler suda haşlanarak pul biberli tereyağında kavrulmaktadır. Üzerine de pul biber, kekik ve tereyağından oluşan sos dökülerek sunumu yapılmaktadır.
Polat İçli Köftesi / Polat Köftesi 06.12.2022 Malatya 	Sinirsiz ve yağsız dana kıyma, bulgur, kuru soğan, tuz ve su kullanılarak hazırlanan dış harcın içine sinirsiz ve yağlı dana kıyma, tereyağı, kuru soğan, tuz, karabiber, reyhan, toz kırmızıbiber ve kuru maydanoz ile hazırlanan iç harcın yerleştirilmesiyle içli köfteler hazırlanmakta ve haşlanmaktadır. Haşlanan köfteler 12-13 cm uzunluğunda, 90-100 g ağırlığında olmalıdır.

Puçuka 26.12.2017 Artvin 	Kılçıklarından ayıklanmış ve güneşte kurutulmuş fasulyeler haşlanmakta sonra bulgur/aşurelik buğday ve salça ile pişirilmektedir.
Samsun Kaz Tiridi 09.07.2013 Samsun 	Kaz eti, bulgur pilavı ve yufka ekmek ile hazırlanan yapımının 3-3,5 saat sürdüğü sabır isteyen bir yöresel yemektir.
Sandıklı Alacaşı 30.01.2023 Afyonkarahisar 	Sıvı yağda soğan, un, salça sırayla kavrulur ve üzerine sıcak su eklenir, ardından bulgur ve yeşil mercimek de eklenerek pilavın olması sağlanır. Pilavın üzerindeki helimesi (kaymaklanması) bozulmadan pilav piştiği tencerede sunumu yapılır.
Sandıklı Kapama Yemeği 17.12.2021 Afyonkarahisar 	Sandıklı kapama yemeği; kuşbaşı dana eti, bulgur, soğan, sıvı yağ, iç yağı, tuz ve karabiber kullanılarak kalaylı bakır tencerede pişirilen bir yemektir. Ortasında et, etrafında bulgur pilavı olacak şekilde bakır tencere içinde sunumu yapılmaktadır.
Urfa (Şanlıurfa) Pencer (Pazı) Boranisi 29.12.2017 Şanlıurfa 	Bulgurdan hazırlanan köftelerin et ve pencer sapları (pazı) (*Beta vulgaris*) ile pişirilmesiyle elde edilir ve sarımsaklı yoğurtla servisi yapılır. Yemeğin yapımında Urfa sadeyağ ve Urfa biberi kullanılır.

Urfa Keme Boranisi Yemeği / Şanlıurfa Keme Boranisi Yemeği 04.09.2019 Şanlıurfa 	Keme mantarı, köftelik ince bulgur, Şanlıurfa yöresinde yetişen İvesi ırkı kuzunun eti, Şanlıurfa biberi, Şanlıurfa sadeyağın kullanılmasıyla elde edilen yöresel bir yemektir.
Van Kürt Köftesi 07.10.2022 Van 	Tir buğdayından üretilen köftelik bulgurun tuz, buğday unu, karabiber, reyhan, pul biber ve su ile yoğrulmasıyla 7-8 cm uzunluğunda köfteler hazırlanmakta ve haşlanmaktadır. Haşlanan köftelerin üzerine domates salçası, zeytinyağı, kuru soğan ile hazırlanan sos ve sarımsaklı yoğurt dökülerek sıcak olarak servisi yapılmaktadır.
Urfa İçli Köftesi / Şanlıurfa İçli Köftesi 03.09.2018 Şanlıurfa 	Kıymalı iç harcın bulgurlu dış harcın içine doldurulup kızartılmasıyla hazırlanan bir köfte çeşididir. Rivayetlere göre Şanlıurfa içli köftesinin çiğ köfteden türetildiği bilinmektedir.
Urfa Yumurtalı Köfte 29.12.2017 Şanlıurfa 	Köftelik bulgur (*Tr. Durum*), Şanlıurfa biberi (isot) ve domates salçası, kuru soğan, karabiber, tarçın ve tuzun yoğrulmasıyla elde edilen macun kıvamındaki köfte harcına sade yağda kızartılmış yumurta eklenmekte ve tekrar yoğurularak yöresel lezzette köfteler hazırlanmaktadır.

Urfa Tiridi / Şanlıurfa Tiridi 03.09.2018 Şanlıurfa 	Şanlıurfa yöresinde yetişen ivesi türü koyunun kuzusunun kemkli etinin uzun süre haşlanmasıyla elde edilen bir yemektir. Bu yemek Şanlıurfa açık ekmeğini ıslatacak kadar dökülür ve sarımsaklı yoğurt, limon ve taze yeşil biber ile sunumu yapılır.
İhsangazi Ekşili Pilavı 17.09.2021 Kastamonu 	Kastamonu siyez bulgurunun, soğan, yeşil biber, tuz, pul biber, tereyağı, salça, dereotu, maydanoz, nane, ısırgan, ebe gümeci ve asma yaprağı ile pişirilip içine ekşi ayran veya ekşi yoğurt karıştırılmasıyla ve üzerine tereyağlı sos gezdirilmesiyle hazırlanan bir pilavdır.
Şanlıurfa Çiğ Köfte 18.03.2009 Şanlıurfa 	Şanlıurfa çiğ köftesi; ince bulgur (*Tr. Durum*), et (kara et; Urfa yöresinde yetişen "üveysi" tipi koyunun bud eti), isot, salça, maydanoz, taze soğan, baş soğan, sarımsak, baharat (tarçın, karabiber, karanfil) olan malzemelerinin en az 10 tanesinin yoğurulmasıyla elde edilir. Marul, salatalık, domates (frenk), nane, hardal, semizotu, lahana, su yarpızı, kuzu kulağı, tuzik-bendik, turp, yeşil isot, taze kırmızı isot, tere yeşillikleri ile yenilir.

Kaynak: TPMK, 2023

5. SONUÇ

Buğdayın kaynatılıp öğütülmesiyle elde edilen bulgur, besleyici, doyurucu ve lezzetli olmasının yanında uzun süre bozulmadan saklanmakta ve ekonomik olarak elde edilmektedir. Anadolu topraklarının buğday ekimine elverişli olmasından dolayı tarihten beri Anadolu, buğday ambarı olarak bilinmektedir ve her bölgede buğday rahatlıkla yetişebilmektedir. Toplumlar ürettiklerini tükettiklerinden dolayı Anadolu Türk Mutfağı'nda buğday ve

bulgur çok sıklıkla kullanılmaktadır ve bu ürünler Anadolu Türk Mutfağı'nın temelini oluşturmaktadır. Bulgur yarı işlenmiş bir gıda olmasından dolayı hem pişirilmesi hem de sindirimi kolay olmaktadır ve bu yüzden pek çok yemeğin içine katılmaktadır. Tadının nötr olmasından dolayı tatlı, tuzlu, ekşi, acı gibi her türlü tat ile uyum sağlayabilmektedir. Bulgur, pilav yapımından köftelere, çorbalara ve tatlılara kadar pek çok yemeğe dahil olmaktadır. Bulgurun elde edildiği buğday çeşidinden kaynaklı olarak farklı lezzetlerde bulgurlar elde edilirken bulgurun öğütülmesiyle de farklı boyutlarda bulgurlar elde edilmektedir ve bu durum bulgurun yemeklerde kullanılmasında çok fazla olanak sunmaktadır. Yöresel olarak yetişen ürünlerin bulgur yemeklerine katılmasından ve bu yemeklerin yörelere göre değişen yapım yöntemlerinden dolayı çok çeşitli yemekler ortaya çıkmıştır. Çeşitli malzemelerle ve yöntemlerle elde edilen yemekler belli bir yörenin kültürünü de yansıttığı için bu bilgilerin resmi yollardan kayıt altına alınarak korunması ve geleceğe güvenle aktarılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Çekal, N., Aktürk, H. (2023). Denizli'nin Coğrafi Işaretli Gastronomik Ürünleri Üzerine Bir Çalışma. *Gıda Bilimi ve Gastronomi-I (ed. Fatma Hayıt).*İksad yayınevi, Ankara.

Erbaş, M., Aykın, E., Arslan, S., Durak, A. N. (2016). Adsorption Behaviour of Bulgur. *Food chemistry, 195*, 87-90.

Gül., H., Kara, B., Acun, S., Aslan, S. T., Öztürk, A. (2020). Türkiye'nin Göller Bölgesi'nde Yetiştirilen Farklı Buğday Çeşitlerinin Bazı Kalite Özellikleri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, *7*(3), 586-595.

Hayıt, F. Gül, H. (2017). Çölyak ve Çölyak Hastaları İçin Üretilen Ekmeklerin Kalite Özellikleri. *Journal of the Institute of Science and Technology,7* (1),163-169

Karakuş, S. Ş., Küçükkömürler, S., Ekmen, Z. (2007). Türk Kültüründe Bulgur. *38. ICANAS*, 1179.

Kenar, S. (2012). Mezopotamya'dan Dünya Sofralarına, Tarihinden Tarifine Bulgur. 30-33, Duru Bulgur Yayınları. İstanbul.

Koca, A. F., Anıl, M. (1996). Farklı Buğday Çeşitleri ve Pişirme Yöntemlerinin Bulgur Kalitesine Etkisi. *Gıda*, *21*(5), 369-374.

Özboy, Ö., Köksel, H. (1998). Bulgur Üretiminin Buğdayların Bazı Kimyasal Özelliklerinde Meydana Getirdiği Değişiklikler. *Gıda*, *23*(6), 449-457.

Shah, Y. A., Saeed, F., Afzaal, M., Ahmad, A., Hussain, M., Ateeq, H., Khan, M. H. (2022). Biochemical and Nutritional Properties of Wheat Bulgur: A Review. *Journal of Food Processing and Preservation*, *46*(10), e16861.

Tacer, Z. (2008). Bulgurun Fonksiyonel Özelliklerinin Belirlenmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi. İstanbul.

Tekelioğlu, Y. (2019). Coğrafi işaretler ve Türkiye uygulamaları. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *8*(15), 47-75.

Türk Patent ve Marka Kurumu (2023). https://ci.turkpatent.gov.tr/. Erişim Tarihi: 06.05.2023

Yılmaz, S., Yılmaz, M., (2022). Türkiye'de Coğrafi Işaretli Köfteler. *International Congrees on Food Researches*, 14-16 Ekim, Sivas.

BÖLÜM 10

KUYRUK YAĞI VE YOZGAT MUTFAK KÜLTÜRÜNDE KULLANIMI

Arş. Gör. Dr. Muhabbet ÇELİK[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8200882

[1]Yozgat Bozok Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, muhabbet.celik@bozok.edu.tr ORCID ID: 0000-0002-6534-5283

GİRİŞ

Kuyruk yağı, bazı koyun türlerinin, özellikle yağlı kuyruklu koyunların yağıdır. Koyunların arka kısımlarında, kuyruğun her iki yanında ve kuyruğun ilk 3-5 omurunda biriken yağlardır. Koyun kuyruğundan elde edilen ve oda sıcaklığında katı bir form alan donyağına kuyruk yağı adı verilir (Tilsley-Benham, 1987). Sığırların ve yağlı kuyruklu küçükbaş hayvanların kesilmesi sonucu elde edilen içyağı ya da iç yağ, hayvanların vücudunda, böbrek, bağırsak ve bel kısmında bulunan işlenmemiş hayvan yağıdır. Hayvanların vücudundaki içyağından elde edilen işlenmiş yağlara donyağı denilmektedir. Kendine özgü büyük kuyrukları ve arka kısımlarıyla bilinen genel bir evcil koyun türünden elde edilen kuyruk yağı ise birçok yöresel mutfakta önemli bir bileşen olarak kullanılmaktadır (Davidson, 1999).

Geniş kalın kuyruklar ve uzun kalın kuyruklar olmak üzere iki yağlı kuyruk türü olan koyunlar çoğunlukla Arabistan, Irak, Orta Asya, Suriye ve Türkiye'de yetiştirilmektedir (Tilsley-Benham, 1987). Yağlı kuyruklu koyunların, Afrika Boynuzu üzerinden Afrika'ya, ardından Mısır sanatında tasvir edildikleri zaman (yaklaşık olarak MÖ 2000'de) Mısır ve Kuzey Afrika'ya getirilen üçüncü koyun türü oldukları rivayet edilmektedir. Yunan tarihçi Heredot " *bu koyunların kuyrukları o kadar uzun olurdu ki, çobanlar onlar için minyatür arabalar yapar ve bazen kuyruklar yerde sürüklenip çiftleşmeyi engellerdi"* şeklinde ifade etmektedir. Yine yağlı kuyruklu koyunların en eski kayıtlarına antik Uruk'ta (MÖ 3000) ve Ur'da (MÖ 2400) taş kaplar ve mozaikler üzerinde rastlanmıştır (Blench, 2014). Başka bir erken dönem kaynağına göre; Sümer'de kalın kuyruklu koyunların yün için tapınaklarda tutulduğu, koyunların kuyruk yağının 'Alya' olarak adlandırıldığı ve İncil'de bu koyunların kurbanlık sunu olarak adandığı bildirilmektedir. Kalın kuyruklu koyunlar hakkında zengin bilgiler sağlayan Mezopotamya kayıtlarına göre; en kaliteli yün bu koyunlardan elde edildiği, çok sayıda yetiştirildiği ve MÖ 2000

civarında Lagaş şehir devletinde 66.000'den fazla kuyruklu koyun olduğu ifade edilmektedir (Breniquet, 2014; Vila ve Helmer, 2014).

Bombay'daki Amerikan konsolosu Henry D. Baker tarafından 1915'te yayınlanan bir raporda, yağlı kuyruklu koyunun Afganistan için değerli olduğu ve hayvanın yününün ülkenin önemli bir ihraç ürünü olduğu bildirilmiştir. 1912-1913 yıllarında Afganistan'ın 1,5 milyon doların üzerinde yün ihraç ettiği ve yüksek kaliteli yün üretmek için Hint koyunlarıyla yağlı kuyruklu koyunların melezlendiği belirtilmiştir. Ayrıca kuyruklu koyunlardan, tereyağı, yemeklerde yağ ve Ghee (arıtılmış tereyağı) şeklinde faydalandığından Afgan kültüründe önemli bir yere sahipti. Özbek mutfağında qurdiuq veya dumpa olarak adlandırılan kuyruk yağı, "gastronomik arzunun kutsal bir nesnesi olarak saygı duyulan" bu yağ Laghman (et, sebze ve erişteyle yapılan yöresel yemek) ve Palov (geleneksel Özbek pilavı) gibi çeşitli ulusal yemeklerde kullanılmaktadır (Russell, 2003). Arapça'da (*leeyeh* , *leyyah* veya *layeh*), Cezayir'de (*zaaka*), Türkçe 'de *kuyruk yağı* ve İran'da (*donbe* veya *dombe*) olarak adlandırılan kuyruk yağı, İran mutfağı gibi birçok mutfağın vazgeçilmez bir unsurudur (Tilsley-Benham, 1987; Glenn- Randall ve Asele, 2005).

Şekil 1: Çinde Chuan (kavrulmuş et parçaları) Hazırlamak İçin Kuyruk Yağı Kullanan Satıcı

Kaynak: Rector, 2009

Kuyruk yağı, işlenmemiş şekliyle yemeklerde kullanılabildiği gibi, çeşitli gıdaların hazırlanmasında özellikle et ürünlerinin üretiminde, ürüne lezzet ve yumuşaklık kazandırması açısından kullanılmaktadır (Atay ve Hamdi-Ertaş, 1998).

Kaliteli ürünler üretebilmek için (salam, sosis, et ürünleri vb) kuyruk yağı kullanımına oldukça dikkat edilmesi gerekmektedir. Kesimhanelerden, marketlerden veya kasaplardan elde edilen yağlar uygun koşullarda muhafaza edilmelidir. Aksi takdirde yağ bozulmakta tadı, rengi ve kokusu değişerek bozulmaktadır. Dolayısıyla muhafaza koşullarını bilmek veya uzun süre saklamak gerekiyorsa dondurarak saklamak yağın oksidasyona uğramasını engellenmesi açısından önemlidir (Ünsal vd., 1993: 39).

Türkiye'de oldukça fazla üretimi olan kuyruk yağının muhafaza edilme şekli oldukça önemlidir. Yapılan bir araştırmada 8^0C 'de file torbalarda muhafaza edilen kuyrukların 10 gün dahi depolanmayacağı, vakumlu ambalajlı kuyrukların ise 8^0C 'de en fazla 10 gün bozulmadan saklanabileceği kanıtlanmıştır. Ayrıca vakumlu ambalajlarda -18^0C 'de depolanan kuyruk yağının ise en fazla 45 gün muhafaza edilebileceği tespit edilmiştir (Ünsal vd., 1993 ve Ünsal vd., 1995).

Aynı zamanda kuyruk yağının ısınma sonucu yapılarındaki bozulmaya bağlı olarak duman çıkardıkları sıcaklık derecesine de dikkat edilmelidir. Yağ türüne bağlı olarak 170-240 ^{0}C arasında değişen dumanlama noktası aşıldığında yağda vücut için sakıncalı değişmeler oluşmaktadır (Macri, 2014).

Dolayısıyla insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan kuyruk yağının Yozgat mutfağındaki kullanımını, muhafaza ediliş şeklini, hangi yemeklerde kullanıldığını, nereden temin edildiğinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.KUYRUK YAĞI VE FAYDALARI

Amerikan Gıda ve İlaç Teşkilatının araştırmasına göre, kuyruk yağı, sağlıklı yağlar listesinde yer almaktadır. %60'ının doymamış yağ asitlerinden oluşan kuyruk yağının, omega yağ asitleri bakımından zengin olduğu ve asitlerin kalp-damar hastalıklarına karşı koruduğu yapılan araştırmalarla kanıtlanmıştır. Özellikle kaba yem yiyen ve merada yayılan hayvanların kuyruk yağlarında daha fazla omega yağ asitleri olduğu belirlenmiştir. Kuyruk yağındaki asitlerle ilgili Avrupa ülkelerinde yapılan araştırmalarda kuyruk yağının bilinenin aksine sağlığa faydalı olduğu kanıtlamıştır (Dağ, 2017). Tablo 1. de kuyruk yağının kimyasal bileşimi ve besin değeri yer almaktadır.

Tablo 1. Kuyruk Yağının Kimyasal Bileşimi Ve Besin Değeri (100 gram başına)*

Kalori içeriği	Neredeyse 902 kcal;
Proteinler, su, Karbonhidratlar	0 gr;
Yağlar	100 gr;
B4 vitamini	79.8 mg;
D vitamini	0.7 mcg;
E vitamini	2.8 mg;
Selenyum	0.2 mcg.

*****Anonim, 2020

Her ne kadar faydalı olduğu bilinse de fazla yağ tüketiminin birtakım hastalıklara neden olduğu belirtmek gerekmektedir. Ancak kuyruk yağı, diğer hayvansal yağlara kıyasla daha az yağ asidi içerdiği için risk oranı düşüktür (Kumral, 2021). Ayrıca İnsan vücudunda önemli hormonların sentezi için hayvansal yağlara (kolesterol) ihtiyaç duyulduğu bilinmektedir. Kuyruk yağını tıbbi amaçlı kullanan Asya halkı, eritilmiş kuyruk yağı merhemlerini bronşit, ağır zatürree ve eklem ağrılarında kullanmaktadır (Anonim, 2020).

Yöresel mutfaklarda, sanayide ve geleneksel tıpta kullanılan kuyruk yağı ile ilgili Asya ülkelerinde efsaneler yayılmıştır. Antik çağlarda aydınlanma ve ısınma amacıyla kullanılan kuyruk yağı, sanayilerde yağ asidi bileşenleri olarak plastiklerde, kauçukta, sabunlarda, reçinelerde, yağlayıcılarda, kozmetik ve tekstilde kullanılmaktadır (Anonim, 2017).

Kuyruk yağı zengin vitamin bileşimi nedeniyle değerli bir yağdır. Kolay sindirilebilir ve ısıl işlemden sonra bile besin değerini korumaktadır. Tekli doymamış asitler sinirliliği azalttığından sinir sistemi üzerinde iyileştirici etkileri vardır. Deri hücrelerinin yenilenmesine yardımcı olur aşınma ve iltihaplanmaya karşı ajanların bileşiminde temel bileşen olarak kullanılmaktadır. Ayrıca dolaşım sistemi ve üreme sistemi açısından faydalı olduğu belirlenmiştir (Anonim, 2023).

2.KUYRUK YAĞININ MUTFAKTA KULLANIM ALANLARI

Gıda maddeleri tüzüğünde beslenmede gıda olarak kullanılan yağlar dört grupta sınıflandırılmıştır (Göktürk vd., 1982).

- Ham iç ve kuyruk yağı
- Eritilmiş iç ve kuyruk yağı
- Rafine edilmiş iç ve kuyruk yağı
- Hayvansal margarinler

Bu sınıflama içerisinde kuyruk yağı Türkiye'de kuyruklu koyun yetiştiriciliğinin fazla olması nedeniyle ayrı öneme sahiptir. Yetiştirilen koyunların % 90'nın yağlı kuyruklu olduğu ve kuyruk ağırlığının 4 kg civarında olduğu düşünüldüğünde yaklaşık 13000- 15.000 ton arasında kuyruğun tüketime sunulduğu hesaplanmaktadır. Türkiye de üretimi çok olan bu gıda maddesinin mutfaklarda kullanımı ile ilgili yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak birçok bölgede yemeklere karakteristik bir tat vermesi nedeniyle tüketilmektedir. Kuyruk dokusundaki yağ oranının tereyağları ve margarinlerin yağ oranları ile aynı hatta daha yüksek olduğu bilindiğine göre konuyla ilgili

araştırmaların yapılması gerekmektedir (Ünsal, 1996). Kuyruk dokusundan alınan yağ ham halde veya kıkırdak şekline getirilerek yemeklere, et ürünlerine, pastacılık, tepsi yemekleri, güveç yemekleri, pide, lahmacun, börek, döner kebap gibi ürünlere lezzet vermesi ve gevreklik kazandırması amacıyla kullanılmaktadır.

Hayvanlardan alınan kuyruk yağı, küçük doğrandıktan sonra tencereye konulur, yağın tavanın altına yapışmasını engellemek amacıyla biraz tuz ve su konulur, yağlar tamamen eriyene kadar pişirilir. Yağ ısındıkça erir ve açık sarı bir sıvı yağ elde edilir. Eriyen yağ bir kaba alınarak soğumaya bırakılır. Tavada kalan ve tamamen erimemiş yağ parçaları iyice kızarıp kuruyana kadar pişirilmeye devam edilir. Eriyen yağ bir cam kavanoza konularak iyice soğuması beklenir. Soğuyan yağ beyaz kalıp şeklini alır. Bu şekilde buzdolabında muhafaza edilerek çeşitli yemeklere konulur. Tavada kalan ve iyice kızaran kıkırdaklar ise ayrı bir kaba konularak yemeklerde, böreklerde, pilavda kullanılır. Kıkırdak yapımında bir miktar iç yağı ile karıştırılan yağlar, istenilen düzeyde bir kıvam almasını sağlayacaktır (Gönül, 2013). Kuyruk yağından kıkırdak yapımı Şekil 2'de yer almaktadır.

Şekil 2. Ham Kuyruk Yağı ve Kıkırdak

Doymamış yağ asitleri yönünden zengin bir içeriğe sahip olan kuyruk yağı, sıvıya yakın bir görünümde olmakla birlikte; çorba, pilav, ciğer, dolma gibi yemeklerin yapımında da tercih edilmektedir. Kebap yapımında dinlendirilmiş etin zırhla kıyılmasının ardından, kıyılan et

miktarının yüzde 30'unu karşılayacak oranda kuyruk yağı da zırhla kıyılır ve etin içine eklenir. Bu şekilde pişirilen kebaplar, daha lezzetli olmaktadır. Döner yapımında ise, dananın tranş kısımları yaprak yaprak kesilir ve aralarına kuyruk yağı parçaları yerleştirilir. Bu yöntem dönere lezzet verirken, etin çok daha yumuşak olmasını sağlamaktadır. Ayrıca mangal hazırlanırken, ızgaranın kuyruk yağıyla ovulması, pişirilen etlere hoş bir tat ve aroma vermektedir (Anonim, 2015). Özellikle Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde ve kırsal kesimlerde etli ve sebzeli yemeklerin vazgeçilmez tatlandırıcısı olarak kullanılmaktadır.

3.YÖNTEM

Bu araştırmanın amacını kuyruk yağı ve Yozgat yöre mutfağında kullanım durumunu tespit ederek, muhafaza koşullarını, hangi yemeklerde kullanıldığını, nereden temin edildiğini ve üretim aşamalarını incelemek oluşturmaktadır. Özellikle Yozgat ilinin çalışmaya dâhil edilmesinin nedeni, hayvancılık faaliyetleriyle uğraşan yerli halkın yemeklik yağlarını (tereyağı) halen kendilerinin üretmesidir. Dolayısıyla hayvansal kaynaklı kuyruk yağının yöresel mutfağa nasıl yansıdığı belirlenmek istenmiştir. Araştırmada katılımcıların Yozgatlı olmasına ve kuyruk yağı kullanımı hakkında bilgi sahibi olmaları göz önüne alınarak bireylerin görüşlerine yer verilmiştir. Bu sebeple araştırmada amaçlı örnekleme tekniği tercih edilmiştir. Amaçlı örnekleme yöntemi; “zengin bir bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine araştırılmasına imkan sağlayan örnekleme yöntemidir” (Büyüköztürk vd., 2009).

Araştırmada verilerin toplanması amacıyla kullanılan görüşme formunda kuyruk yağı ile ilgili; ne kadar sıklıkla kullanıyorsunuz, kuyruk yağı kullanarak yaptığınız yemekler nelerdir, kuyruk yağı size neyi çağrıştırıyor, neden kuyruk yağı kullanıyorsunuz, kuyruk yağını nereden temin ediyorsunuz ve nasıl muhafaza ediyorsunuz sorularına cevaplar aranmıştır. Ayrıca görüşmelerde katılımcıların varsa kuyruk yağı ile ilgili eklemek istediği diğer bilgilere de yer verilmiştir.

Dolayısıyla görüşme sorularında derinlemesine ve keşfetmeye yönelik cevap bulabilmek için nitel araştırma yöntemi uygulanmıştır.

Araştırmanın verileri, mutfaklarında kuyruk yağı kullanan 15 katılımcı ile yüz yüze görüşmeler yapılarak elde edilmiştir. İçerik analizinde aynı içeriğin incelenmesi sonucunda görüşmeler sistematik ve nesnel olarak yapılarak eş sonuçlar elde edilmeye çalışılmaktadır (Keskin ve Çilingir, 2010). Bu doğrultuda araştırmada içerik analizi yapılarak katılımcıların görüşme formunda yer alan sorulara verdiği cevaplar not edilmiştir. Ayrıca kuyruk yağından kıkırdak yapımı aşamasında katılımcılara eşlik edilmiş ve yapım aşaması kayıt altına alınmıştır.

4.BULGULAR

Araştırma Katılımcılarına İlişkin Demografik Bilgiler

Kuyruk yağının yöre mutfak kültüründeki kullanımı hakkında bilgi sahibi olma koşulu sağlayan katılımcı bireylerin demografik özellikleri Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Araştırmaya Katılan Bireylerin Demografik Özellikleri

Katılımcılar	Medeni durum	Yaş	Eğitim	Meslek
K1	Evli	34	Lisansüstü	Kamu
K2	Evli	44	Lisansüstü	Kamu
K3	Bekâr	44	Lise	Kamu
K4	Evli	34	Lise	Çalışmıyor
K5	Bekâr	48	Lise	Kamu
K6	Bekâr	39	Ortaokul	Özel Sektör
K7	Evli	51	İlkokul	Serbest Meslek
K8	Evli	47	Ortaokul	Serbest Meslek
K9	Bekâr	44	Üniversite	Özel Sektör
K10	Evli	38	Lisansüstü	Kamu
K11	Evli	38	Üniversite	Özel

				Sektör
K12	Evli	60	Serbest meslek	Ortaokul
K13	Evli	60	Ortaokul	Çalışmıyor
K14	Evli	38	Özel sektör	Ortaokul
K15	Evli	55	Lise	Serbest Meslek

Araştırmaya Katılan Bireylerin kuyruk yağı kullanımına İlişkin Görüşleri

Araştırmaya katılan bireylerin kuyruk yağını kullanma sıklıkları, kuyruk yağının katılımcılar için ne ifade ettiği, nereden temin ettikleri, nasıl muhafaza ettikleri, en çok kuyruk yağı kullanılan yemek çeşitleri nelerdir gibi sorulara verdiği cevaplar Tablo 3'de yer almaktadır.

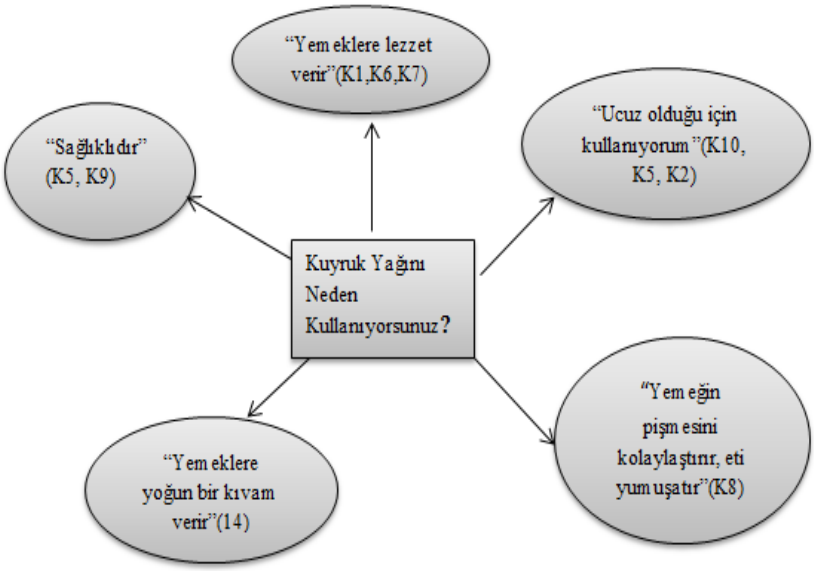
Tablo 3. Araştırmaya Katılan Bireylerin Kuyruk Yağı Kullanımı İle İlgili Görüşleri

Katılımcı	Kuyruk yağını ne kadar sıklıkta kullanırsınız?	En çok Kuyruk yağı kullandığınız yemekler nelerdir?	Kuyruk yağı denilince aklınıza ne geliyor?	Kuyruk yağını nereden temin ediyorsunuz?	Kuyruk yağını nasıl saklıyorsunuz?
K1	Her zaman	Kavurma ciğer şiş, kuyruklu çörek	Lezzet	Kasap	Dondurucuda
K2	Her zaman kullanırım	Izgara, baklagil ve kebap	Alışkanlık	Kasap	Dondurucuda
K3	Her zaman	Her yemekte kullanırım	Lezzet	Kasap	Dondurucuda
K4	Her zaman	Kebap, kavurma, ciğer	Sağlık	Kasap	Dondurucuda
K5	Her zaman	Mercimekli Pilav, güveç, ciğer, helle çorbası, düğürcük çorbası	Lezzet	Kasap	Dondurucuda
K6	Nadiren kullanırım	Kavurma	Yağlı	Kasap	Dondurucuda
K7	Nadiren	Kebap ve ciğerde	Lezzet	Kasap	Dondurucuda

K8	Her zaman	Lahmacun, güveç, köfte	Sağlık	Kasap	Dondurucuda
K9	Haftada bir kullanırım	Çerez olarak kurusu tüketiriz	Lezzet	Kurban bayramında kendi kurbanımızdan	Kıkırdak şeklinde veya dondurucuda
K10	Her zaman	Mercimekli Pilav güveç, kebap, kuyruklu çörek	Lezzet	Kasap	Dondurucuda
K11	Nadiren	Kavurma	Yağlı	Kasap	Dondurucuda
K12	Her zaman	Pide, Kavurma, Dolma	Lezzet	Kasap	Kıkırdak Şeklinde
K13	Nadiren	Kebap, lahmacun, güveç	Lezzet	Kasap	Dondurucuda
K14	Arada sırada	Pide, ızgara, ciğer şiş, kavurma, testi kebabı, yayla çorbası	Lezzet	Kurban bayramında kendi kurbanımızdan	Dondurucuda
K15	Her zaman	Kavurma, ciğer, kebap	Doğal	Kurban bayramında kendi kurbanımızdan	Dondurucuda

Tablo 3'te katılımcıların kuyruk yağı ile ilgili görüşleri yer almaktadır. Tablo incelendiğinde katılımcıların çoğu kuyruk yağını her zaman kullandıklarını ve kuyruk yağı denilince aklınıza ne geliyor sorusuna "lezzet" kelimesi, K15 nolu katılımcı kuyruk yağı denilince "doğal", K4 ve K8 nolu katılımcı ise "sağlık" kelimelerinin geldiğini ifade ederken, K6 ve K11 nolu katılımcı ise "yağlı" kelimesini çağrıştırdığını belirtmiştir. Araştırmaya katılan katılımcıların çoğu kuyruk yağını kasaptan temin etiklerini belirtirken K9, K14, K15 nolu katılımcılar kurban bayramında kesilen kurbandan temin edip, dondurucuda muhafaza ettiklerini belirtmişlerdir. Kuyruk yağını nasıl muhafaza ediyorsunuz sorusuna katılımcıların çoğu dondurucuda cevabını verirken, K9 ve K12 nolu katılımcılar ise kıkırdak şeklinde işlem gördükten sonra buzdolabında muhafaza ettiklerini ve yemeklere porsiyonluk olarak ilave ettiklerini belirtmişlerdir. Tablo 2

incelendiğinde katılımcıların kuyruk yağını mutfaklarında sıklıkla kullandıkları görülmektedir. Katılımcıların çoğu kuyruk yağını, kavurma, ızgara, ciğer şiş, baklagil yemekleri, dolma, güveç, pide, lahmacun, kebap çeşitlerinde kullandıklarını ifade etmiştir. K3 nolu katılımcı ise tüketimine ilişkin olarak "*güneşte kurutup çerez olarak tüketiriz*" şeklinde bilgi vermiştir. K1 ve K10 nolu katılımcı ise kuyruk yağından kuyruklu çörek yapımına ilişkin "*kuyruk yağını kıkırdak şeklinde eritiriz, mayalı hamuru açarız ortasına erittiğimiz kıkırdağı ve yağı süreriz, bohça şeklinde ortada birleştiririz ve tandırda pişiririz. Genellikle kahvaltıda tüketilir ama şimdilerde çok yapılmıyor*" şeklinde bilgi vermiştir. K14 nolu katılımcı ise diğer katılımcılardan farklı olarak "*kuyruk yağı ile testi kebabı ve yayla çorbası yaparız, çok lezzetli olur"* şeklinde ifade etmiştir. K5 nolu katılımcı ise *" kuyruk yağını eskiden daha çok kullanırdık, şimdi gençler sevmiyor tadını. Yozgat'ın meşhur çorbaları Düğürcük ve Helle çorbasına da az koruz, kıvamını güzel yapar."* şeklinde bilgi vermiştir.



Şekil 3: Katılımcıların *Kuyruk Yağını Neden Kullanıyorsunuz?* Sorusuna Verdikleri Yanıtlar (Akkaya, 2023 ve Aydın, 2022.)

Mercimekli Kuyruklu Pilav

Kuyruklu Çörek

Testi Kebabı

Helle Çorbası

Şekil 4: Yozgat Mutfak Kültüründe Kuyruk Yağı Kullanılarak Hazırlanan Bazı Yiyecekler

5. SONUÇ

Mutfakta kullanılan yağlar ile ilgili literatürde pek çok araştırma olmasına rağmen kuyruk yağı ve yemeklerde kullanımı konusunda alınyazında herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle araştırmada, yemeklerin çoğunda kullanılan kuyruk yağı ve mutfakta kullanımı incelenmiştir. Yapılan görüşme sonucunda katılımcıların yemeklerinde kuyruk yağını kullandıkları ve kuyruk yağını yemeklere lezzet verdiği, etleri yumuşattığı, sağlıklı ve doğal olduğunu düşündükleri için kullandıkları tespit edilmiştir. Yozgat ili mutfağında pişirilen çörek, pide, güveç, testi kebabı, lahmacun, et yemekleri, pilavlar, kebap çeşitleri, döner ve dolmalarda kuyruk yağı kullanımının olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kuyruk yağının kıkırdak şeklinde kullanılabileceği gibi çerez olarak kurutulduktan sonra da tüketildiği tespit edilmiştir.

Yağ oranı yüksek bir gıda olan kuyruk yağı, Türkiye'de çok fazla üretildiği için yağ kaynağı olarak değerlendirilmesi ve üzerinde önemle durulması gerekmektedir. Yemeklerin vazgeçilmez bir parçası olan kuyruk yağının mutfakta kullanımı ile ilgili herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu konuda kapsamlı araştırmalarla kuyruk yağının sağlık açısından önemine, saklama koşullarına, erime ve bozulma dereceleri gibi fiziksel ve kimyasal özelliklerinin detaylı bir şekilde araştırılması gerekmektedir. Ayrıca Türkiye'de oldukça fazla üretilen kuyruk yağının yağ kaynağı olarak hem mutfaklarda hem de yağ sanayiindeki hammadde darboğazını aşma konusunda planlamalar yapılmalı ve önlemler alınmalıdır.

Yapılacak olan araştırmalarda kuyruk yağının sağlık açısından önemine değinerek, kuyruk yağının satın alınması, kullanılması gibi birçok konuda teknik bilgiler verilmelidir. Araştırma Yozgat ili ile sınırlıdır dolayısıyla kuyruk yağının daha çok tercih edildiği farklı bölgelerde çalışmalar yapılarak bu araştırma sonuçlarıyla karşılaştırma yapılabilir.

KAYNAKÇA

Atay, Ö., Hamdi Ertaş, A. (1998). Dondurularak Depolanan Sığır Böbrek Yağının ve Koyun Kuyruk Yağının Bazı Özelliklerine Butillendirilmiş Hidroksitoluen ve Butillendirilmiş Hidroksianizol'ün Etkisi Üzerinde Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara.

Anonim, (2017). http://www.yag.gen.tr/don-yagi.html (E.T.: 01.04.2017).

Anonim,(2015),(https://yemek.com/sozluk/kuyruk-yagi/(E.T.: 16.05.2023).

Anonim,(2020),gardendesigusxpro.com/en/ovtsy/kurdyuchnyjzhir.html The benefits and harms of fat tail fat for the body, the use of fat and how to choose (E.T.: 12.05.2023).

Anonim,(2023), https://istyle.htgetrid.com/en/pitanie/myaso-i ryba/kurdyuk-baraniy-polza-i-vred-svoystva-kak-prigotovit.html(E.T.: 15.05.2023).

Blench, R. (2014). Ethnographic And Linguistic Evidence For The Prehistory Of African Ruminant Livestock, Horses And Ponies", In Andah, Bassey; Okpoko, Alex; Shaw, Thurstan; Sinclair, Paul (eds.). *The Archaeology of Africa: Food, Metals and Towns*. Routledge, 71–103.

Breniquet, C. (2014). "The Archeology of Wool in Early Mesopotamia: Sources, Methods, Perspectives". In Breniquet, Catherine; Michel, Cécile (eds.). *Wool Economy in the Ancient Near East and the Aegean*. *Ancient Textiles Series*, 52–78.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, E. A., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Dağ,B.(2017).http://yemek.haber7.com/diyet-ve-saglik/haber/1018211-kuyruk-yagi-saglikli-yaglar-listesine-eklendi (E.T.: 01.04.2017).

Davidson, A. (1999). *Oxford Companion to Food*. Oxford: Oxford University Press, 290–293.

Göktürk, F., Örün, H. ve Banoğlu, U.(1982). Gıda Mühendislerinin ve Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımın Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük, *Titiz Ofset Matbaa,* Ankara.

Gönül, M. (2013). Kuyruk Yağı 'Sağlıklı Yağlar' Listesinde Prof Dr Canan Karatay ile Sağlıklı Yaşam, https://www.youtube.com/watch?v=rr-eSHkw9tI(E.T.: 01.04.2017.

Kaynak Kişi-1: Tuğba Akkaya, Kadın, 38, Yozgat, Ev Hanımı Lise, 10.05.2023.

Kaynak Kişi-2: Serdar Aydın, Erkek, 37, Çorum, Öğretmen, Lisans, 12.06.2022.

Keskin, H. D. ve Çilingir, Z. (2010). Web Sitelerinin Globalizasyonu Üzerine Büyük Global Amerikan Markalarına Yönelik Bir İçerik Analizi Uygulaması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 5*(2), 51-66.

Kumral, M.(2021). Yumurtacı Tavuk Etlerinden Üretilen Ürünlerde Kasaplık Hayvan Yağlarının Kullanılması Ve Bunun Ürün Kalitesine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.

Glenn-Randall, M. ve Asele, S. (2005). Food Culture in Russia and Central Asia. *Greenwood,* 92.

Macri, I.(2014). Making Sense of Healthy Cooking Oils and Fats, https://www.cookedandloved.com/making-sense-of-healthy-cooking-oils-fats/ (E.T.: 03.05.2023).

Rector, E.(2009). Çin'de Fat Tail Koyun Koyunu Kullanan Bir Kebap Satıcısı. https://en.wikipedia.org/wiki/Chuan_(food) (E.T.: 11.05.2023).

Russell, Z.(2003). "The Greasier the Better: Dumba and Its Place in the Uzbek Diet". In Walker, Harlan (ed.). The Fat of the Land: Proceedings of the Oxford Symposium on Food and Cooking, *Oxford Symposium on Food and Cookery,* 294–302.

Tilsley-Benham, J. (1987). Sheep with Two Tails: Sheep's Tail-Fat as Cooking Medium in the Middle East". In Jaine, Tom (ed.). *The Cooking Medium: Proceedings of the Oxford Symposium on Food and Cookery*, London: Prospect, 47–50. .

Ünsal, M.(1996). Taze Ve Değişik Teknolojik İşlemler Uygulanan Kuyruk Yağlarının Çeşitli Özellikleri Ve Farklı Şartlarda Depolanmaları İle Bazı Özelliklerindeki Değişimlerin Belirlenmesi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

Ünsal, M., H.Y. Gökalp, S. Nas. (1993). Taze ve Ambalajlanarak 8°C De Depolanan Morkaraman Koyun Kuyruklarının Genel Özellikleriyle Yağlarının Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özelliklerindeki Değişimler, 32 (375) 39-45.

Ünsal, M., H.Y. Gökalp, S. Nas. (1995). Basic Chemical Characteristics of Fresh, Non-Packed and Vacuum-Packed Sheep-Tail and Tail-Fat Stored Frozen for Different Periods, Department of Food Science and Technology, Agricultural College, Atattirk University, Erzurum, 195-204.

Vila, E., ve Helmer, D. (2014). The Expansion of Sheep Herding and the Development of Wool Production in the Ancient Near East: An Archeozoological and Iconographical Aproach ". In Breniquet, Catherine; Michel, Cécile (eds.). *Wool Economy in the Ancient Near East and the Aegean*. Ancient Textiles Series. Vol. 17, 22–40.

BÖLÜM 11

GASTROFİZİK

Arş. Gör. Gülsevdi ÖZTÜRK [1]

Öğr. Gör. Fatma KOÇ [2]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8200920

[1] Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Samsun, Türkiye gulsevdi.ozturk@omu.edu.tr Orcid ID: 0000-0002-9540-8978

[2] Siirt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Otel, Lokanta ve İkram Hizmetleri Bölümü, Siirt, Türkiye fatma.koc@siirt.edu.tr Orcid ID: 0000-0003-2500-8028

GİRİŞ

Lezzetin kökeni, Kikunae Ikeda tarafından deniz yosununun kimyasal bileşimini incelerken monosodyum L-glutamat (MSG) maddesini bulması ile başlamaktadır. Bu keşif sonrası temel olarak kabul edilen 4 tada (acı, tatlı, ekşi, tuzlu) umami (ilkel kaynak/lezzetin özü) tadı da eklenmiştir (Chaudhari et al., 2000; Humphries, 2012; Ikeda, 2003).

Bir yemeğin tadının kişiye ve duruma göre gösterdiği değişikliğin algılanması duyusal sinyallere ve önceden öğrenilen bilgilere dayalı bilişsel bir sürecidir (Zacks et al., 2017). Deneyim sonucu elde edilen bu bilgiler, bir yemek veya bir lezzetin bir sonraki tadımın nasıl algılanacağını da şekillendirmektedir (Oviedo, 2004). Bu deneyimsel şekillendirme süreci algıyı iyileştirme veya değiştirmek gibi bilinçli veya arka fon müziği gibi ana öge olmayan unsurların bilinçsiz olarak kullanılması hem deneyimi hem algılanan lezzetin değerlendirilmesini etkilemektedir (Vargas, 1994). Besinlerin içerdiği ögeler, pişirme işlemi sonrası sağlıklı, tüketime uygun, güvenilir, sindirilebilir, lezzetli olması, iştah açıcı görünümde olması, dokusundaki yumuşaklık, sululuk gibi değişimlere uğramaktadır. Pişirme işleminde kullanılan yöntemlerin fizik ve kimya alanı ile ilgili olması, kişinin makroskobik özelliklerine uyum sağlaması ile ilişkilidir (Meshram and Goswami-Giri, 2014).

Kişinin duyusal hassasiyetine göre algılanan tat metalik, yağlı, kokumi (lezzet arttıran molekül bileşimi), gibi 15 farklı tat çeşidi bulunmaktadır. Entegrasyon sürecinde yemek yerken algılanan tat, koku, dokunma, görme ve işitme uyaranlarının beyinde bütünleşmesi ve yorumlaması ile ortaya çıkan algılama gastrofizik biliminin temelini oluşturmaktadır (García Palacios, 2018).

Gıdanın görünümü, tüketim esnasında gıdadan duyulan ses, tat duyularının hatırlanabilirliği, algılanan koku, tadı, dokusu, diğer algılanan bütün duyular gastrofizik alanında önemlidir. Şefler, duyu bilimciler ve yemek fotoğrafçıları tadın görünmesi, duyulan sesi, gıdanın

tekstürü tüketicinin çoklu duyusal deneyim yaşaması için gastrofizik uygulamalarından yararlanmaktadır. Yemek deneyimlerinin duyusal olması ve duyusal bütünlüğü sağlayan birden fazla öge olması yemekten algılanan tat ve aromada önemli ölçüde etkilidir (Michel et al., 2015; Okajima and Spence, 2011).

1.TANIM OLARAK GASTROFIZIK

Sadece bir yemek değil, bir deneyim olan yemek eylemini bir araya getirmek için yiyecek ve içeceğe nelerin değer kattığını öğrenmek gerekmektedir. Bu öğrenime gastronomi denilmekte ve estetik, hammadde kalitesi, tat, kültürel tarih ve yemek pişirme sanatı hakkında bilgi içermektedir (Pedersen and Jørgen, 2010; Marchman Andersen 2015). Mutfak sanatı, gastronominin zanaatkâr yönünü oluşturmaktadır.

Gastrofizik tanımı, psikofiziksel ve gastronomi teorilerini ve deneylerini birleştiren çeşitli disiplinlerin birleşimi ile ortaya çıkan bir bilimdir (Mouritsen et al., 2013). Gastrofizik, insanların algılarını ve duyusal deneyimlerini etkileyen faktörlerin bilimsel olarak incelenmesidir. Algının bilimsel çalışması olan gastronomi ve psikofizik olarak bilinen mutfak uygulamaları ve gıda yönetiminin birleşimidir. Deneysel psikoloji, nörogastronomi, bilişsel sinirbilim, duyusal bilim ve pazarlama gibi farklı disiplinler tarafından desteklenmektedir (Spence, 2017a).

Spence (2017a), gastrofizik kavramını bir duyunun bir başka duyu üzerindeki etkisi olarak açıklamakta ve işitme duyusu ile tat algısı üzerinden bir örnek vererek ‘patates cipsinin tüketimi esnasında çıkan sesin beyin tarafından taze olarak algılaması’ şeklinde tanımlamaktadır. Gastrofizik, kişinin tüketim sırasında algıların manipüle edilmesi, deneyimin iyileştirilmesi veya değiştirilmesi, yeni alternatiflerin sunulması ve kalitenin arttırılması için boyut, doku, mekân ve hizmetlerde algının düzenlenmesidir (Cevallos Torres, 2018).

Bir yemeğin mükemmel olarak tanımlanabilmesi için yemeğin içeriği ve kullanılan malzemenin kalitesi ile tüketilen ortama, kullanılan

araç-gereçlere ve kişinin ruh haline bağlıdır (Fisher, 2005; Spence and Piqueras-Fiszman, 2014). Gastrofizik, bu ögelerin gıda algısına ve alınan zevkin önemini vurgulamaktadır (Spence, 2017b). Gastrofizik veya gastronominin fiziği, yemek pişirme ve gastronominin altında yatan mekanizmaları ve olguları anlamak için ilham alan, gelişmekte olan bir bilimsel alandır (Mouritsen and Risbo, 2015; Mouritsen, 2016; Mouritsen, 2012).

Tat, koku, ağızda kalan his ve keskinlik gibi tat deneyimi için önemli olan bazı faktörler, gıdanın kimyasal bileşimi ve dokusu ile gıdanın ağızda nasıl dönüştürüldüğü arasında yakın bir ilişki vardır. Gastrofizik, bu duyusal etkinin, özellikle damakta, gıdanın malzeme özellikleri ve gıda hazırlama süreçleri ile nasıl ilişkili olduğuna odaklanmaktadır (Mouritsen, 2016). Tat kavramı ile ilgili olarak gastrofizik, tadı deneyimlemeyi etkileyen fiziksel ve kimyasal etkilerin anlaşılmasını amaçlayan, tadı bilimsel, araştırmacı bir yaklaşım ile değerlendiren bir kavramdır. Başlangıç noktasında, bir reseptörden alınan uyaranla başlayan, fizyolojik tat olarak algılanan duyusal bir deneyimdir (Mouritsen and Styrbæk, 2015). Bu uyaran, beyin sapına veya beynin kendisine gönderilen bir sinyalle sonuçlanmaktadır. Bu sinyal farkındalık, hafıza, duygular ve davranışlar vb. ile birleştirilen ve bunlardan etkilenen duyusal izlenimlerin genel tat deneyiminin oluşmasını sağlamaktadır (Shepherd, 2012).

Gastronomi, yemek pişirme ve gastrofizik arasında doğal bir etkileşim vardır. Gastronomi, yemek pişirme sanatının nasıl iyi bir yemek sunduğu hakkında bilgi içermekte, yemek pişirme sanatında yeni bir hazırlık gastronomi için dersler sağlamaktadır. Buna bağlı olarak, tat için neyin önemli olduğu ile ilgili gastronomi öğretileri, bunun neden olduğu hakkında bilgi sağlayan gastrofizik araştırmaları için ilham vermektedir (Myhrvold, Young, Bilet, 2011). Gastrofizik hem şefleri ilgilendiren mutfak hareketi hem de araç ve teknikleri sistemleştiren, tüketim tepkilerinin izlenimlerini takip eden bir araştırma alanıdır (Spence and Piqueras-Fiszman, 2014).

Bilimsel bir disiplin olan gastrofizik, ürünlerin deneysel laboratuvarlarda ticarileştirilmesi için gıdaların tepkilerini ölçmeye odaklanan, toplum genellemesinde ekolojik olarak geçerli olabilecek bir yöntemlerle yapılan çalışmaların yönetimine yönelik bir eleştiriden kaynaklanmaktadır. Duyusal analiz alanında, obezite gibi güncel sağlık sorunlarının önlenmesine ve araştırılmasına odaklanan, tüketici tercihlerini araştırmak için yöntemleri bütünleştirmeyi hedeflerin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte, yemek çok duyusal bir şeklide deneyimlenir ve gastrofizik bakış açısından, birçok kişinin ortaya koyduğu zorluk, deneysel vizyonu bir restoran ortamında entegre etmektedir (Spence and Piqueras-Fiszman, 2014).

Gastrofizik, özellikle yumuşak madde fiziği, biyofiziksel kimya ve moleküler biyofiziğin gıda gibi fiziğin temel ilkelerini ile ilgili bilimlerde uygulama alanı bulan, gelişmekte olan bir bilimsel disiplindir. Tüketici davranışları, gıda tercihi gibi psikolojik, nöroloji alanlarında tatmin edici sonuçlar ve değerlendirmeler sunabilecek güce sahiptir. Bu değerlendirmeler sayesinde algılanan kalite değerini arttırmaya, lezzetli yemekleri gastrofizik/nörogastronomik açısından incelemeye, aşırı tüketim sorununa çözüm önerileri sunacağı düşünülmektedir (Epstein et al 2011; Moller and Köster, 2012). Bu sorunlara çözüm bulabilmek için gastronomi alanı obeziteyi azaltmak, sağlığı ve beslenme alışkanlığını iyileştirmek, bilinçli toplum oluşturmak için insanlara yol göstermektedir.

van der Linden (2013) ise gastrofiziği uygulamalı alanlarda yeni gelişmeler için kullanılması gerektiğini savunmaktadır. Gastrofizik, hem uygulamalı bir bilim alanı olarak hem de mutfakta fiziğin geleneksel yöntemleri zenginleştirmek ve yeni tekniklerin oluşmasına katkı sağlamak, mutfağın laboratuvar olarak kullanılabilmek, fizik ile gastronomi arasında uyumu sağlayabilecek bir etkisi vardır.

2. GASTROFIZIK UYGULAMALARI

Michel et al., (2015) tarafından gerçekçi bir restoran ortamında, iki farklı gruba üç çeşit yemeğin sunulduğu, yemek sunumunda kullanılan çatal ve bıçakların türünün, tabakların şekli ve renginin önceden belirlendiği bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yemek yiyen kişilerin yemeğin sunumu, kullanılan tabakların görseli, kullanılan çatal ve bıçağın çeşidi ve ağırlığından olumlu olarak etkilendiği, estetik olarak değerlendirdiği ve yemeğin ücretini ödeme konusunda daha istekli olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışma dış faktörlerin yemeğin kalitesini ve yemeği bir bütün olarak algılamayı etkilediğini göstermiştir.

Yapılan bir başka uygulamalı gastrofizik çalışmasında sanatsal ögeleri kullanarak 3 farklı sunum tekniği ile sunulan bir yemek tüketici beklentisine sunularak değerlendirilmesi takip edilmiştir. Bu değerlendirme neticesinde yemeğinin tüketiminden önce tüketicinin yemeğin ücretini ödemeye daha istekli olduğu, tüketim sonrası yemeğin daha lezzeti olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Sanatsal ögeler kullanarak yemek sunumu yapmanın tüketiciyi estetik açıdan uyardığı, algılanan tadın kalitesini arttıracağı, tüketici beklentisini olumlu etkileyeceği ve bir sonraki deneyim için daha istekli olacağı sonucuna ulaşılmıştır (Michel et al., 2014).

Yapılan bir başka çalışmada ise, Salisbury İngiltere'deki bir bölge hastanesinde yemeğin sunumu esnasında kullanılan renklerin tüketimi artışını %30 olarak etkilemiştir. Kuzey Amerika ve Birleşik Krallık'ta ise menüde yer alan yemek isimlerini değiştirerek satışların %1200 oranında olumlu etkilenmiştir. Bir gastrofizik unsuru olarak koku alma duyusunun tadımdan önce etkili olduğu düşünülürse, koku alma duyusunu geliştirmek için farklı ambalaj tekniklerinin ve maddelerinin tasarlanması önemli görülmektedir (Crisinel and Spence, 2010; Crisinel et al., 2012).

3. GASTROFİZİĞİN DİĞER BİLİMLERLE İLİŞKİSİ

Gastrofizik, birçok boyut ölçeğinde çalışan disiplinler arası bir bilimdir (Mouritsen and Risbo, 2015). Yiyeceklerin duyular üzerindeki etkisi ile beyindeki duyusal izlenimlerim bütünlüğü arasındaki bağlantının anlaşılmasında gastrofizik nörogastronomi ile benzeşmektedir (Shepherd, 2012). Metodolojik ve akademik olarak gastrofizik alanı doğa bilimleri, fizik ve fizikokimya alanları ile ortak kavramları kullanmaktadır (McGee, 2004).

Gıda molekülleri kimyasal yapılara sahip oldukları ve birbirleri ile tepkimeye girdikleri için kimya alanı gastrofiziğin merkezinde yer almaktadır. Bir gıda ekşi tada sahip olduğu zaman, pH kavramı ile doğrudan ilişkilidir. Yiyeceklerin büyük ölçüde biyolojik malzeme olması gastrofizik alanının biyoloji ve fizik (biyofizik) alanlarından yararlanmasını sağlamaktadır. Metodolojik olarak ise gastrofiziğin gıda bilimi, gıdanın fiziko-kimyasal özellikleri, mikroskobik ve makroskobik faktörleri kullanması neticesinde biyofizik ve gastrofizik ortak yöntemlerden yararlanmaktadır. İki disiplin arasındaki fark, gastrofiziğin gastronomik değerin özelliklerine daha fazla odaklanması, gıda biliminin ise daha çok beslenme, bileşenler, gıda üretimi ve raf ömrüne odaklanmaktadır (McGee, 2004).

Gastrofizik, gastronomiden meydana geldiği için, antropoloji ve psikoloji gibi doğa bilimleri disiplinleri, gastrofizik anlayışından yararlanmaktadır. Kültürel antropoloji, farklı pişirme teknikler ve gıda seçimlerindeki farklılıklar üzerinde gastrofizik ile ilgili çalışmalara fikir vermektedir. Biyolojik ve fizyolojik antropoloji, duyuların gelişimine dair bir anlayış ve yemek hazırlama ve tüketim şekilleri hakkında fikir vermektedir (Wrangham, 2009). Gastrofizik mekanizmalarının anlaşılması, antropolojik değerlendirmelerin temelini etkilemekte ve psikolojik ve fiziksel bir tat anlayışının birbirinden yararlanmasını kolaylaştırmaktadır (Prescott, 2013).

Kullanılan dilin netleşmesi, zenginleşmesi ve gelişmesi açısından gastrofizik katkı sağlamaktadır. Kişinin deneyim sonrası algıladığı

duyuyu sözel olarak ifade etmesi aşamasında tercih ettiği kelimeler, tadın gastrofizik açıdan sözel olarak betimle yapmasına, tadı tartışmasına ve deneyimi kullandığı kelimeler ile karşı tarafa aktarmasına yardımcı olmaktadır. Deneyimleyen kişinin algıladığı tadı tanımlaması, doğrudan tadın belirli parametreler ile yansıtmasını sağlamaktadır. Tanımlamada tercih edilen sözcükler, öznel ifadeler barındırdığı için dilin gelişmesine katkı sağlamaktadır (Mouritsen and Styrbæk, 2015).

Gastrofizik, tatları eşleştirirken belirli tat diziliminin birleşmesi sonucu algılanan genel tadın özelliklerini geliştirmek için kullanılmaktadır (Ahn et al., 2011). Yemek yaparken kullanılan gıda maddelerinin uyumu için geleneksel pişirme yöntemlerinin geliştirilmesi veya iyileştirilmesi gastrofizik alanının konusudur. Bir yemeğin algılanan tadı ve kalitesi hem tüketimin gerçekleştiği mekâna ve tüketim için kullanılan materyalin özelliğine hem de tüketicinin tüketim sırasındaki ruh haline, hafızasına göre değişmektedir (Canetti, Bachar and Berry, 2002). Gastrofizik bilgisi ile ilişkilendirilebilecek bir diğer konu ise kültürdür. Yemek deneyiminden algılanan kalite, yemeği tüketen kişinin diline, sahip olduğu sosyal normlara, estetik algısına, yemek ile kültür arasındaki ilişkiye, yemeğin kültürel kimliğine göre değişmektedir (Mintz and Du Bois, 2002). Gıdanın karmaşık yapısı, kişinin yemek yeme sıklığına, yemek yeme zaman aralığına, vücudun 24 saatlik bir döngü içindeki biyolojik ve fizyolojik değişimlerine, kişinin metabolik özelliğine, kişinin sağlığına etkisine göre değişiklik gösterdiği için gastrofiziğin fizyoloji üzerinde etkisinin olduğu belirtilmektedir (Mattson et al., 2014).

4. GIDALARIN EŞLEŞTIRILMESI

Gıda eşleştirme teorisi, gıdaların tat ve aromaları ile birbirleri ile uyumlu olması gerekliliğini savunan bir teoridir. Bu teori gıdaların tatları, aromaları ve dokularının bilinçli veya bilinçdışı olarak farklı eşleşmeler deneyerek kişinin damak tadına uygun ve keyif veren tadı bulması olarak tanımlanmaktadır. Gıda eşleştirme teorisi, yemek tarifi

geliştirilirken, farklı lezzetlerin birbiri ile uyumlu olacak şekilde kullanılmasını savunmaktadır. Bu teoride kesin bir kural veya standart yoktur, kişisel tercihler ve damak tadına uygun olması önemlidir. Örneğin, çikolata ile rokfor peynirinin eşleştirilmesi gibi. Bu eşleştirme ile 73 farklı tat bileşeni bir kombinasyonu oluşturmaktadır (de Klepper, 2011; Ahn et al., 2011). Gıdaları eşleştirme yapılırken gıdaları tüketen kişinin kültürel geçmişi ve gelenekleri de dikkate alınmalıdır. Gelenek, genellikle belirli bileşenlere maruz kalmanın ve bunların mevcudiyetinin bir sonucudur. 'Birlikte büyüyen birlikte gider' ifadesi doğrultusunda, şarap-yemek eşleştirme dünyasında yaygın bir deyimdir ve ürünlerin genellikle birlikte tüketildiğini ve bunun kimyasal bileşimlerine rağmen yapıldığını açıklamaktadır (Spence et al., 2017).

Hesaplamalı gastronomi terimi iki gıdanın sahip olduğu ortak aroma bileşenlerinin miktarının fazlalığı ile tat oranı arasında doğrusal bir oran olduğunu öne süren gıda eşleştirme teorisinin bir parçasıdır (Ahn and Ahnert, 2013; de Klepper, 2011). Bu doğrusal oran sayesinde iki farklı gıdanın karakteristik bileşenleri ortak bir aromanın ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Hesaplamalı gastronomi uygulama aşamasında tadımı gerçekleştirecek kişinin kültürü, geleneği, damak tadı gibi duyu algısını etkileyecek faktörlerin belirlenmesi önemlidir (Blank and Mattes, 1990).

5. SONUÇ

Gıda, kimyasal bileşenlerle ve şaşırtıcı fiziksel etkileşimlere sahip biyolojik bir malzemedir. Tadım esnasında, gıdanın kimyasal bileşimi ve fiziksel yapısı kokulara, tatlara ve ağız dokusuna yansımakta ve bu değişimler tat alma deneyimini etkilemektedir. Gastrofizik mutfağı biyofizik, malzeme fiziği, fiziksel kimya ve gıda biliminde kullanılan teknikler ve kavramlar ile gıda karakterize edilmektedir. Gastronomiyi temel alan gastrofizik, temel doğa bilimi kavramlarında tat deneyimlerinin ve pişirme yöntemlerinin nasıl açıklanabileceğini açıklamaktadır. Gastronomi sanatı gıdanın işleme, hazırlama ve ağızda

bıraktığı hissi içeren süreçleri konu alırken; gastrofizik ise bu süreçlerin değerlendiren ve ögelerin iyi veya kötü özelliklerini tanımlamaktadır. Gastrofizik, duyusal deneyim bağlamında gıdanın ve hazırlanışının özelliklerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

Gastrofizik yaklaşımı temel olarak fizik ve fizikokimyaya dayanmaktadır. Bu nedenle bilinen ve kaydedilen bütün süreçleri ve ögeleri nicel olarak açıklamayı amaçlamaktadır. Gastrofizik, diğer tat yaklaşımlarının aksine, belirli bir tat anlayışını tanımlayan, gastronomi deneyimlerini araştıran, ortaya çıkaran ve açıklayan bir yaklaşımdır. Gastrofizik bir doğa bilimi yaklaşımı olduğu için, birincil odak noktası tadın etkilerini fizyolojik tat çerçevesinde açıklamaktadır. Bu nedenle gastrofizik, nihai olarak, tat deneyimi üzerinde bir etkiye sahip olan, yeniden üretilebilir bir fiziksel veya moleküler boyutun mevcut olup olmadığını sınırlandırmaktadır.

Gastrofizik, insan vücudunda tüketim aşamasında gıda, kullanılan hammaddeler, gıda işlemenin etkileri ve gıda kalitesi, lezzeti, beğenisi ve emilimi için fiziksel temelin niceliksel yönlerine ilişkin bilimsel çalışmaları ilerletmek için yararlanmayı amaçlamaktadır. Gastrofizik, yiyeceklerden, yemeği tüketen kişinin zihninde heyecan uyandıran duyu ve algılarla ilgilenen bir bilim dalıdır. Mükemmeli isteme ve deneyimleme, algılanan duyuları en üst seviyede deneyimleme isteği gastrofiziğin, yemek ve tüketim şekli arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. Gastrofizik, yiyeceklerin pişirilmesi, işlenmesi, saklanması, yiyeceklerin moleküler yapısını inceleyerek, lezzet ve tatların nasıl oluştuğunu anlamaya çalışmaktadır. Bu disiplinin amacı daha lezzetli, sağlıklı ve çevre dostu gıdaların üretimini ve tüketicilerin yiyecekler hakkında daha iyi bilgilendirilmesini sağlamaktır. Gastrofizik, yeni pişirme yöntemleri ve gıda işleme teknikleri geliştirilmesine de katkı sağlamaktadır. Bu disiplin, gıda endüstrisindeki yenilikleri teşvik ederek, yiyeceklerin kalitesini ve lezzetini arttırmaya yönelik araştırmaların geliştirilmesini amaçlamaktadır. Gastrofizik, gıdayı fiziksel bir bakış açısı ile inceleyerek, yemek yerken algılanan bütün duyuların niteliklerini

açıklayan; ısırma, çiğneme ve yutma eylemlerini gerçekleştirirken hissedilen tekstür, aroma, kıvam, tat gibi faktörlerin iyileştirilmesi için gerekli olan eylemlerin süreçlerini ve sonuçlarını inceleyen bir bilim dalıdır. Sonuç olarak gastrofizik, gıdanın bağımsız olmayan ve birbirinden net bir şekilde ayrılamayan belirli özelliklerini birçok açıdan incelemektedir.

KAYNAKÇA

Ahn, Y. Y., & Ahnert, S. E. (2013). The flavor network. *Leonardo 46,* ss. 272-273.

Ahn, Y. Y., Ahnert, S. E., Bagrow, J. P., & Barabási, A. L. (2011). Flavor network and the principles of food pairing. *Scientific Reports*. 1, ss. 196.

Blank, D. M., Mattes, R. D. (1990). Sugar and spice: Similarities and sensory attributes. *Nursing Research, 39,* ss. 290-293.

Canneti, L., Bachar, E., & Berry, E. M., (2002). Food and emotion. *Behavioural Processes, 60(2),* ss. 157-164.

Chaudhari, N., Landin, A. M., & Roper, S. D. (2000). A novel metabotropic glutamate receptor functions as a taste receptor. *Nature Neuroscience, 3,* ss. 113–119.

Cevallos Torres, X. N. (2018). Diseño de experiencia de un restaurante basado en la gastrofísica dirigido a personas que traen su comida de la casa. Universidad San Francısco De Quito USFQ. Colegio de Comunicación y Artes Contemporáneas.

Crisinel, A. S., Spence, C. (2010). As bitter as a trombone: Synesthetic correspondences in non-synesthetes between tastes and flavors and musical instruments and notes. *Attention, Perception, and Psychophysics,72,* ss.1994-2002.

Crisinel, A. S., Cosser, S., King, S., Jones, R., Petrie, J., & Spence, C. (2012). A bittersweet symphony: Systematically modulating the taste of food by changing the sonic properties of the soundtrack playing in the background. *Food Quality and Preference, 24,* ss. 201-204.

de Klepper, M. (2011). Food pairing theory: A european fad. gastronomica. *Journal of Critical Food Studies, 11,* ss. 55-58.

Epstein, L. H., Carr, K. A., Cavanaugh, M. D., Paluch, R. A., & Bouton, M., E. (2011). Long-term habituation to food in obese and nonobese women. *American Journal of Clinical Nutrition, 94,* ss. 371–376.

Fisher, M. F. K. (2005). The pale-yellow glove. In: C. The taste culture reader: Experiencing food and drink korsmeyer (Ed.). Oxford: Berg., ss. 325-329.

García Palacios, A. B. (2018). Análisis multi-sensorial: integración de los sentidos y la percepción del gusto. Unıversıdad San Francısco De Quito USFQ. Colegio de Hospitalidad, Arte Culinario y Turismo. Proyecto de Investigación.

Humphries, C. (2012). Cooking: Delicious science. *Nature. 486,* ss. 10-11. doi.org/10.1038/486S10a

Ikeda, I. (2003). New seasonings. *Chemical Senses, 27,* ss. 847–849.

Marchman Andersen, M. (2015). Smag: På sporet af en gastronomi. 1. Udgave. Ed. @Århus: Turbine.

Mattson, M. P., Allison, D. B., Fontana, L., Harvie, M., Longo, V. D., Malaisse, W. J., Mosley, M., Notterpek, L., Ravussin., E., Frank, A. J., L. S., Seyfried, T. N., Varady, K. A., & Panda, P. (2014). Meal frequency and timing in health and disease. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(47),* ss. 16647-16653. doi.org/10.1073/pnas.1413965111

McGee, H. (2004). On food and cooking: The science and lore of the kitchen. New York: Scribner.

Meshram, S., Goswami-Giri, A. S. (2014). Gastrophysics: An emerging scientific discipline. *Research and Reviews: Journal of Pure and Applied Physics. 2(4),* ss. 12-15.

Michel, C., Velasco, C., Gatti, E., & Spence, C. (2014). A taste of kandinsky: Assessing the influence of the artistic visual presentation of food on the dining experience. *Flavour. 3(11).* doi.org/10.1186/2044-7248-3-7

Michel, C., Velasco, C., & Spence, C. (2015). Cutlery matters: Heavy cutlery enhances diners' enjoyment of the food served in a realistic dining environment. *Flavour,* ss. 2-8.

Mintz, S. W., Du Bois, C. M. (2002). The anthropology of food and eating. *Annual Review of Anthropology, 3(1),* ss. 99-119.

Møller, P., Köster, E. P. (2012). Variety and overeating: Comments on long-term habituation to food. *American Journal of Clinical Nutrition, 95,* ss. 981.

Mouritsen, O. G. (2012). The emerging science of gastrophysics and its application to the algal cuisine. *Flavour, 1(1),* ss. 1-9. doi: 10.1186/2044-7248-1-6.

Mouritsen, O. G., Duelund, L., Bagatolli, L. A., & Khandelia, H. (2013). The name of deliciousness and the gastrophysics behind it. *Flavour, 2(9),* ss.1-4. doi.org/10.1186/2044-7248-2-9

Mouritsen, O. G., Risbo J. (2015). The emerging science of gastrophysics, Smag. Odense: Smag for Livet.

Mouritsen, O. G., Styrbæk, K. (2015). Fornemmelse for Smag. 1. udgave. Ed. Kbh.: Nyt Nordisk Forlag.

Mouritsen, O. G. (2016). Gastrophysics of the oral cavity." *Current Pharmaceutical, 22(15),* ss. 2195-2203.

Myhrvold, N., Young, C., Bilet, M. (2011). Modernist cuisine: The art and science of cooking. Bellevue, WA: The Cooking Lab.

Okajima, K., Spence, C. (2011). Effects of visual texture on taste perception. *i-Perception, 2,* ss. 966.

Oviedo, G. L. (2004). La definicion del concepto de percepción en psicologia con base en la teoria de Gestalt. Universidad de los Andes.

Pedersen, C. Th., Jørgen, F. (2010). og Det Danske gastronomiske akademi. 2010. Gastronomisk Leksikon. 2. Udgave, 1. Oplag. ed. Kbh.: Nyt Nordisk Forlag.

Prescott, J. (2013). Taste matters: Why we like the foods we do. London: Reaktion Books.

Shepherd, G. M. (2012). Neurogastronomy: How the brain creates flavor and why it matters. New York: Columbia University Press.

Spence, C., Piqueras-Fiszman, B. (2014). The perfect meal: The multisensory science of food and dining. Oxford, UK: Wiley-Blackwell, 2014.

Spence, C. (2017a). Gastrofísica: La nueva ciencia de la comida. Barcelona: Espasa Libros.

Spence C. (2017b). Gastrophysics: The new science of eating. London, UK: Penguin.

Spence, C., Wang, Q. J., & Youssef, J. (2017). Pairing flavours and the temporal order of tasting. *Flavour, 6,* ss. 4.

van der Linden, E. (2013). Integration of gastronomy and physics for innovation, *Flavour Journal, 2(11),* ss. 1-3.

Vargas, L. M. (1994). Sobre el concepto de percepción. Alteridades.

Wrangham, R. W. (2009). Catching fire: How cooking made us human. New York: Basic Books.

Zacks, J. M., Speer, N. K., Swallow, K. M., Braver, T. S., & Reynolds, J. R. (2017). Event perception: A Mind/Brain Perspective. PMC.

BÖLÜM 12

KÖPÜK KURUTMA YÖNTEMİ İLE GIDALARIN KURUTULMASI

Öğr. Gör. Senem TÜFEKÇİ[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8200922

[1] Pamukkale Üniversitesi, Acıpayam Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Denizli, Türkiye. stufekci@pau.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-4613-2418

GİRİŞ

En eski ve yaygın gıda muhafaza yöntemlerinden biri olan kurutma, esas olarak gıdanın yapısında bulunan suyun uzaklaştırılarak su aktivitesini düşürmeye ve dolayısıyla gıdada oluşabilecek bozulma reaksiyonlarının yavaşlatılması veya tamamen durdurulması prensibine dayanır (Altay, 2022). Konvektif kurutma gibi geleneksel kurutma yöntemlerinde, uzun kuruma süreleri boyunca yüksek sıcaklığa maruziyet sonucunda gerçekleşen biyoaktif bileşen ve duyusal kalite kaybına, pazardaki yüksek kalitede kurutulmuş ürün talebine ve çevre dostu - enerji tasarruflu teknolojik yöntemlerin gıda işlemede kullanımına yönelik eğilime bağlı olarak alternatif gıda kurutma yöntemlerinin geliştirilmesi gıda teknolojisinin önemli çalışma konularından biri olmuştur (Kamali vd., 2021; Dehghannya vd., 2019).

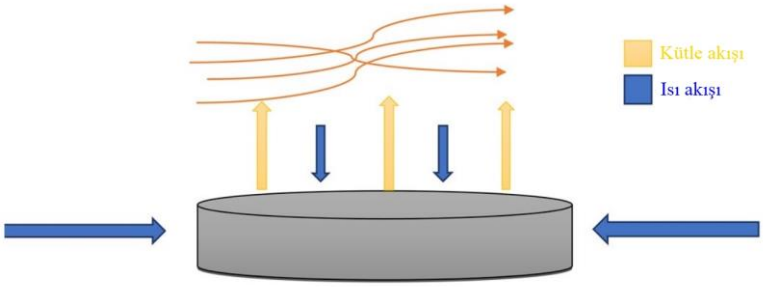
Gıda tozları; atıştırmalıklar, içecekler, unlu mamuller, gıda takviyeleri, süt ürünleri, emülsifiye et ürünleri gibi birçok gıdada kullanılmaktadır (Asokapandian vd., 2016). Köpük kurutma, gıdadan suyun uzaklaştırılmasını ve gıda tozlarının üretilmesini kolaylaştıran nispeten basit ve alternatif bir kurutma yöntemdir (Jakubczyka vd., 2011).

Bu çalışmada, köpük kurutmanın temel prensibi, diğer kurutma yöntemlerine kıyasla sağladığı avantajlar ve dezavantajlar, köpük yapısı, köpük üretme teknikleri, köpürtme ajanları ve stabilizatörler hakkında bilgiler sunulurken; çeşitli gıdaların kurutulmasında köpük kurutma yönteminin kullanımı ve yöntemin son ürün kalite özellikleri üzerine etkisi literatürdeki çalışmalar ışığında incelenmiştir.

1. KÖPÜK KURUTMA TEKNOLOJİSİ

Köpük kurutma ilk olarak 1959 yılında, ABD Tarım Bakanlığı Batı Bölgesi Araştırma Laboratuvarı'nda yüksek nemli gıdaların kurutulması için alternatif bir yöntem olarak geliştirilmiştir (Chakraborty ve ark, 2017). Köpük kurutma, kurutulmak istenen gıdalanın yarı katı veya sıvı formlarına köpürtme ajanları ve köpük stabilizatörlerinin ilavesi ile köpük forma dönüştürülmesini takiben ince bir tabaka halinde serilerek, kurutulmak

istenen ürünün yapısına uygun olarak seçilmiş bir kurutma metodu ile kurutulması işlemidir (Korkmaz, 2023; Yüksel, 2021). Isı ve kütle transferinin eş zamanlı olarak gerçekleştiği köpük kurutmada, temel ısı transferi mekanizmalarından ısıl iletim, ısıl taşıma ve ısıl ışıma bir arada gerçekleşir (Sangamithra vd., 2015).

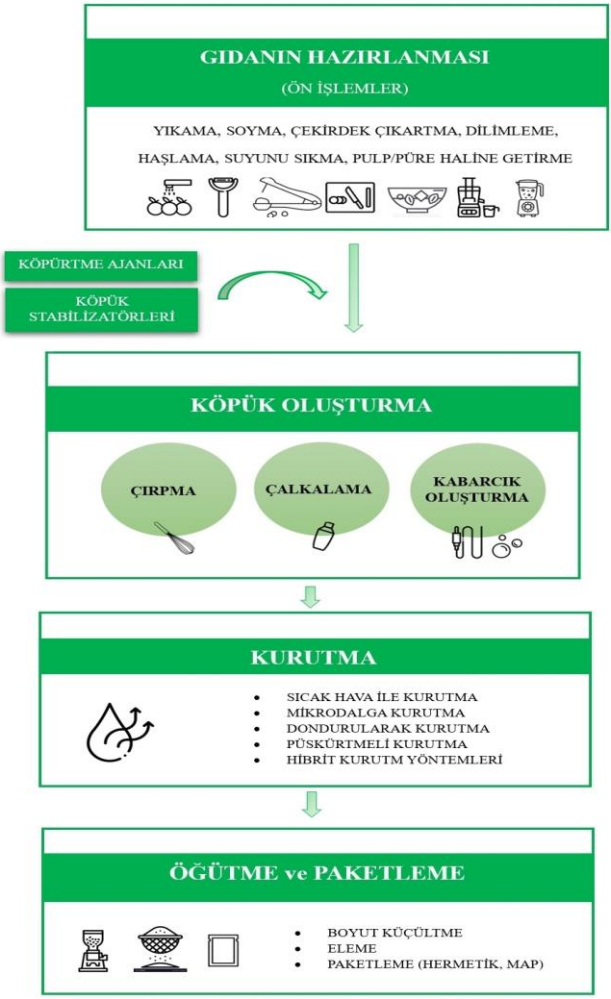


Şekil 1: İnce tabakada eş zamanlı ısı ve kütle transferi (Kumar vd., 2022)

Köpük kurutma teknolojisi gıda tozlarının üretiminde; tepsili, tambur, püskürtmeli ve dondurarak kurutma yöntemleri ile kıyaslandığında sağladığı bazı avantajlar sayesinde iyi bir alternatif oluşturmaktadır (Çakıroğlu, 2022). Bu avantajlardan en önemlisi, kurutma öncesi ürünün köpük haline dönüştürülmesi ile toplam yüzey alanında gerçekleşen artışa bağlı olarak kuruma hızının artması ve kuruma süresinin kısalmasıdır. Köpük kurutma yöntemi, kurutma sıcaklığının düşük tutulabilmesine imkan sağladığı için kurutma ile gerçekleşecek olan aroma, uçucu madde ve besin değeri kaybını diğer kurutma yöntemlerine (konvansiyonel, mikrodalga ve vakum kurutma) göre en aza indirgemektedir (Muthukumaran vd., 2008). Ayrıca elde edilen son ürünün gözenekli yapıda olması, istenen akış özellikleri ile yüksek rekonstitüsyon kabiliyetine ve instant özelliklere sahip olması da yöntemin sağladığı diğer avantajlardır (Çalışkan Koç vd., 2022). Bu avantajlarla rağmen, köpük kurutma yönteminin, köpüklü malzemelerde hapsolmuş havanın sebep olduğu zayıf ısı transferi en büyük dezavantajıdır (Qadri ve Srivastava, 2017). Ancak kurutma sırasında patlayan köpük tabakaları sonucu

yeni sıvı-gaz ara yüzleri açığa çıkmakta ve kuruma yüksek hızda devam etmektedir (Kara, 2021).

Köpük kurutma ile gıda tozu üretimi aşamaları Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2: Köpük kurutma işleminin şematik gösterimi (Qadri vd., 2020, Mounir, 2017)

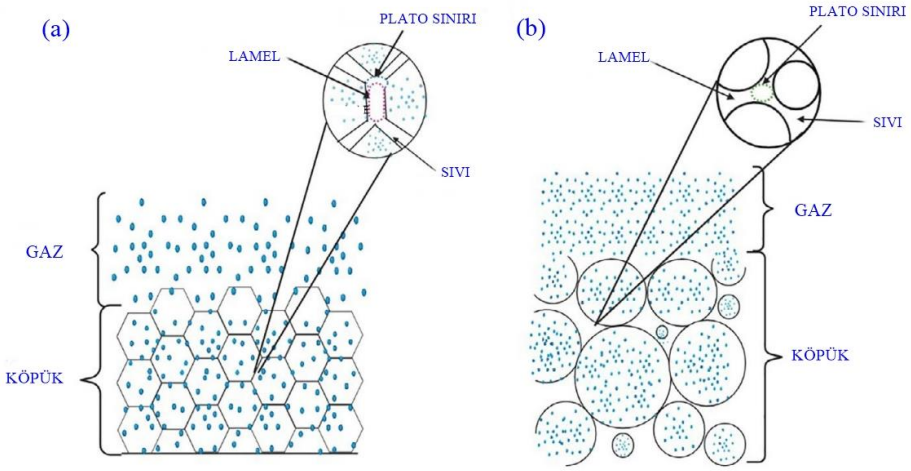
Kurutulacak gıda köpük oluşturma aşamasının öncesinde; yıkama, soyma, çekirdek çıkarma, dilimleme, haşlama, suyunu sıkma, pulp/püre haline getirme gibi ön işlemler ile sıvı veya yarı sıvı forma getirilir. Hazırlık aşamasını takip eden köpük oluşturma aşaması kurutma performansını ve

gıdanın kuruma davranışını doğrudan etkileyen bir aşamadır ve çırpma, çalkalama ve kabarcık oluşturma olmak üzere üç temel yöntem ile yapılır. Elde edilen köpük üçüncü aşamada ince tabaka kurutma koşullarında köpüğün kanalları içerisinden suyun uzaklaştırması ile kurutulur. Dördüncü ve son aşamada ise, ince tabakalar halinde kurumuş ürün öğütülerek toz haline getirilir (Çalışkan Koç vd., 2022; Kumar vd., 2022).

1.1. Köpük Oluşturma

1.1.1. Köpük yapısı

Köpük sıvı faz içerisinde gaz fazın dağılması ile oluşmuş kolloiadal dispersiyon bir sistemdir (Sangamithra vd., 2015). Dispers fazın sürekli faza oranına göre köpükler, polyhedral (kenarlı) köpük ve seyreltik köpük olmak üzere ikiye ayrılır (Şekil 3) (Çalışkan Koç vd., 2022).



Şekil 3: Farklı köpük çeşitlerinin şematik gösterimi (a) polihedral köpük (b) seyreltik köpük (Çalışkan Koç vd., 2022)

Dispers fazın oransal olarak daha fazla olduğu durumda çok sayıda baloncuk oluşur. Sayıları artan baloncuklar birbirlerine baskı uygular ve bal peteği görünümü kazanırlar. İki boyutlu olarak bakıldığında bal peteği şeklindeki bu köpük oluşumuna polyhedral (kenarlı) köpük denir. ve yumurta akı köpüğü ile bira köpüğü bu formda köpüklerdir. Dispers fazın oranının

düşük olduğu seyreltik köpük de ise her baloncuk sürekli faz içindeki küresel şeklini korur. Çikolatalı mus seyreltik köpüğe iyi bir örnektir (Sangamithra vd., 2015).

Köpüğü oluşturan iki faz, lamella adı verilen ince bir sıvı film tabakasıyla birbirinden ayrılır. Köpükler plato sınırı ile çevrili gaz kabarcıklarına sahiptir. Gıdalar söz konusu olduğunda köpük; gaz, sıvılar, katılar ve yüzey aktif maddelerden oluşan karmaşık bir sistem halini alır (Hardy ve Jideani, 2017). Gıdalarda istenen (unlu mamullerde yumurta beyazı köpüğü) veya istenmeyen (fermentasyon sırasında oluşan köpük) farklı köpük tipleri ile karşılaşılmaktadır. Köpük üzerinde iyi bir kontrole sahip olmak için, köpüğün doğasının ve fiziksel özelliklerinin doğru bir şekilde anlaşılması önemlidir (Qadri vd., 2020). Kabarcık sayısı, boyutu ve dağılımı gibi faktörler köpük dokusunu belirleyecektir, düzgün dağılmış küçük kabarcıklar ile daha yumuşak köpükler elde edilir. (Hardy ve Jideani, 2017).

Köpükler, yüksek arayüzey enerjisine sahip olmaları nedeniyle termodinamik olarak kararsızdır. Köpük çökmesi iki kabarcığın daha büyük bir kabarcık oluşturmak üzere bir araya gelmesinden kaynaklanır ve sırasıyla kabarcık-film oluşumu, film drenajı ve film kopması aşamaları şeklinde gerçekleşir (Rio vd., 2014).

Yüzey gerilimi yüksek olduğu için saf su içerisinde stabil bir köpük oluşturmak zordur bu nedenle stabil ve homojen bir köpük elde etmek için ön işlemlerden geçirilmiş sıvı veya yarı sıvı ürüne köpürtme ajanları ve stabilizatörler eklenir. Bu aşamada oluşan köpüğün; yoğunluğu, hacmi, stabilitesi ve yapısı gıdanın kuruma davranışını doğudan etkilemektedir (Çalışkan Koç vd., 2022; Hardy ve Jideani, 2017).

1.1.2. Köpürtme ajanları ve stabilizatörler

Köpürtme ajanlarının kullanımını hem köpük oluşumu hem de köpüğün stabilitesi için gereklidir. Köpürtme ajanları, yüzey alanını arttırır, yüzey gerilimini azaltır ve kullanılan ürünün kalitesini korur (Arzhavitina ve

Steckel, 2010). İyi bir köpürtme ajanı; köpüğü düşük konsantrasyonlarda düzgün ve hızlı bir şekilde stabilize edebilmeli, faklı pH'larda verimli şekilde köpük oluşturabilmeli ve yağ, aroma verici maddeler ve alkol gibi köpük oluşumunu engelleyici maddelerin varlığında da köpük oluşumunu sağlayabilmelidir (Kara, 2021).

Peynir altı suyu proteini, soya proteini, yumurta albümini, jelatin, bezelye proteini en yaygın kullanılan köpürtme ajanlarıdır. Köpürtme ajanı olarak kullanılan proteinler, köpük oluşturma işlemi sırasında hidrofobik yapıda küçük moleküller meydana getirir ve bu moleküller karışımın yüzey gerilimini düşürerek hava kabarcıkları ile ara yüzey oluşumunu sağlarlar (Aşık, 2019). Ek olarak, protein yapısındaki köpürtme ajanları hidrojen bağları ve sayesinde hava kabarcıklarının yapısını stabil hale getirir (Kuzielová vd., 2016). Proteinler elektrostatik veya hidrofobik kuvvetler, hidrojen bağları veya kovalent bağlar vasıtasıyla lamel ile daha fazla etkileşime girer ve ara yüzeye bağlanırlar. Bu etkileşimler gerilime dayanıklı viskoelastik film yapısının oluşumunu sağlar, proteinler serbest moleküllerin bulunamayacağı noktaya kadar birbirleriyle etkileşime girerek yüksek verimlilikte köpük üretirler (Hardy ve Jideani, 2017).

Gıdaların kurutlmasında köpük kurutma teknolojisi uygulamalarında yaşanan en büyük zorluk köpük stabilitesinin korunamamasına ve köpüğün sönmesine bağlı olarak kuruma hızının düşmesi ve son ürün kalitesinin olumsuz etkilenmesidir (Kara, 2021). Köpük stabilizatörleri, kararlı köpük oluşumunu sağlayan genellikle polisakkarit yapıda bileşiklerdir. Köpük stabilizatörleri ile kararlı köpük yapısını eldesi polisakkaritlerin tabakalar arasındaki yüzey gerilimini arttırmasından kaynaklanmaktadır. Bu bileşiklerin aynı zamanda jelleştirici ve kıvam sağlayıcı özellikleri de stabiliteye katkı sağlar. Karboksimetil selüloz (CMC), selüloz gam, ksantan gam en yaygın kullanılan köpük stabilizatörleridir (Varhan ve Koç, 2019).

1.1.3. Köpük oluşturma yöntemleri

Köpük oluşumu; çırpma/dövme, çalkalama ve kabarcık oluşturma olmak üzere üç yöntem ile gerçekleştirilir:

Çırpma, gaz fazını sisteme dahil etmek ve sıvı faz içine hapsetmek amacıyla uygulanan mekanik bir çalkalama işlemi olarak tanımlanabilir. Gıda işleme endüstrisinde en yaygın kullanılan köpük oluşturma yöntemidir. Bu işlem blender, vortex karıştırıcılar ve homojenizatörler gibi cihazlar kullanılarak gerçekleştirilir. Çırpma veya dövme hareketi ile, sıvının içine hapsolmuş gaz miktarının artması köpük oluşumu ve köpüğün çökmesinin gecikmesi bakımından olumlu iken, katı içeriğin azalmasına neden olduğu için son ürün miktarının az olması nedeniyle dezavantajlıdır. Bu neden çırpma hızı ve süresi için optimum değerler ön denemeler ile seçilmelidir (Kumar, 2022).

Çalkalama işlemi ile de sıvı içerisinde köpük oluşturulur. Çalkalama işleminin gerçekleştirildiği kabın geometrik yapısı ve hacmi, işlem sıcaklığı, hızı ve süresi, köpürtme ajanın tipi ve konsantrasyonu; köpük hacmini etkilemektedir. Çalkalama yöntemi diğer iki köpük oluşturma yöntemine kıyasla daha az köpük üretme imkanı tanıdığı için nadiren tercih edilmektedir (Korkmaz, 2023).

Kabarcık oluşturma yönteminde, dar bir alandan akan gaz, bilinen miktarda sıvı içinden geçirilerek köpük oluşumu sağlanır. Kabarcık boyutunun tekdüzeliği yönünden köpük oluşturma için ideal bir yöntemdir ve genellikle bilimsel çalışmalarda tercih edilir. Gazların geçtiği alanın çapı ve ürünün viskozitesi köpüğün oluşumunu ve boyutunu etkiler (Arzhavitina ve Steckel, 2010).

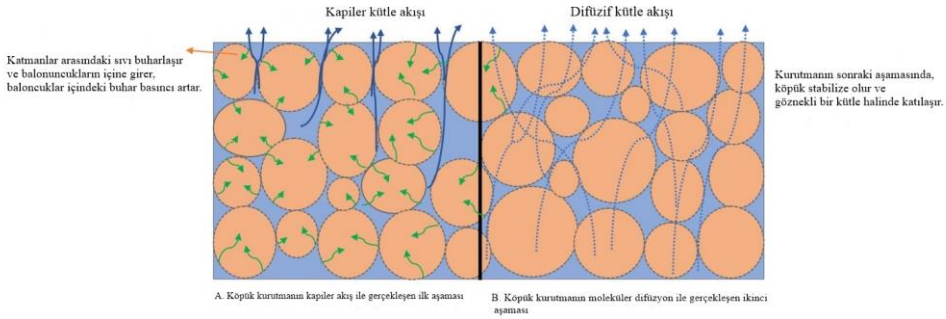
1.2. Kurutma

1.2.1. Köpük Kurutmanın Mekanizması

Köpük kurutmanın temel mekanizmasının ısı ve kütle transferinin eş zamanlı gerçekleştiğinden (Şekil 1) ve ince tabaka kuruma modelinin benimsendiğinden Bölüm 2.1'de açıklanmıştı ancak köpüğün kurutulmasının anlaşılması ve bu bağlamda ekipman ve model tasarlanması için daha detaylı bir bakış açısına ihtiyaç vardır. Bu bölümde köpüğün yapısında kurutma sırasında gerçekleşen mekanik olaylar irdelenecektir.

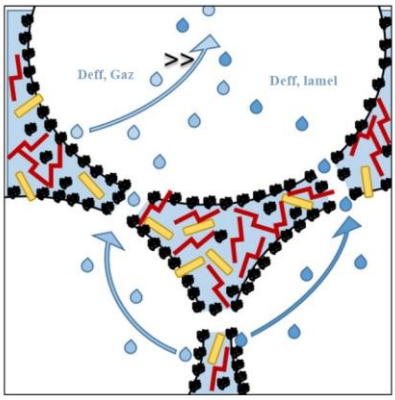
Köpükler çok yüksek miktarda gaz içerdiğinden doğal olarak köpük kütlesi çok zayıf termal iletkenliğe sahiptir ve bu durum nedeniyle köpük kurutmada toplam kuruma süresinin diğer yöntemlere kıyasla daha uzun olabileceği düşünülebilir. Fakat köpük kurutmada kuruma süresinin kısa olduğu bilinen bir gerçektir ve iki temel olgu ile açıklanmaktadır (Kumar vd., 2022).

Köpük kurutmada ince tabakanın kurutma kalınlığı tüm köpük kalınlığı değil her bir köpük tabakasının kalınlığıdır ve bu nedenle köpük oluşturulmamış bir sıvıya göre köpüklendirilmiş bir sıvıyı kurutmak daha az zaman alır. En üst kısımdaki yüzey nem kaybettikten sonra kırılırak köpük yapısını açar ve alttaki köpük katmanı ortaya çıkarır. Lamellar sıvının baloncuklar içine girmesi sonucu balonların buhar basıncı yükselir. Baloncuk içindeki buhar basıncı lamel direncini aştığında buhar serbest kalır, yüksek nem seviyelerinde buhar yeni baloncukların oluşumuna neden olurken nem seviyesi düştükçe baloncuk sertleşir ve baloncuk oluşumu durur. Kurutmanın birinci aşaması olarak tanımlanan bu aşamada köpüğün içindeki buhar basıncının yükselmesi köpük yüzeyinde çatlakların oluşumuna sebep olmuştur. Ve bu durum kuruma hızını arttırmıştır (Şekil 4) (Kumar vd., 2022; Ambros vd., 2019).



Şekil 4: Köpük kurutmanın mekanizması (Kumar vd., 2022)

Kurutmanın ikinci aşamasında oluşan bu çatlaklarda difüzyon yolu ile kütle transferi gerçekleşir, burada su lamel yüzeyinden buharlaşarak lamellerdeki çatlaklardan kolayca ürün yüzeyine difüze olur (Şekil 5) (Ambros vd., 2019). Kurutmanın ikinci aşamasında köpük stabildir ve gözenkli bir kütle halinde katılaşır (Kumar vd., 2022).



Şekil 5: Köpük kurutmanın ikinci aşamasına nem kaybının şematik gösterimi (Ambros vd., 2019)

1.2.2. Köpük kurutma yöntemiyle kurutulmuş gıdalar

Köpüğün ince tabakalar halinde kabin veya tepsili kurutuculardа kesikli olarak sıcak hava ile kurutulması, literatürde en yaygın olan bildirilen kurutma yöntemidir. Sıcak hava ile kurutmanın yanı sıra, birçok araştırmacı mikrodalga kurutma (Yüksel ve Pandiselvam, 2023; Sun vd., 2020), dondurarak kurutma (Seerangurayar ve ark. 2017; Raharitsifa ve Ratti, 2010; Muthukumaran vd., 2008), vakum kurutma (Gallardo-Rivera vd., 2021; Sramek vd., 2015; Jaya ve Das, 2004) ve yöntemlerin hibrit kullanımı gibi farklı kurutma teknikleri gıdaların köpük kurutulması olanaklarını araştırmış ve umut verici sonuçlar elde etmişlerdir (Tablo 1).

Tablo 1. Farklı gıdalarda uygulanan köpük kurutma işlem parametreleri

Materyal	Köpürtme ajanı ve Köpük stabilizatörü	Köpük oluşturma yöntemi ve koşulları	Kurutma yöntemi ve koşulları	Kaynak
Balkabağı	Bezelye proteini, peynir altı suyu proteini, yumurta akı tozu, karboksi metil selüloz ve letisin	Haşlama – Püre haline getirme – Çırpma (6 dakika)	Tepsili kurutucu (1,5 mm kalınlık; 50-60-70-80 °C hava sıcaklığı, 2 m/s hava hızı)	(Kılıç, 2022)
Domates püresi	Yumurta albümini	Çırpma (5 dakika)	Mikrodalga kurutucu (10 mm kalınlık, 45 °C başlangıç sıcaklığı, 0-480- 640-800 W mikrodalga gücü)	(Qadri ve Srivastava, 2014)
Domates salçası	Maltodekstrin, yumurta beyazı	Çırpma (400 rpm hız, 3 ve 5 dakika)	Vakum kurutma (15 mm kalınlık, 50-60-70 °C hava sıcaklığı, 200 mbar vakum)	(Sramek vd., 2015)
Ejder meyvesi	Yumurta akı	Meyve parçalama (2 dakika) - Çırpma (yumurta akı ilavesi, ev tipi mikser ile 3 dakika)	Mikrodalga kurutma (3 mm kalınlıkta, 350-460-700 W mikrodalga gücü)	(Altay, 2022)
Elma suyu	Metil selüloz, yumurta akı	Çırpma (mikser ile 800 rpm hız, 5 dakika, oda sıcaklığında)	Dondurarak kurutma (4 cm kalınlık, -40 °C, 24 saat)	(Raharitsifa ve Ratti, 2010).
Erik	Yumurta albümini	Meyve suyunu sıkma – Homojenizasyon – Çırpma (Mutfak robotu ile 200 W güçte 5-10-15 dakika)	Kabin kurutucu (1 cm kalınlık, 60°C hava sıcaklığı, 3 m/s hava hızı)	(Sifat vd., 2021)

Tablo 1. devam

Materyal	Köpürtme ajanı ve Köpük stabilizatörü	Köpük oluşturma yöntemi ve koşulları	Kurutma yöntemi ve koşulları	Kaynak
Hurma	Guar gam, ksantan gam	Çırpma (blender ile 5 dakika)	Dondurarak kurutma (1,5 cm kalınlık, 42 Pa, -40 °C, 72 saat)	(Seerangurayar ve ark. 2017
Hünnap	Yumurta albümini, maltodekstrin	Haşlama (70°C, 10 dakika) – Çekirdek çıkarma – Suyunu çıkarma – Karıştırma (manyetik karıştırıcıda 6 dakika)	Sıcak hava ile kurutma (44-55-65 °C hava sıcaklığı)	(Gupta vd., 2021)
İncir	Yumurta akı, karboksi metil selüloz, maltodekstrin	Parçalama (blender ile 5 dakika) – Karıştırma (2 dakika- yumurta akı, 15 saniye – maltodekstrin ve karboksimetil selüloz) - Son karıştırma (3 dakika)	Tepsili kurutucu (0,5-0,7-1 cm kalınlık, 60-70-80 °C hava sıcaklığı, 1,5 m/s hava hızı) Mikrodalga fırın (0,5-0,7-1 cm kalınlık, 100, 300, 600 W mikrodalga gücü)	(Varhan vd., 2019)
Java eriği	Emustab, maltodekstrin, super liga neutra,	Buhar ekstraksiyonu ile meyve suyu eldesi (85 °C, 2,5 saat) – Çırpma/Dövme (15 dakika)	Sıcak hava ile kurutma (5 mm kalınlık, 60-70-80 °C hava sıcaklığı, 0,42 m/s hava hızı)	(De Carvalho vd., 2017)
Kavun	Ksantan gum, yumurta akı tozu	Pulp haline getirme – Çırpma (8,80 dakika)	Kabin kurutucu (3-5 mm kalınlık, 40-55-70 °C hava sıcaklığı, 1,5 m/s hava hızı)	(Salahi vd., 2021)

Tablo 1. devam

Materyal	Köpürtme ajanı ve Köpük stabilizatörü	Köpük oluşturma yöntemi ve koşulları	Kurutma yöntemi ve koşulları	Kaynak
Kefir	Pastörize yumurta akı	Karıştırma (550 W güçte, 5 dakika)	Mikrodalga fırın (5 mm kalınlık, 100-180-300 W mikrodalga gücü)	(Yüksel ve Pandiselvam, 2023)
Kereviz	Yabani adaçayı sakızı, yumurta akı tozu	Karıştırma (250 W güç, 5400 rpm dönüş hızı, 5 dakika)	Tepsili kurutucu (4-8 mm kalınlık, 50-60-70 °C hava sıcaklığı)	(Bagheri vd., 2021)
Kırmızı pancar	Yumurta akı ve balık jelatini	Sıcak suda haşlama – Soğuk suda bekletme – Öğütme (10 dakika) – Çırpma (2 dakika)	Kabin kurutucu (3 mm kalınlık, 50°C sıcak hava)	(Ng ve Sulaiman, 2018)
Muz	Ovalbumin tozu, metil selüloz	Haşlama (60 °C, 10 dakika) – Soğuk suda bekletme – Pulp haline getirme (Blender ile 3 dakika) – Çırpma (500 W güçte, 10 dakika)	Sıcak hava ile kurutma (3 mm kalınlık; 50-60-70 °C hava sıcaklığı)	(Kamali vd., 2021)
Papaya pulpu	Ksantan gum, taze yumurta akı	Çırpma (2 dakika, yumurta akı ve ksantam gum) – Son çırpma (20 dakika, pulp ilavesi ile)	Zorlamalı hava akımlı kurutucu (2-4-6 mm kalınlık, 60-80 °C hava sıcaklığı, 3m/s hava hızı)	(Abd El-Salam vd., 2021)
Yaban mersini	Yumurta akı tozu, maltodekstrin, Karboksi metil selüloz	Çözündürme (23±2°C, 6 saat) – Çırpma (Blender ile maksimum hızda)	Mikrodalga fırın (15 mm kalınlık, 3 g/W mikrodalga gücü, % 15 son nem içeriği)	(Gao vd., 2022)

Tablo 1. devam

Materyal	Köpürtme ajanı ve Köpük stabilizatörü	Köpük oluşturma yöntemi ve koşulları	Kurutma yöntemi ve koşulları	Kaynak
Yoğurt (light)	Taze yumurta akı	Karıştırma (yoğurt pıhtısı kırımı) – Çırpma (mikser ile 5 dakika)	Mikrodalga fırın (5 mm kalınlık, 100-180-300 W mikrodalga gücü)	(Yüksel, 2021)
Yumurta (bütün)	Yumurtanın içinde var olan albümin	Çırpma	Kabin kurutucu (1-3-5 mm kalınlık, 60-65-70 °C hava sıcaklığı)	(Thirupathi vd., 2008)
Yumurta akı	Ksantan gam	Çırpma (Blender ile 250 W güçte, 5 dakika)	Dondurarak kurutma (-40 °C, 24 saat)	(Muthukumaran vd., 2008)
Zerdeçal	Peynir altı suyu proteini	Çalkalama (20 dakika)	Tepsili kurutucu (70°C hava sıcaklığı)	(Gomes vd., 2021)

1.2.3. Köpük kurutma işleminin son ürün kalite özellikleri üzerine etkisi

Köpük kurutma yöntemi, köpük oluşturulmadan uygulanan aynı kurutma prosesine göre toplam kuruma süresini papaya (Kandasamy vd., 2014), kahve (Maciel vd., 2021), domates püresi (Qadri ve Srivastava, 2014) gibi birçok üründe kısaltmıştır. Ayrıca köpük kurutma işleminde serme kalınlığının azalması ile son üründe daha düşük nem içeriğine (Franco vd., 2016) ve köpürtme ajanı olarak kullanılan yumurta beyazında gerçekleşen protein denatürasyonuna bağlı olarak daha düşük su aktivitesi değerine ulaşılmıştır (Daştan ve İşleroğlu, 2020).

Kurutulmuş gıda ürünleri için en önemli kalite kriterlerinden biri renk özelliğidir. Ürünlerde meydana gelen istenmeyen renk değişiklikleri, ürünlerin pazar değerini önemli ölçüde düşürür (Polatcı vd., 2020). Araştırmacılar köpük oluşturma işlemi sırasında çırpma işlemi sayesinde köpük içine hapsolmuş havanın ürünü daha parlak olmasını ve dolayısıyla L değerinin arttığın ve ayrıca köpürtme ajanı (patates proteini) oranındaki değişimin toplam renk değişimini anlamlı şekilde değiştirdiğini raporlamışlardır (Özçelik vd., 2019; Falade ve Onyeoziri, 2012). Başka bir çalışmada ise köpürtme ajanı olarak kullanılan yumurta akının konsantrasyonundaki artışla kahverengileşmenin azaldığı bildirilmiştir (Osama vd., 2022).

Biyoaktif bileşenlerin kurutma işleminin vereceği zarardan korunmasında da köpük kurutmanın etkili olduğu literatürde yer bulmuştur. Peynir altı suyu tozu ilavesi ile köpük kurutma yöntemiyle kurutulan zerdeçal tozunda C vitamini miktarının korunduğu (Gomes vd., 2021), yumurta albümini ilavesi ile kurutulan erik tozunun polifenol içeriğinin yükseldiği (Sifat vd., 2021), mangonun köpük kurutulmasıyla elde edilen tozun askorbik asit ve toplam karoten içeriğini en az zararla koruduğu (Kadam vd., 2014), çarkıfelek meyvesinden yüksek antioksidan içeriğe sahip toz ürün elde edildiği (Khamjae ve Rojanakorn, 2018) görülmüştür.

Higroskopisite, bir gıda tozunun, denge nem içeriğinden daha yüksek bağıl neme sahip bir ortamdan suyu emme yeteneğidir ve fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik stabilite ile doğrudan bağlantılıdır. Köpürtme ajanı olarak kullanılan yumurta albüminin polar yapısından kaynaklı, köpük kurutma ile üretilen toz ürün; püskürtmeli kurutma yöntemi ile üretilmiş insant toz ürünlere (hazır kahve, hazır domates çorbası) benzer şekilde yüksek higroskopisite değerine sahiptir (Shaari vd., 2018).

Kurutulan gıda ürünlerinin kalitesini değerlendirmek için sıklıkla kullanılan rehidrasyon hızı, ürünün duyusal ve teknolojik özelliklerini doğrudan etkilemektedir (Korkmaz, 2023) Köpük kurutma yöntemi ile kurutulan toz ürünlerin geleneksel yöntemlerle kurutulan toz ürünlere göre daha yüksek rehidrasyon özelliklerine sahip olduğu ve bu durumun köpürtme ajanları ve ortamdaki suyun birleşmesinden kaynaklandığı raporlanmıştır (Daştan ve İşleroğlu, 2020).

2. SONUÇ

Köpük kurutma yöntemi; homojen ısıtma, hızlı kurutma, kaliteli son ürün eldesi, diğer kurutma yöntemlerine göre daha ekonomik olması, kurutulması zor yüksek nem içeriğine sahip ve/veya yapışkan gıdaların kurutulmasına teknik olarak imkan sağlaması ve uygulamasının basit olması gibi sebeplerle gıdaların kurutulması ve toz halinde muhafaza edilmesi için iyi bir alternatiftir.

Yöntemin endüstriyel olarak uygulanmasının yaygınlaşması için; köpürtme ajanları ve stabilizatörlerinin kullanımı ve köpük üzerine etkileri, köpük özelliklerinin ve kurutma koşullarının son ürün üzerine etkileri gibi hususların yanında köpük kurutma yönteminin mekanizması, kurutma kinetiği, köpük oluşturma ve kurutma koşullarının optimizasyonu ile sistem verimliliği üzerine daha çok araştırma yapılmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

Abd El-Salam, E. A. E. S., Ali, A. M., & Hammad, K. S. (2021). Foaming process optimization, drying kinetics and quality of foam mat dried papaya pulp. *Journal of Food Science and Technology*, *58*, 1449-1461.

Altay, K. (2022). Mikrodalga Destekli Köpük Kurutma Yöntemi ile Kurutulan Ejder Meyvesi Tozlarının Kuruma Kinetiği ve Toz Ürün Özelliklerinin İncelenmesi. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, *10*(9), 1627-1637.

Ambros, S., Dombrowski, J., Boettger, D., & Kulozik, U. (2019). The concept of microwave foam drying under vacuum: A gentle preservation method for sensitive biological material. *Journal of food science*, *84*(7), 1682-1691.

Arzhavitina, A., & Steckel, H. (2010). Foams for pharmaceutical and cosmetic application. *International journal of pharmaceutics*, *394*(1-2), 1-17.

Asokapandian, S., Venkatachalam, S., Swamy, G. J., & Kuppusamy, K. (2016). Optimization of foaming properties and foam mat drying of muskmelon using soy protein. *Journal of food process engineering*, *39*(6), 692-701.

Aşık, S. (2019). Farklı kurutma yöntemleri ile biyoaktif bileşenlerce zengin portakal tozu üretimi. (Yüksek Lisans Tezi) Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya

Bagheri, H., Motamedzadegan, A., Mirarab Razi, S., Najafian, L., & Rashidinejad, A. (2021). The assessment of various properties of a novel celery pulp powder manufactured using foam mat drying. *Journal of Food Processing and Preservation*, *45*(12), e16011.

Chakraborty, S., Mazumder, S., & Banerjee, S. (2017). Changes in thermal properties and colour attributes of potato (Chandramukhi variety) during foam mat and thin layer drying. *Journal of Microbiology, Biotechnology & Food Sciences*, *6*(5).

Çakıroğlu, N. (2022). Tabaka köpük kurutma yöntemi ile üretilen havuç tozlarının fizikokimyasal ve biyoaktif özelliklerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi) Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta

Çalışkan Koç, G., Tekgül, Y., Yüksel, A. N., Khanashyam, A. C., Kothakota, A., & Pandiselvam, R. (2022). Recent development in foam-mat drying process:

Influence of foaming agents and foam properties on powder properties. *Journal of Surfactants and Detergents*, *25*(5), 539-557.

Daştan, S., İşleroğlu, H. (2020). Köpük kurutma işlemi ve son ürün üzerine kurutma koşullarının etkisi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, *9*(2), 63-76.

de Carvalho, T. I. M., Nogueira, T. Y. K., Mauro, M. A., Gómez-Alonso, S., Gomes, E., Da-Silva, R., ... & Lago-Vanzela, E. S. (2017). Dehydration of jambolan [Syzygium cumini (L.)] juice during foam mat drying: Quantitative and qualitative changes of the phenolic compounds. *Food Research International*, *102*, 32-42.

Dehghannya, J., Pourahmad, M., Ghanbarzadeh, B., & Ghaffari, H. (2019). Heat and mass transfer enhancement during foam-mat drying process of lime juice: Impact of convective hot air temperature. *International Journal of Thermal Sciences*, *135*, 30-43.

Falade, K. O., & Onyeoziri, N. F. (2012). Effects of cultivar and drying method on color, pasting and sensory attributes of instant yam (Dioscorea rotundata) flours. *Food and Bioprocess Technology*, *5*, 879-887.

Gallardo-Rivera, C., Báez-González, J. G., García-Alanís, K. G., Torres-Alvarez, C., Dares-Sánchez, K., Szymanski, A., ... & Castillo, S. (2021). Effect of three types of drying on the viability of lactic acid bacteria in Foam-Mat dried yogurt. *Processes*, *9*(12), 2123.

Gao, R., Xue, L., Zhang, Y., Liu, Y., Shen, L., & Zheng, X. (2022). Production of blueberry pulp powder by microwave-assisted foam-mat drying: Effects of formulations of foaming agents on drying characteristics and physicochemical properties. *LWT*, *154*, 112811.

Gomes, J. V. P., de Oliveira, L. A., Pereira, S. M. S., da Conceição, A. R., Anunciação, P. C., de Souza, E. C. G., ... & Della Lucia, C. M. (2021). Comparison of bioactive compounds and nutrient contents in whey protein concentrate admixture of turmeric extract produced by spray drying and foam mat drying. *Food Chemistry*, *345*, 128772.

Gupta, V., Prabhakar, P. K., Gharde, S., Nimbaria, A., Sharma, V., & Rawat, A. (2021). Foam mat drying of Jujube (Ziziphus mauritiana) juice: Process optimisation, physico-functional, phenolic content and antioxidant analysis. *Journal of the Institution of Engineers (India): Series A*, *102*, 1013-1025.

Hardy, Z., & Jideani, V. A. (2017). Foam-mat drying technology: A review. *Critical reviews in food science and nutrition*, *57*(12), 2560-2572.

Jakubczyka, E., Gondeka, E., Tamborb, K., Jakubczyk, E., Gondek, E., & Tambor, K. (2011, May). Characteristics of selected functional properties of apple powders obtained by the foam-mat drying method. In *ICEF 11 International Congress on Engineering and Food*. Athens, Greece: International Association of Engineering and Food.

Jaya, S., & Das, H. (2004). Effect of maltodextrin, glycerol monostearate and tricalcium phosphate on vacuum dried mango powder properties. *Journal of Food Engineering*, *63*(2), 125-134.

Kadam, D. M., Wilson, R. A., & Kaur, S. (2010). Determination of biochemical properties of foam-mat dried mango powder. *International journal of food science & technology*, *45*(8), 1626-1632.

Kamali, R., Dadashi, S., Dehghannya, J., & Ghaffari, H. (2021). Production of green banana powder using foam-mat drying as influenced by drying air temperature: Experimental and 3D numerical study. *Journal of Food Process Engineering*, *44*(6), e13703.

Kandasamy, P., Varadharaju, N., Kalemullah, S., & Maladhi, D. (2014). Optimization of process parameters for foam-mat drying of papaya pulp. *Journal of food science and technology*, *51*, 2526-2534.

Kara, R. N. (2021). *Köpük kurutma yöntemiyle nar suyu tozu üretiminde saponinlerin kullanılabilirliğinin araştırılması*. (Yüksek lisans tezi) Nezmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya

Khamjae, T., & Rojanakorn, T. (2018). Foam-mat drying of passion fruit aril. *International Food Research Journal*, *25*(1), 204-212.

Kılıç, F. (2022). *Köpük ve Konvektif Kurutma Yöntemleri ile Elde Edilen Balkabağı (Cucurbita Moschata) Tozlarının Bisküvi ve Kek Üretiminde Kullanım Olanaklarının Araştırılması*. (Yüksek lisans tezi) Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya

Korkmaz S. (2023). *Siyah havuçtan köpük kurutma yöntemleri ile elde edilen sebze tozlarının kalite ve biyoaktif özellikleri ile depolama stabilitesinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi) Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Kumar, G., Kumar, N., Prabhakar, P. K., & Kishore, A. (2022). Foam mat drying: Recent advances on foam dynamics, mechanistic modeling and hybrid drying approach. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1-17.

Kuzielová, E., Pach, L., & Palou, M. (2016). Effect of activated foaming agent on the foam concrete properties. *Construction and Building Materials*, *125*, 998-1004.

Maciel, K. S., Teixeira, L. J. Q., Lucia, S. M. D., & Saraiva, S. H. (2022). Optimization of foam mat drying for instant coffee processing and its effect on drying kinetics and quality characteristics.*Drying Technology*,*40*(9), 1866-1880.

Mounir, S. (2017). Foam mat drying. *Drying Technologies for Foods-Fundamentals and Applications, Part III. Edition: Part 3*; NIPA: New Delhi, India,

Muthukumaran, A., Ratti, C., & Raghavan, V. G. (2008). Foam-mat freeze drying of egg white—mathematical modeling part II: Freeze drying and modeling. *Drying Technology*, *26*(4), 513-518.

Ng, M. L., & Sulaiman, R. (2018). Development of beetroot (Beta vulgaris) powder using foam mat drying. *LWT - F*ood Science and Technology,*88*, 80-86.

Osama, K., Younis, K., Qadri, O. S., Parveen, S., & Siddiqui, M. H. (2022). Development of under-utilized kadam (Neolamarkia cadamba) powder using foam mat drying. *LWT*, *154*, 112782.

Özçelik, M., Heigl, A., Kulozik, U., & Ambros, S. (2019). Effect of hydrocolloid addition and microwave-assisted freeze drying on the characteristics of foamed raspberry puree. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, *56*, 102183.

Qadri, O. S., Srivastava, A. K., Yousuf, B. (2020). Trends in foam mat drying of foods: Special emphasis on hybrid foam mat drying technology. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *60*(10), 1667-1676.

Qadri, O. S., & Srivastava, A. K. (2017). Microwave-assisted foam mat drying of guava pulp: Drying kinetics and effect on quality attributes. *Journal of food process engineering*, *40*(1), e12295.

Qadri, O. S., & Srivastava, A. K. (2014). Effect of microwave power on foam-mat drying of tomato pulp. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, *16*(3), 238-244.

Polatcı, H., Taşova, M., & Saraçoğlu, O. (2020). Armut (Pirus communis L.) posasının bazı kalite değerleri açısından uygun kurutma sıcaklığının belirlenmesi. *Academic Platform-Journal of Engineering and Science*, *8*(3), 540-546.

Raharitsifa, N., & Ratti, C. (2010). Foam-mat freeze-drying of apple juice part 2: Stability of dry products during storage. *Journal of Food Process Engineering*, *33*, 341-364.

Rio, E., Drenckhan, W., Salonen, A., & Langevin, D. (2014). Unusually stable liquid foams. *Advances in colloid and interface science*, *205*, 74-86.

Salahi, M. R., Mohebbi, M., & Taghizadeh, M. (2017). Development of cantaloupe (Cucumis melo) pulp powder using foam-mat drying method: Effects of drying conditions on microstructural of mat and physicochemical properties of powder. *Drying Technology*, *35*(15), 1897-1908.

Sangamithra, A., Sivakumar, V., John, S. G., & Kannan, K. (2015). Foam mat drying of food materials: A review. *Journal of food processing and preservation*, *39*(6), 3165-3174.

Seeranguraya r, T., Manickavasagan, A., Al-Ismaili, A. M., & Al-Mulla, Y. A. (2017). Effect of carrier agents on flowability and microstructural properties of foam-mat freeze dried date powder. *Journal of Food Engineering*, *215*, 33-43.

Shaari, N. A., Sulaiman, R., Rahman, R. A., & Bakar, J. (2018). Production of pineapple fruit (Ananas comosus) powder using foam mat drying: Effect of whipping time and egg albumen concentration. *Journal of Food processing and Preservation*,*42*(2), e13467.

Sifat, S. A., Trisha, A. T., Huda, N., Zzaman, W., & Julmohammad, N. (2021). Response surface approach to optimize the conditions of foam mat drying of plum in relation to the physical-chemical and antioxidant properties of plum powder. *International journal of food science*, *2021*.

Sramek, M., Schweiggert, R. M., van Kampen, A., Carle, R., & Kohlus, R. (2015). Preparation of high-grade powders from tomato paste using a vacuum foam drying method. *Journal of Food Science*, *80*(8), E1755-E1762.

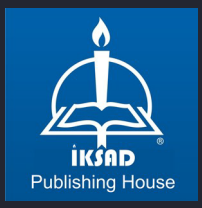
Sun, Y., Zhang, Y., Xu, W., & Zheng, X. (2020). Analysis of the anthocyanin degradation in blue honeysuckle berry under microwave assisted foam-mat drying. *Foods*, *9*(4), 397.

Thirupathi, V., Sasikala, S., & Rajkumar, P. (2008). Studies on foam mat drying of whole egg liquid in cabinet dryer. *Madras Agricultural Journal*, *95* (jan-jun), 1.

Varhan, E., Elmas, F., & Koç, M. (2019). Foam mat drying of fig fruit: Optimization of foam composition and physicochemical properties of fig powder. *Journal of Food Process Engineering*, *42*(4), e13022.

Yüksel, A. N., & Pandiselvam, R. (2023). Mathematical Modeling of Microwave-Assisted Foam-Mat Drying of Kefir. *Journal of Food Processing and Preservation*, *2023*.

Yüksel, A. N. (2021). Development of yoghurt powder using microwave-assisted foam-mat drying. *Journal of Food Science and Technology*, *58*(7), 2834-2841.



ISBN: 978-625-367-213-3