GASTRONOMİK AKIMLAR

II

EDİTÖR
Öğr. Gör. Dr. Sinem TÜRK ASLAN

İKSAD
Publishing House

GASTRONOMİK AKIMLAR II

EDİTÖR
Öğr. Gör. Dr. Sinem TÜRK ASLAN

YAZARLAR
Prof. Dr. Nazime MERCAN DOĞAN
Prof. Dr. Nurten ÇEKAL
Doç. Dr. Fatma IŞIK
Doç. Dr. Hande MUTLU ÖZTÜRK
Dr. Öğr. Üyesi Ezgi ÖZGÖREN ÇAPRAZ
Dr. Öğr. Üyesi Fatma HAYIT
Dr. Öğr. Üyesi Levent KIRCA
Öğr. Gör. Dr. Naime Nur BOZBEYOĞLU KART
Öğr. Gör. Dr. Sinem TÜRK ASLAN
Öğr. Gör. Figen YÜCE
Öğr. Gör. Senem TÜFEKÇİ
Doktora Öğr. Esradeniz DOĞAN
Doktora Öğr. Ünkan URGANCI
Gülseren ÇETİNKAYA
Volkan KUZUCU

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)
TÜRKİYE 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: 978-625-367-361-1
Cover Photos: Müzeyyen BAKAR
Cover Design: İbrahim KAYA
October / 2023
Ankara / Türkiye
Size = 16 x 24 cm

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....1

BÖLÜM 1
KETOJENİK BESLENME VE BAĞIRSAK MİKROBİYOTASI
Öğr. Gör. Dr. Naime Nur BOZBEYOĞLU KART
Volkan KUZUCU
Gülseren ÇETİNKAYA
Prof. Dr. Nazime MERCAN DOĞAN.....3

BÖLÜM 2
COĞRAFİ İŞARET VE COĞRAFİ İŞARETLEMENİN ÖNEMİ
Prof. Dr. Nurten ÇEKAL
Doktora Öğr. Esradeniz DOĞAN ……...…….....37

BÖLÜM 3
GLUTENSİZ BESLENME
Doç. Dr. Fatma IŞIK …….....63

BÖLÜM 4
YEŞİL RESTORANLARA GENEL BAKIŞ
Doç. Dr. Hande MUTLU ÖZTÜRK.....91

BÖLÜM 5
YEŞİL RESTORANLARIN FAYDALARI VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
Doç. Dr. Hande MUTLU ÖZTÜRK.....123

BÖLÜM 6
KOYU RENKLİ YİYECEKLER: SİYAH YİYECEKLER
Dr. Öğr. Üyesi Ezgi ÖZGÖREN ÇAPRAZ.....143

BÖLÜM 7
SÜRDÜRÜLEBİLİR GASTRONOMİ TURİZMİ: ENTOMOFAJİ
Dr. Öğr. Üyesi Fatma HAYIT.....163

BÖLÜM 8
DOĞAL YİYECEKLER: SERT KABUKLU MEYVELER
Dr. Öğr. Üyesi Levent KIRCA.....185

BÖLÜM 9
MİKROBİYOTA DOSTU BESLENME
Öğr. Gör. Dr. Naime Nur BOZBEYOĞLU KART.....215

BÖLÜM 10
NÖROGASTRONOMİ
Öğr. Gör. Dr. Sinem TÜRK ASLAN.....231

BÖLÜM 11
VEJETARYEN BESLENME
Öğr. Gör. Figen YÜCE.....255

BÖLÜM 12
GASTROFİZİK
Öğr. Gör. Senem TÜFEKÇİ.....283

BÖLÜM 13
MOR GIDALAR
Doktora Öğr. Ünkan URGANCI.....301

ÖNSÖZ

Gastronomi alanının sınırları çok net olmamakla birlikte fizik, kimya, biyoloji, gıda, turizm, ziraat, sanat gibi pek çok alana dâhil olabilecek bir potansiyele sahiptir. Pek çok alanın kendinden bir şey bulacağı bir kapsamdadır. Ayrıca, yemek yemek insanların temel ihtiyacı olmasından dolayı da gastronomi alanı herkesime hitap etmekte ve herkesin ilgisini çekmektedir. İnsanoğlunun yemeye olan ilgisinden dolayı yemek konusunda da akımlar oluşmuştur ve zaman içerisinde bu akımlar değişime uğramış ve gelişmiştir. Gelecekte de bu akımlara yenileri de eklenecektir. Gastronomi alanında oluşmuş olan akımları bir araya toplama fikrinden yola çıkarak ikinci seri "Gastronomik Akımlar-II" kitabının oluşumu gerçekleşti ve bu kitabın alana ve literatüre katkı sağlamasını temenni ediyorum.

Gastronomi, gıda, turizm, beslenme, mikrobiyoloji, ziraat gibi alanlarda uzmanlaşmış kıymetli akademisyenlerin, doktora ve yüksek lisans öğrencilerin kendi alanlarındaki bakış açılarıyla gastronomik akımlara yaklaşımlarını açıklayan bölümleri içeren bu kitap ile değerli bir eser ortaya konulmaya çalışıldı. "Gastronomik Akımlar-II" kitabında coğrafi işaretler, yeşil restoranlar, ketojenik beslenme, mikrobiyolojik beslenme, vejetaryen beslenme, glutensiz beslenme, mor gıdalar, siyah yiyecekler, yenilebilir böcekler, sert kabuklu meyveler, nörogastronomi, gastrofizik konularını içeren 13 bölüme yer verilmiştir. Bu kitabın oluşumuna katkı sağlayarak bana destek olan çok değerli akademisyenlere, doktora öğrencilerine, yüksek lisans öğrencilerine ve ayrıca kitabın basımında katkı sağlayan İksad Yayınevi çalışanlarına çok teşekkür ederim.

Editör
Öğr. Gör. Dr. Sinem TÜRK ASLAN
Ekim / 2023

BÖLÜM 1

KETOJENİK BESLENME VE BAĞIRSAK MİKROBİYOTASI

Öğr. Gör. Dr. Naime Nur BOZBEYOĞLU KART[1], Volkan KUZUCU[2], Gülseren ÇETİNKAYA[3], Prof. Dr. Nazime MERCAN DOĞAN[4]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10045231

[1]Pamukkale Üniversitesi, Tavas Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Denizli, Türkiye. nbozbeyoglu@pau.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-7972-919X
[2]Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Denizli, Türkiye. volkankuzucu98@gmail.com, Orcid ID: 0000-0002-6815-2102
[3]Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Denizli, Türkiye. glserenaknn@gmail.com, Orcid ID: 0000-0001-7835-2098
[4]Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Denizli, Türkiye. nmercan@pau.edu.tr, Orcid ID:0000-0001-8590-8381

GİRİŞ

Ketojenik beslenme (KD), yüksek oranda yağ (%90), düşük oranda karbonhidrat (%3) ve protein (%7) içeren bir beslenme şeklidir. Bu beslenme şeklinde vücuda yeterli karbonhidrat girişi sağlanmaması ve glikojen depolarının tükenmesi nedeniyle vücut ihtiyacı olan enerjiyi yağlardan karşılamaktadır (Wang vd., 2020). Vücut ihtiyaç duyduğu enerjiyi üretmek için beslenme ile aldığı yüksek miktardaki yağı karaciğerdeki mitokondrilerde β-oksidasyona uğratır. Sonuçta beslenme şekline ismini veren ve oruç durumunda da açığa çıkan keton cisimcikleri (hidroksibütirat, asetoasetat ve aseton) oluşur (Weber vd., 2020; Minzer, 2021).Oluşan keton cisimciklerinin kandaki konsantrasyonunun artmasıyla (>0,05 mmol/L) vücutta ketozis adı verilen fizyolojik durumu meydana getirir (Klement vd., 2019). Ketozis durumundaki vücut glikozun yerine keton cisimciklerini kullanmaktadır. Keton cisimcikleri vücutta ayrıca beyin gelişimi, lipit sentezi ve hücre membranlarında sinyallerin oluşumunda görev almaktadır.

Ketojenik beslenme aynı zamanda tıbbi bir beslenme şeklidir. 1920'li yıllardan itibaren epilepsi tedavisinde kullanılmaktadır (Wang vd., 2020; Aras ve Özer, 2022). Epilepsi nöbetlerini azaltma ve nöbet kontrolü üzerine etkin olduğu birçok çalışma ile kanıtlanmıştır (Baby vd., 2018; Liu vd., 2018). Ayrıca, bu beslenme şeklinde temel besin ögelerinin bileşimi ve enerji içeriği değiştirilerek farklı patolojik durumlarda (Alzheimer, çeşitli metabolik hastalıklar, obezite, kanser vb.) kullanımı da söz konusudur (Masood vd., 2020; Paoli vd., 2020). Özellikle obez, kardiyovasküler risk taşıyan, insülin direnci gelişmiş ve hızlı kilo kaybetmesi gereken bireylerde karbonhidrat miktarı oldukça sınırlandırılmış ketojenik beslenme uygulanması ile kan şekeri ve kan basıncı kontrolü sağlanmaktadır (Paoli vd., 2020). Son yıllarda tüm dünyadaki en yaygın hastalık türü olan kanserde ise, ketojenik beslenme ile birçok kanser türünün tedavisinde olumlu sonuçlar alınmıştır (Aras ve Özer, 2022). Tüm bu hastalıkların yanında ketojenik diyetin virüs kaynaklı enfeksiyonlarda oluşabilecek bazı

komplikasyonların giderilmesinde kullanılabilmektedir (Akkurnaz vd., 2023).

İnsan vücudunda yer alan mikroorganizmaların tamamına mikrobiyota adı verilir. Büyük çoğunluğu bakteriler olmakla birlikte virüsler, mantarlar ve protozoalardan meydana gelmektedir (Belkaid ve Hand, 2014). Büyük çoğunluğu sindirim sisteminde bulunmakla birlikte deri, genitoüriner ve solunum sisteminde bulunurlar. Sayıları insan vücut hücrelerinden yaklaşık 10 ila 100 kat daha fazladır. Gastrointestinal kanal sahip olduğu geniş yüzey alanı ve zengin besin öğeleri vb. özellikleri sayesinde insan vücudundaki mikrobiyotanın büyük bir kısmını içermektedir (Dominguez-Bello vd., 2010). Gastrointestinal kanalda ise mikrobiyotanın yaklaşık %70'ini kolon içermektedir (Whitman vd., 1998). Firmicutes ve Bacteroidetes şubeleri baskın olmakla birlikte Proteobacteria, Actinomycetes, Verrucomicrobia ve Fusobacteria şubelerinden mikroorganizmaları içermektedir (Eckburg vd., 2005; Zhu vd., 2017). Bağırsak mikrobiyotasında bulunan mikroorganizmaların çeşitleri ve sayıları iç ve dış pek çok faktörden etkilenmektedir. Bu faktörler arasında kişinin kökeni, genetik, yaş, yaşam şekli, beslenme, doğum biçimi (sezeryan/vajinal doğum), antibiyotik kullanımı ve hastalıklar bulunmaktadır (Dominguez- Bellovd., 2010).

Bağırsak mikrobiyotasındaki mikroorganizmalar çeşitli vitaminlerin sentezi ve bazı besin ögelerinin parçalanmasını sağlamasıyla beslenmeyi etkilediği yıllardır bilinmektedir. Bağırsak mikrobiyotası ile ilgili yapılmış çalışmalarla elde edilen bilgiler ışığında beslenmenin mikrobiyotaya etkisi bilim insanlarının dikkatini çekmiştir (Tuğ vd., 2002; Chow vd., 2010).

Yapılan bilimsel araştırmalar ile bağırsak mikrobiyotasının oluşum sürecinin doğum öncesinde başladığı kanıtlanmıştır. Doğum sonrası dönemde ise bebeğin beslenme şekline bağlı olarak bağırsak mikrobiyotasında farklı mikroorganizma türlerinin kolonize olduğu keşfedilmiştir. Bağırsak mikrobiyotasının yetişkin bireylere benzer hale gelmesi ise yaklaşık 3 yıl sürmektedir (Penders vd., 2006; Wall vd., 2009; Mariat vd., 2009; Dominguez-Bello vd., 2010; Yatsunenko vd., 2012).

Yetişkin mikrobiyotası ile ilgili yapılmış pek çok çalışmada başta ketojenik beslenme olmak üzere farklı beslenme modellerinin (Akdeniz tipi beslenme, vejetaryen beslenme, glutensiz beslenme vd.) mikrobiyota üzerinde çok önemli etkileri olduğu gösterilmiştir (De Filippo vd., 2010; Kabeerdoss vd., 2012; Zimmer vd., 2012; De Filippis vd., 2015; Wu vd., 2016; Bonder vd., 2016).

1. BAĞIRSAK MİKROBİYOTA KOMPOZİSYONUNUN DİYET MODÜLASYONU

Bağırsak mikrobiyotası, doğumdan itibaren konakçı organizmalar ile gelişim gösteren vücut floralarından biridir. Doğumla birlikte gelişmeye başlayan mikrobiyota, konakçının gelişim süreçleriyle beraber gelişip değişmeye devam eder ve çeşitliliğini ölüme kadar sürdürür. Özellikle genom dizileme teknolojileri gibi gelişmeler sayesinde mikrobiyotanın özellikleri ve işlevleri daha detaylı açıklanmaya başlanmıştır. Bağırsak mikrobiyotası, yaş, genetik, çevre, yaşam tarzı ve beslenme şekli dâhil olmak üzere çeşitli faktörlerden etkilenen dinamik bir ekosistemdir. Beslenme alışkanlıkları coğrafi faktörlere göre farklılık gösterme eğiliminde olduğundan, bu değişkenliğin farklı popülasyonların mikrobiyotasına da yansıdığı görülebilir. Bağırsak mikrobiyotası insan vücudunda immünolojik, metabolik, yapısal ve nörolojik yapılarda yardımcı ve temel işlemlerde görev alabilir. Bunun yanında bireyin fiziksel ve mental sağlığında etkilere sahiptir (Yatsunenko, 2012; Adak ve Khan, 2019).

Bireylerdeki beslenme alışkanlıkları, antibiyotik tedavileri, stres ve patofizyolojide herhangi bir değişiklik olmadığı takdirde mevcut mikrobiyota bileşimi ve işlevleri aynı kalmakta,özellikleri değişmemektedir (Wang vd., 2015).Yapılan araştırmalarla birlikte, bağırsak mikrobiyotasının, enflamatuvar bağırsak hastalığı, obezite, tip 2 diyabet, kardiyovasküler hastalıklar ve bazı kanserler dahil olmak üzere birçok kronik hastalığın oluşma riskini modüle ettiği öne sürülmüştür. Bunun yanında, bireylerin beslenme programlarında yapılan değişikliklerin ilk 24 saat içinde büyük,

orta ve geçici mikrobiyal kaymalara neden olabileceğini gösteren deneyler ile beslenmenin mikrobiyomun şekillenmesinde önemli bir rolü olduğu gösterilmiştir. Tüketilen gıda türlerinin farklılığı, mevcut konakçı bakteri cinslerinde değişimler meydana getirmektedir. Bağırsak mikrobiyotasının bu değişim yeteneği birçok araştırmaya konu olmuştur. Bu araştırmalardan birinde, beslenmede yapılan akut değişikliklerin (tamamen hayvan bazlı veya bitki bazlı yapılan diyet) bağırsaktaki mikrobiyal kompozisyonu,diyet başladıktan sonraki sadece 24 saat içinde değiştirdiğini ve diyetin kesilmesinden 48 saat sonra eski haline geri döndüğünü göstermiştir. Ayrıca, yüksek yağlı veya yüksek şekerli bir diyetle beslenen hayvanların bağırsak mikrobiyomunun sirkadiyen ritminde meydana gelecek bozulmalara daha yatkın olduğu görülmüştür (David vd., 2014; Voigt vd., 2014).

Batılı yaşam tarzındaki beslenme yani amino asit, lipid ve süt ürünlerinin fazla alınımı ile Faecalibacterium, Ruminococcus, Bifidobacterium, Bacteroides, Blautia, Bilophila ve Alistipes cinslerindeki bakterilerin gelişimini desteklerken, sanayileşmemiş etnik yapıdaki toplumların beslenme tipinde şeker ve kompleks karbonhidrat tüketiminin fazlalığı Prevotella sp. cinsi bakterilerin gelişimini desteklemektedir. Genel olarak insan bağırsak mikrobiyotasındaki tür çeşitliliğine bakıldığında yaklaşık %70'inin Firmicutes şubesinden oluştuğu görülmektedir. Bununla birlikte, kolonda Firmicutes'ın baskın bütirat üreticisi *Faecalibacterium prausnitzii*, *Eubacterium rectale* ve *Eubacterium hallii* gibi üyeleri de bol bulunan birkaç türdendir. Sağlıklı bağırsak mikrobiyotasının içerdiği diğer bakteriyel filumlar arasında Actinobacteria, Proteobacteria ve Verrucomicrobia da bulunur. Bunlar sağlıklı bağırsak mikrobiyotasında baskın olan Bacteroidetes ve Firmicutes'e göre daha az sayıda bulunmalarına rağmen mikrobiyata işlevinde önemli etkilere sahiptirler (Louis vd., 2010; Walker vd., 2011; Singh vd., 2017).

Distal bağırsakta bulunan mikroorganizmalar, vitaminler ve esansiyel amino asitlerin biyosentezini gerçekleştirmenin yanında ince bağırsak

tarafından sindirilmeden bırakılan besinlerden önemli metabolik yan ürünler üreterek konakçı metabolizmasına katkıda bulunurlar. Oluşturulan yan ürünlerden olan bütirat, propiyonat ve asetat gibi kısa zincirli yağ asitleri, bağırsak epitel hücreleri için ana enerji kaynağını oluşturarak mukozal bariyerin güçlendirilmesinde rol alır (Topping ve Clifton, 2001; Bäckhed vd., 2005).

Yapılan bir çalışmada kalori açısından eşdeğer yüksek hayvan proteinini yüksek karbonhidrat/lifli bitki bazlı iki diyet karşılaştırılmış, deneklerin bitki bazlı diyetteki ağırlıklarının sabit kaldığı, ancak hayvansal protein bazlı diyetin üçüncü gününde azaldığını bildirilmiştir. Yüksek protein/düşük karbonhidrat diyeti kilo kaybını artırsa da bu tip diyet sağlığa zarar verebilir. Yüksek proteinli/düşük karbonhidratlı bu diyeti uygulayan deneklerin bağırsak mikrobiyotalarında Roseburia ve *Eubacterium rectale*'nin ve dışkılarındaki bütirat oranının azaldığı bulunmuştur (Russellvd., 2011).

Yüksek doymuş ve trans yağlı diyetler özellikle LDL-kolesterolü yukarı regüle ederek kardiyovasküler hastalık riskini arttırdığı düşünülmektedir. Diğer taraftan, tekli ve çoklu doymamış yağlar gibi sağlığa olumlu etkisi olan yağlar, kronik hastalık riskini azaltmada çok etkilidir. Tipik Batı diyetinde, doymuş ve trans yağların yüksek, tekli ve çoklu doymamış yağların düşük olması tüketicileri birçok sağlık sorununa yatkın hale getirir. Yapılan bazı çalışmalarla bireyler üzerinde, yüksek yağlı bir diyetin toplam anaerobik mikroflorayı ve Bacteroides sayısını artırdığı görülmüştür (Fava vd., 2013). Sıçanlarda yapılan çalışmalar, yüksek yağlı bir diyet alımının daha az *Lactobacillus intestinalis* ve Clostridiales, Bacteroides ve Enterobacteriales dahil olmak üzere daha fazla propiyonat ve asetat üreten türler ile sonuçlandığını göstermiştir. Ayrıca, *Lactobacillus intestinali*'in fazla olması, deney sıçanlarının yağ kütlesi ve vücut ağırlığı ile negatif olarak ilişkilidir. Fare çalışmaları ayrıca farklı lipitlerin bağırsak mikroflorası üzerindeki farklı etkilerini karşılaştırmıştır. Domuz yağı ve balık yağı türevi lipidlerin karşılaştırılması, domuz yağıyla beslenen

farelerde Bacteroides ve Bilophila'nın arttığını ortaya çıkarırken, Actinobacteria (Bifidobacterium ve Adlercreutzia), laktik asit bakterileri (Lactobacillus ve Streptococcus) ve Verrucomicrobia (*Akkermansia muciniphila*) balık yağı ile beslenen farelerde artmıştır. Ayrıca, domuz yağıyla beslenen fareler, balık yağı tüketen farelere kıyasla,yağ dokusu iltihabını ve bozulmuş insülin duyarlılığını artırmıştır (Cani vd., 2008; Fava vd., 2013; Lecomte vd., 2015; Caesar vd., 2015).

Son zamanlarda yapılan farklı araştırmalar, diyetteki omega-3 çoklu doymamış yağ asitlerinin bağırsak mikrobiyotası üzerindeki etkisini araştırmıştır. Omega-3 çoklu doymamış yağ asitleri, yararlı bakterilerin oranını artırarak ve gastrointestinal sistemdeki patojenik bakterilerin oranını azaltarak bağırsak mikrobiyal disbiyozunu azaltabilir. Faecalibacterium'da bir azalma ve genellikle Bacteroidetes'te ve Lachnospiraceae'ye ait bütirat üreten bakterilerde bir artışla ilişkilendirilir. Enflamatuar bağırsak hastalığı olan hastalarda bu taksonların bir disbiyozu bulunur. Omega-3 çoklu doymamış yağ asitleri, bu hastalıklarda mikrobiyota bileşimini tersine çevirerek olumlu bir etki gösterebilir ve kısa zincirli yağ asitleri gibi anti-inflamatuar bileşiklerin üretimini artırabilir (Costantinivd., 2017; Martínez-Montoro vd., 2022).

Başka bir çalışmada da Liu ve arkadaşları kolorektal kanser yüz hastayı içeren bir klinik çalışmada, *Lactobacillus plantarum, Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium longum* içeren bir probiyotiğin uygulanması bağırsak geçirgenliğinde ve bakteriyel translokasyonda önemli bir azalma görülmüş ve ayrıca fekal mikrobiyota zenginliği ve çeşitliliğinde bir artışa yol açmıştır (Liu vd., 2011).

Özellikle ketojenik diyette alım miktarı minimuma indirilen karbonhidratlar sindirilebilir ve sindirilemez olarak iki çeşide ayrılır. Sindirilebilir karbonhidratlar ince bağırsakta enzimatik olarak parçalanır ve glikoz, fruktoz, sükroz ve laktoz gibi nişasta ve şekerleri içermektedirler. Parçalandıktan sonra ince bağırsaktan emilen bu bileşikler kan dolaşımına glikoz salar ve vücutta bir insülin tepkisine neden olur. Hurma gibi yüksek

seviyelerde glikoz, fruktoz ve sükrozla beslenen insanlar üzerinde yapılan çalışmalar, Bacteroides'te azalmaya neden olmuş ve Bifidobacterleri artırmıştır. Ayrı bir çalışmada, diyete laktoz eklenmesi aynı bakteriyel değişimleri çoğaltırken Clostridia'yı da azaltmıştır. Laktozun genellikle laktoz intoleransına bağlı olarak potansiyel bir gastrointestinal tahriş edici özelliğe sahip olduğu düşünülürse, bu bulgular oldukça beklenmediktir (Francavilla vd., 2012; Jeffery ve O'Toole 2013; Saltiel, 2016).

Son dönemlerde glikoz yerine kullanılmaya başlayan sakarin, sukraloz ve aspartam vb. yapay tatlandırıcılar başlangıçta, doğal şekerin yerini almak için kullanılabilecek, sağlık bilincine sahip, kalorisiz bir gıda seçeneği olarak pazarlanmıştır. Suez vd. (2014), her türlü yapay tatlandırıcının tüketiminin aslında saf glikoz ve sükroz tüketiminden daha fazla glikoz intoleransını tetiklediğini öne sürmektedir. İlginç bir şekilde, yapay tatlandırıcıların bağırsak mikrobiyotasını değiştirerek bu etkiye sebep olduğu düşünülmektedir. Örneğin, sakarinle beslenen farelerde, Bacteroides'in artması ve *Lactobacillus reuteri*'nin azalmasıyla bağırsak disbiyozunun olduğu kaydedilmiştir. Bulunan kanıtlar ışığında yapay tatlandırıcıların tüketilmesinin doğal şekerlerden daha sağlıksız olabileceği gösterilmektedir (Suez vd., 2014).

Sindirilebilir karbonhidratların aksine, lif ve dirençli nişasta gibi sindirilemeyen karbonhidratlar, ince bağırsakta enzimatik olarak parçalanamazlar. Bunun yerine, bağırsakta bulunan mikroorganizmalar tarafından fermantasyona uğradıkları kalın bağırsağa giderler. Diyet lifi, konakçıya enerji ve bir karbon kaynağı sağlamak için mikroplar tarafından kullanılabilen iyi bir kaynak oluşturur. Bununla birlikte bağırsak ortamını değiştirebilirler. Liflerin bu özelliği, belirli mikroorganizmaların büyümesinin ve aktivitesinin seçici olarak uyarılması yoluyla konukçunun sağlığına fayda sağlayan sindirilemeyen diyet bileşenleri olan prebiyotikler olarak da diyetlerde kendine yer bulmuştur (Karatay, 2019).

Prebiyotik kaynakları arasında soya fasulyesi, inülin, buğday ve arpa, çiğ yulaf ve fruktanlar, polidekstroz, fruktooligosakkaritler (FOS),

galaktooligosakkaritler (GOS), ksilooligosakkaritler (XOS) ve arapooligosakkaritler (AOS) gibi sindirilemeyen oligosakkaritler bulunmaktadır. Bu prebiyotik kaynaklarının düşük tutulduğu bir diyetin toplam bakteri bolluğunu azalttığı görülmüştür. Diğer taraftan, 49 obez denekte bu karbonhidratların yüksek alımı, mikrobiyota gen zenginliğinde bir artışla sonuçlanmıştır. Örneğin, tam tahıl ve buğday kepeği açısından zengin sindirilemeyen karbonhidrat diyetleri uygulanması, bağırsakta Bifidobacterileri ve Lactobacilli'deki artışla bağlantılıdır (Sonnenburg ve Sonnenburg, 2014).

2. DİYETİN MİKROBİYOTA KOMPOZİSYONU ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Diyetlerde kullanılan besinlerin çok çeşitli ve kombinasyonunun mevcudiyeti, mikroorganizmaların seçici zenginleşmesini teşvik edebilir, ancak makro besinlerin hem kalitesi hem de miktarı, mikrobiyomun yapısı ve işlevi üzerinde direkt bir etkiye sahiptir. Farklı diyet kompozisyonları mikrobiyota profillerinde değişikliklere yol açabileceği gibi, sağlıksız bir yaşam tarzı eşliğinde tüketilen dengesiz beslenme de mikrobiyota üzerinde iz bırakabilmektedir. Genel olarak, obez ve aşırı kilolu bireyler, bağırsak mikrobiyomunun daha düşük bir çeşitliliğini taşımaktadırlar. Diğer taraftan, çok düşük karbonhidratlı zayıflama diyeti sırasında diyetle karbonhidrat alımının azalması, dışkıda bütirat ve bütirat üreten bakteri konsantrasyonlarının azalmasına neden olmuştur (Walker vd., 2011; Russell vd., 2011; Rowland vd., 2018). Son zamanlarda David vd. (2014) tamamen hayvan veya bitki ürünlerinden oluşan diyetlerin kısa süreli tüketiminin mikrobiyal topluluk yapısını değiştirdiğini ve mikrobiyal gen ekspresyonunda bireyler arası farklılıkları bastırarak benzer toplulukların oluşmasına neden olduğunu gösterdi. Hayvan bazlı diyet, safraya dayanıklı Alistipes, Bilophila ve Bacteroides gibi mikroorganizmaların bolluğunu arttırdı ve Roseburia, *Eubacterium rectale* ve *Ruminococcus bromii* gibi

bütirat üreten ve diyet bitki polisakkaritlerini metabolize eden Firmicutes düzeylerini azalttı (D'Aversa vd., 2013; David vd., 2014).

Ketojenik diyet, karbonhidrat alımının azaltılmasıyla (toplam kalori alımının yaklaşık %5-10) karakterize edilen yüksek yağ ve yüksek protein içeren bir diyet modelidir. İlaca dirençli epilepsi ve GLUT1 Eksikliği Sendromu olan hastalarda klinik olarak uygulanması tavsiye edilen bir modeldir. Ketojenik diyet aynı zamanda obez hastalarda hızlı kilo kaybı için ortak bir diyet olarak kullanılmaktadır. Ketojenik diyeti üç ay boyunca uygulayan sağlıklı deneklerde Desulfovibrio spp.'de bir artış gözlenmiş ve bu durum bağırsak iltihabının tetiklenmesine neden olabilir. Şiddetli epilepsili çocuklarda ketojenik diyet sırasında Bifidobacteriler ve *E. Rectale* miktarlarında azalma olmuş ve *E. coli* seviyelerinde artış olmuştur. Bu nedenle, ketojenik diyetin nörolojik hastalıklar ve obezitesi olan hastalarda potansiyel terapötik etkileri olmasına rağmen, sağlıklı bireylerde ketojenik diyet sırasında bağırsak mikrobiyota varyasyonlarının tam olarak anlaşılması için daha fazla çalışma yapılması gerekir. Bağırsak mikrobiyota dengesinin korunması için, ketojenik diyete başlayan hastaların süt kefiri ve fermente sebzeler gibi fermente yiyecek ve içecekleri tüketmesi tavsiye edilebilir (Gibson vd., 2015; Tagliabue vd., 2017; Lindefeldt vd., 2019; Paoli vd., 2020).

3. BAĞIRSAK MİKROBİYOMU-KONAK METABOLİZMASI EKSENLERİNİN TERAPÖTİK MODÜLASYONU

Konakçının gastrointestinal sistemi, bakteriler, virüsler, arkealar, mayalar ve mantarlardan oluşmak üzere trilyonlarca mikroorganizmadan oluşur (Sender vd., 2016; Leprun ve Clarke, 2019). Mikrobiyota kişiye ve diyet tipine özel olduğu için mikroorganizmalar konakçının parmak izi ve bireyin kimlik kartı olarak nitelendirilmektedir (Singh ve Natraj, 2021; Singh vd., 2023). Kişiye özel olduğu ve akrabalık derecesi bakımından da yakınlık bulunduran kişilerde bile farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir (Turnbaugh vd., 2009; Spencer vd., 2011). Konakçı bağırsağında hem

faydalı hem de zararlı mikroorganizmalar bir arada yaşayabilir, ancak konakçının sağlık durumunu hangi bakteri grubunun ne oranda bulunduğu etkilemektedir (Feng vd., 2018; Singh vd., 2023). Mikroorganizmalar konakçısını seçerken çevresel faktörlerden de etkilenmektedir (Spencer vd., 2011). Mikroorganizma çeşitliliği çevresel faktörlerden etkilendiği gibi diyete göre de değişkenlik göstermektedir. Örneğin yağ oranı düşük, bitkisel besin ağırlıklı beslenen bireyin yüksek şekerli ve yağ oranı yüksek besinlerle beslenmeye başlamasıyla değişen mikroorganizma çeşitliliği bize bunu gösterir (Spencer vd., 2011). Bir araştırmada, yüksek miktarda yağlı ve düşük miktarda lifli bir diyetle beslenen bireyin düşük miktarda yağlı ve yüksek miktarda lifli bir diyetle beslenmeye başlamasıyla mikrobiyotayı 24 saatte değiştirebildiğini göstermiştir. Hayvansal yağ açısından zengin beslenen bireylerde yoğun olarak Bacteroides bulunurken, karbonhidrat açısından zengin beslenen bireylerde yoğunluk olarak Prevotella ağırlıklı bulunmaktadır (Wu vd., 2011; Naliyadhara vd., 2023). Buda bize beslenmenin bağırsak mikrobiyomu hakkında bilgi vermektedir.

Bağırsaklarımızın vücudumuzun ikinci beyni olarak bilinmesinin sebebi bağırsaklarımızda meydana gelen genel fizyolojimizi etkileyebilecek faktörlerden kaynaklıdır. Bağırsaklarımızda yaşayan bu mikroorganizmalar metabolitler üretir (Turnbaugh vd., 2006; Spencer vd., 2011). Diyetle vücudumuza aldığımız gıdalar metabolitler üretilmesi için ana kaynaktır (Dong vd., 2023). Bağırsak mikropları sindirim kanalına geldikten sonra sindirilmemiş olan gıdaları SCFA, vitamin, indol türevleri, poliamin ve polifenol gibi ürünler üretmek üzere metabolize ederler (Alenghat ve Artis, 2014; Vernocchi vd., 2020; Dong vd., 2023). Sindirilmeyen karbonhidratların (diyet lifi) bağırsaklarda fermente edilmesiyle sonucu bütirat, asetat, propiyonat, süksinat ve laktat gibi faydalı mikrobiyal metobolitler genellikle anaerobik bakterilerden olan Bacteroides ve Firmicutes tarafından üretilir (Makki vd., 2018; Dong vd., 2023).

Mikroorganizmaların ürettiği metabolitlerin incelenmesi sonucunda birçok hastalığın teşhis ve terapötik süreci hakkında yeni yaklaşımların

oluşmasını sağlamıştır (Fogelson vd., 2023). Wu ve Wu (2012)'nun yaptığı çalışmalarda bağırsaklarımızdaki mikroorganizmaların, antimikrobiyal antikorları artırarak konakçının sağlıklı bağırsak bağışıklık sistemini oluşturduğunu bulmuşlardır (Wu ve Wu, 2012; Naliyadhara vd., 2023). Bakterilerin ürettiği metabolit ürünler, sindirim kanalında bulunan enteroendokrin konakçı hücrelerde nörotransmiter maddelerin üretimini uyardığı bilinmektedir (Yano vd., 2015; Michaelis vd., 2023). Örneğin spor oluşturabilen mikroorganizmalardan, serotonin gibi otokotileri üreten enterokromafin hücreler, çeşitli metabolitler salgılayarak serotonin üretimini sağlar, salgılanan bu serotonin vagal sinirlerini uyararak bağırsak hareketliliğine, hemostaz ve ossifikasyona yardımcı olur (Yano vd., 2015; Reigstad vd., 2015; Cryan vd., 2019; Fung vd., 2019). Cryan vd. (2020)'nin yaptıkları çalışmalarda bağırsak mikrobiyomunun beyin fonksiyonlarının sağlıklı gelişimi için çok önemli olduğunu vurgulamasıyla beraber bağırsak mikrobiyomunda meydana gelebilecek değişiklikler Alzheimer, Parkinson ve sprektrum bozukluğu gibi nörolojik hastalıkların meydana gelmesiyle ilişkili olduğunu vurgulamışlardır (Cryan vd., 2020; Naliyadhara vd., 2023). Kısa zincirli yağ asitlerini üreten mikroorganizma sayısının azalmasından kaynaklı fırsatçı patojenlerin artmasıyla beraber kardiyovasküler hastalıklar da artışa geçmiştir (Jin vd., 2021; Naliyadhara vd., 2023). Bağışıklık sistemiyle alakalı hastalıklar, alerjik rahatsızlıklar, enflamatuar bağırsak hastalığı, obezite ve diyabet gibi ciddi kronik rahatsızlıkların bağırsak mikrobiyotasının dengesinin bozulmasından kaynaklı olduğu bilinmektedir (DeGruttola vd., 2016; Naliyadhara vd., 2023). Yapılan çalışmalarda hayvanlarda probiyotik takviyelerin alerjik astıma karşı tedavi edici etkisi görülmüştür (Fujimura vd., 2014; Chiu ve Huang, 2021; Suther vd., 2022). Ancak insanlarda terapötik etkisi tam olarak bilinmemektedir (Hufnagl vd., 2020; Suther vd., 2022).

4. DİYETİN LİFLERİ VE FİTOKİMYASALLARI

Sağlıklı bir yaşam tarzı için diyetlerde meyve ve sebzelere oldukça önem verilmektedir (O'Shea vd., 2012). Meyve ve sebzelerin bolca tercih edilme sebepleri içerisinde vitamin ve fitokimyasallar bulunmasıdır (Langston vd., 2023). Yapılan çalışmalarda da tüm besinler arasında en çok tüketilen besin grubunun meyve ve sebzeler olduğu görülmüştür. Gıda ve Tarım Örgütünden (FAO) alınan sonuçlar incelendiğinde meyve ve sebzelerden kaynaklı atıkların tüm gıdasal atıklardan yaklaşık %60 daha fazla olduğu görülmüştür. Gıda atıkları çoğunlukla tohum, kabuk ve posadan oluşur ve bu kısımlar bolca diyet lifi, karotenoid, polifenoller ve uçucu yağlar gibi doğal biyoaktif bileşikleri içerir (Devi vd., 2023).

Yapılan araştırmalarda diyet liflerinin sağlık üzerine olumlu etkileri fark edilmesiyle birçok işlenmiş gıdada diyet liflerine yer verilmiştir (Live Komarek, 2017; Tariq vd., 2023). Beslenmede diyet lifi bol bulunan yiyecekleri arttırmanın kanda kolesterol düzeyini korumak ve kan şekerini düzenlemek gibi sağlığa faydalı etkileri olmaktadır. Aynı zamanda diyet lifi tüketimi kronik rahatsızlardan olan diyabet, obezite ve kolon kanseri gibi hastalıklara yakalanma riskini azaltmaktadır (Beretta vd., 2018; Tariq vd., 2023). Diyet lifi, gastrointestinal kanaldan çözünmeden geçen yoğun karbonhidrat içeren besinleri temsil eder. Lifli besinler sindirim sisteminden geçerken su absorbe ettikleri için lif oranı yüksek diyetlerde dışkıda hacim artışı, su miktarının artmasıyla dışkıda yumuşama görülür ve bağırsaklardan geçiş süresi azalır (Verspreet vd., 2016; Segundo vd., 2017).

Fitokimyasallar besin grupları içerisinde tam tahıllarda, meyve ve sebzelerde, baharatlarda bol miktarlarda bulunan doğal biyoaktif maddelerdir (Barbieri vd., 2017; Lari vd., 2023). Kronik hastalıklardan olan kanser, kardiyovasküler rahatsızlıklar ve nörodejeneratif bozukluklara karşı korunmada fitokimyasal tüketimi etkili olmuştur (Probst vd., 2017; Lari vd., 2023). Meyve, sebze gibi gıda ürünlerinden doğal olarak elde edilen fitokimyasallar, ilaç yapımında da yerini almıştır (Waltenberger vd., 2016; Luo vd., 2023).

Ijarotimi vd. (2021), soya fasulyesi yağının, soya fasulyesinin kısımlarından veya hayvan yemi olarak kullanılan atık kısımlardan elde edildiğini keşfetmişlerdir (Ijarotimi vd., 2021; Ijarotimi vd., 2022). Daha önce fitokimyasalların etkilerinden bahsederken kanser, diyabet ve kardiyovasküler hastalıkları önlediğini söylemiştik, soya fasulyesi yağı da tam bu noktada bu tarz hastalıkların oluşma riskini azaltmaktadır (Messina, 2016; Ijarotimi vd., 2022). Kronik hastalık riskini azaltmasının yanında yoğun protein içermesinden kaynaklı yağ birikimini engeller, obez hastalar için yağ metabolizmasını hızlandırır ve iştahı baskılayarak kilo vermeyi kolaylaştırır (Akhlaghi vd., 2017; Thangavel vd., 2019; Ijarotimi vd., 2022).

Abdel-Razek vd. (2021) su kabağı (*Lagenaria sicereria*) üzerine yaptıkları çalışmada, B vitamini açısından zengin bir meyve olmasının yanında, C vitamini ve karotende içerdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, meyve özütü çıkarılarak ilaç olarak da kullanıldığı ve ilaç içeriğinde steroller, terpenoidler, flavonoidler ve saponinler gibi fitokimyasal maddeler içerdiğini tespit etmişlerdir. Tohumunda ise yağın yanı sıra aminoasitler, diyet lifleri, mineraller ve yüksek protein içermesi nedeniyle yemeklik yağ olarak kullanımının yanında farklı alanlarda kullanım kapasitesi olduğunu vurgulamışlardır (Abdel-Razek vd., 2021; Devi vd., 2023).

Mango kabuğunda fitokimyasallardan olan polifenol yüksek oranda bulunur ve diyet lifi içeriği de oldukça yüksektir (Tariq vd., 2023). Kabuğunun yanı sıra çekirdeği de iyi bir antioksidan kaynağı olarak bilinir. Meyvesinde az bulunan diyet lifleri ve proteinler bulunur (Kittiphoom, 2012; Tariq vd., 2023).

Yine başka bir çalışmada arpa taneleri çalışılmıştır. Arpanın içeriğinde glukan, tokol ve dirençli nişasta bulunmaktadır. Diğer fitokimyasallarda incelediğimiz gibi arpa tüketmek içeriğinde bulundurduğu fitokimyasallar sayesinde bağırsak sağlığını düzenler, kan şekeri ve kolesterol seviyesini düzenler (Geng vd., 2022; Biswas ve Ansari, 2023; Raj vd., 2023). Arpa, diğer tahıl gruplarıyla karşılaştırıldığında en yüksek fonksiyonel değerlere,

en yüksek β-glukan oranına ve en düşük glisemik indeks oranına sahiptir. Aynı zamanda güçlü antioksidan özelliklere sahiptir (Raj vd., 2023).

Sağlıklı beslenmede yer edinen baklagillerin polifenoller, polisakkaritler ve fitokimyasallar gibi biyoaktif fitokimyasallar içerdiği bilinmektedir (Lai vd., 2010; Sreerama vd., 2010; Hou vd., 2019; Sun vd., 2022). Baklagillerde bulunan bitki polifenolleri sakkaroz ve nişastanın glikoza dönüşümünü yavaşlatarak kandaki glikoz seviyelerini düşürür ve bu nedenle doğal karbonhidrat hidroliz inhibitörü olarak da bilinirler (Tan vd., 2017; Sun vd., 2022). Ganesan ve Xu (2018), maş fasulyesi (*Vigna radiata* L.) üzerine çalışmalar yapmışlar. Hem gıda hem de ilaç sektöründe kullanılabilen önemli bir baklagil grubu olarak kabul etmişlerdir (Ganesan ve Xu, 2018; Sun vd., 2022). Maş fasulyesinin tohum kabuğu incelendiğinde diyet lifi ve birçok biyoaktif fitokimyasallar olduğu görülmüştür (Gan vd., 2021). Kabuk kısmında fenolik asit ve flavonidlerin bulunması maş fasulyesinin antioksidan, anti-aging özellik kazanmasını sağlamıştır (Gan vd., 2016; Luo vd., 2016; Sun vd., 2022).

5. KETOJENİK DİYET DOST MU DÜŞMAN MI?

Ketojenik diyet yukarıda da bahsettiğimiz gibi mikrobiyota üzerinde olumlu ve olumsuz etkilere sahip olabilir. Özellikle epilepsi, Alzheimer, obezite ve kanser gibi ciddi hastalıklar üzerinde iyileştirici etkilere sahiptir. Bunun yanında ketojenik diyetlerin mikrobiyota ve bazı vücut fonksiyonları üzerinde çeşitli yan etkilerinin de bulunduğu unutulmamalıdır. Düşük karbonhidrat alımına bağlı yan etkilerden baş dönmesi, halsizlik, baş ağrısı, isteksizlik, uykusuzluk ve hipoglisemi görülebilirken; fazla miktarda yağ ve az karbonhidrat alımından dolayı bulantı, kusma ve konstipasyon gibi sorunlar görülebilmektedir.Yağlar vücudumuz için gereklidir ve birçok metabolik faaliyette rol almaktadırlar. Ketojenik diyetlerin uzun dönemler uygulanmasına bağlı olarak kandaki yağ, kolesterol ve diğer lipid türlerinin anormal seviyelerde seyretmesi bazı sorunlara yol açabilir. Kandaki lipid seviyelerinin anormal seviyelerde olduğu bu duruma dislipidemi denir.

Dislipidemi durumu kalp ve kalp damar sağlığı üzerinde sorunlara sebep olmaktadır (Küçük ve Yıbar, 2021; Akbulut ve Doğan, 2023). Ketojenik beslenmenin yüksek oranda yağ ve düşük oranda karbonhidrat içermesi bağırsak mikrobiyotasında mikroorganizma çeşitliliğini azaltmakta ve mikrobiyom organizasyonunu değiştirmektedir (Zhang vd., 2018).

Ketojenik diyet uygulayan bireylerin protein miktarını normal seviyelerde tüketmesi ve esansiyel aminoasit içeriğinde zengin olmasından dolayı tümör hücrelerinin büyüme ve diğer organlara dağılmasını baskılayabilmektedir. Özellikle beyin veya omurilikte oluşabilen kötü huylu beyin tümörü olan glioblastoma ve kolon kanseri hastalarında tedavi sürecini destekler ve bireyin daha uzun yaşama ihtimalini arttırır.Bu gelişmeler ketojenik diyetin kanser hastaları üzerinde terapötik uygulamalarının yararlı olacağı yönünde fikir birliğine varılmasını sağlamıştır (Minzer, 2021).

Yapılan çalışmalarla birlikte ketojenik beslenme uygulanan hastalarda ilk 1-2 haftada serumdaki ürik asit seviyeleri normal iken, daha sonra ciddi bir artış meydana gelmiştir. Bunun yanında hastalarda toplam kolesterol ve düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) seviyelerinde anlamlı artışlar gözlemlenmiştir. Ek olarak hastalarda mikrobiyota popülasyonun değişmesine bağlı olarak mide ağrısı, ikinci derece kabızlık ve ishal oluşabileceği gözlemlenmiştir. Fakat devam eden süreçte bu komplikasyonların düzelebildiği belirtilmektedir. Bu etkilerin yanında hastalarda aşırı kilo kayıpları,ishale bağlı dehidrasyon ve kas krampları gibi sorunlarında meydana gelebildiği bilinmektedir.Bu örnekler ketojenik diyet tedavisinin olumsuz sorunlara da yol açabileceğini göstermektedir (Noorlag vd., 2019; Hagihara vd., 2020; Cohen vd., 2020; Aras ve Özer, 2022).

Ketojenik beslenme glukoz kaynağının sınırlı olmasına bağlı oluşan bazı etki mekanizmalarına sahiptir; bu mekanizmalar sistemik etki ile hücresel sinyalizasyondaki değişimlerle ve inflamasyonun azalmasıyla meydana gelmektedir (Zhu vd., 2022). Ketojenik beslenmenin pek çok hastalık türü üzerinde terapötik etkisi bulunmasına rağmen bazı yan etkileri

de vardır. Kısa sürede gözlemlenen ve genellikle geçici olan yan etkilerden bazıları reflü, kabızlık, asidoz, hipoglisemi, dehidratasyon ve uyuşukluktur. Epilepsi hastalara ketojenik diyetin uygulanmasıyla nöbet sıklığında azalma ile mikrobiyota kompozisyonunda değişiklik (Bacteroides ve Prevotella cinsleri artarken, Cronobacter cinsleri %50 azalmıştır) meydana gelmiştir. Böylece hastaların bağırsak mikrobiyota kompozisyonu sağlıklı bireylerinkine benzer özellik kazanmıştır (Wibisono vd., 2015; Xie vd., 2017; Ayyıldız ve Yıldıran, 2019; Filiz vd., 2022).

Ayrıca ketojenik diyette besin alımına dikkat edilmeyerek proteinin az alınması ile proteinlerin yıkımında artma ve sentezinde azalma görülebilmektedir. Bunun yanında karbonhidrat alımının da çok düşük seviyelerde kalması bazı vitamin ve mineral eksikliklerini ortaya çıkarmaktadır. Bununla birlikte posa alınımdaki yetersizlik sonucu bağırsak sağlığı olumsuz etkilenmektedir (Pinto vd., 2018; Kara ve Kılınç, 2021). Ketojenik diyet uygulayan hastalardaki bu vitamin ve mineral eksiklikleri oluşmasına bağlı olarak bireylerin multivitamin takviyesi ile desteklenmesi gerekebilmektedir. Vitamin eksikliklerine bağlı olarak bazı pellagroid dermatit, tiamin eksikliği ve nöropati vakaları rapor edilmiştir (Calton, 2010; Patrizi vd., 2010; Neal vd., 2012; Kenig vd., 2019). Yine bazı çalışmalarda ketojenik diyet yeterli folat içeriği sağlamadığı görülmüş, kalsiyum ve magnezyum gibi takviyelere başladıktan sonra bile birçok hastada mikro besin düzeyinin yetersiz kaldığı gösterilmiştir (Prudencio vd., 2021).

Ketojenik beslenmede yer alan sınırlamalar arasında süt ve süt ürünleri, meyve, sebze ve tahıllarda yer almaktadır. Bu besinlerin sınırlanmasının bir sonucu olarak, ketojenik beslenen kişiler B vitaminleri ve kalsiyum gibi mikro besin ögelerini yeterli miktarda alamamaktadır. Özellikle bu vitamin eksikliklerine bağlı olarak, ketojenik diyet uygulaması ile takviye besinlerin kullanımının gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Olson vd., 2018; Kossoff vd., 2018; Alaca vd., 2022).

Bağırsak mikrobiyotası üzerinde olumlu ve olumsuz etkileri olan ketojenik beslenmenin mikrobiyota dostu ya da düşmanı olarak tanımlanabilmesi için uzun süreli uygulamalar üzerinde ayrıntılı çalışmalar yapılması gerekmektedir. Ketojenik diyetlerin bağırsak mikrobiyotası üzerindeki etkilerine ilişkin hala literatür eksikliği bulunmaktadır.

6. SONUÇ

Ketojenik beslenme pek çok hastalık üzerinde olumlu etkileri olması, uygulayan kişilerde hızlı yağ kütlesi kaybı ve uzun süreli tokluk sağlaması nedeniyle son yıllarda oldukça popüler hale gelmiştir. Sahip olduğu pek çok olumlu etkinin yanı sıra uygulanma süresine ve bireylerdeki metabolizmaya bağlı değişen çeşitli olumsuz etkileri mevcuttur. Çok çeşitli etkilerin sebebi ketojenik beslenmenin doğasında yer alan yüksek yağ, düşük karbonhidrat ve protein içeren bir beslenme programı olmasıdır. Özellikle karbonhidrat alınımındaki azlık ketojenik beslenme programını uygulayan kişilerde lif alınımını da sınırlandırarak bağırsak mikrobiyotasındaki tür zenginliğini ve çeşitliliğini azaltmaktadır. Bağırsak mikrobiyotasındaki bu değişiklik gastrointestinal sistemde pek çok bozukluğa neden olabilmektedir. Ayrıca uzun süreli yağ tüketimi yapan kişilerde kanda yüksek LDL bulunmasına yol açmaktadır. Tüm bunların aksine ketojenik beslenmenin Alzheimer, diyabet, çeşitli kanser türleri ve epilepsi gibi hastalıklara sahip kişilerde gösterdiği olumlu etkiler oldukça fazladır.

Bağırsak mikrobiyotası üzerinde oldukça fazla etkili olan ketojenik beslenmede özellikle yağ içeriklerindeki farklılıklar bu beslenme tipinin etkinliği ve güvenilirliğini etkilemektedir. Bu nedenle bu alanda yapılacak olan ayrıntılı çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Ancak, bağırsak mikrobiyotasının çeşitli hastalıklar ile ilişkisi ve beslenme tipinin bağırsak mikrobiyotası üzerindeki etkisi ele alındığında ideal bir mikrobiyotaya sahip olabilmek için sağlıklı beslenme ve yaşam stilinin benimsenmesi gerektiği açıktır. Ketojenik beslenme ise bu bağlamda uzman kontrolünde

uygulandığında olumsuz etkilerinden kaçınarak kişilere optimum fayda gösterecektir.

KAYNAKÇA

Abdel-Razek, A. G., Badr, A. N., Alharthi, S. S., Selim, K. A. (2021). Efficacy of Bottle Gourd Seeds' Extracts in Chemical Hazard Reduction Secreted as Toxigenic Fungi Metabolites. *Toxins, 13*(11), 789.

Adak, A., Khan, M. R. (2019). An insight into gut microbiota and its functionalities. *Cellular and Molecular Life Sciences,76*(3), 473–493.

Akbulut, B., Doğan, G. (2023). Farklı Beslenme Şekillerinin Bağırsak Mikrobiyotası Üzerine Etkileri. *International Conference on Trends in Advanced Research, 1*, 48-57,

Akhlaghi, M., Zare, M., Nouripour, F. (2017). Effect of soy and soy isoflavones on obesity-related anthropometric measures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Advances in Nutrition, 8*(5), 705-717.

Akkurnaz, G., Kaner, G., Ayer, Ç. (2023). COVID-19 yönetiminde ketojenik diyet uygulamaları. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 7*(2), 440-446.

Alaca, G., Kaner, G.,Yurtdaş, G. (2022). Ketojenik diyetin dirençli epilepsy üzerine etkisine güncel bakış. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 7(*1), 123-128.

Alenghat, T., Artis, D. (2014). Epigenomic regulation of host–microbiota interactions. *Trends in Immunology, 35*(11), 518-525.

Aras, H. K., Özer, R. M. (2022). Ketojenik diyet ve kanser. *Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 5(*1), 11-19.

Ayyıldız, F., Yıldıran, H. (2019). Farklı diyet modellerinin bağırsak mikrobiyotası üzerine etkisi. *Beslenme ve Diyet Dergisi, 47*(2), 77–86.

Baby, N., Vinayan, K. P., Pavithran, N., Grace Roy, A. (2018). A pragmatic study on efficacy, tolerability and long-term acceptance of ketogenic diet therapy in 74 South Indian children with pharmacoresistant epilepsy. *Seizure, 58*, 41–46.

Bäckhed, F., Ley, R. E., Sonnenburg, J. L., Peterson, D. A., Gordon, J. I. (2005). Host-bacterial mutualism in the human intestine. *Science, 307*(5717), 1915–1920.

Barbieri, R., Coppo, E., Marchese, A., Daglia, M., Sobarzo-Sánchez, E., Nabavi, S. F., Nabavi, S. M. (2017). Phytochemicals for human disease: An update on plant-derived compounds antibacterial activity. *Microbiological Research, 196*, 44-68.

Belkaid, Y., Hand, T. W. (2014). Role of the microbiota in immunity and inflammation. *Cell, 157*(1), 121-41.

Beretta, M. V., Bernaud, F. R., Nascimento, C., Steemburgo, T., Rodrigues, T. C. (2018). Higher fiber intake is associated with lower blood pressure levels in patients with type 1 diabetes. *Archives of Endocrinology and Metabolism, 62*, 47-54.

Biswas, S., Ansari, M. J. (2023). Health-endorsing properties of cereal grains. *Cereal Grains: Composition, Nutritional Attributes, and Potential Applications* (ed.: Nayik, G.A., Tufail, T., Anjum, F.M., Ansar, M. J.), CRC Press.

Bonder M.J., Tigchelaar, E. F., Cai, X., Trynka, G., Cenit, M. C., Hrdlickova, B., …, Zhernakova, A. (2016). The influence of a short-term gluten-free diet on the human gut microbiome. *Genome Medicine, 8*(45), 1-11.

Caesar, R., Tremaroli, V., Kovatcheva-Datchary, P., Cani, P. D., Bäckhed, F. (2015). Crosstalk between Gut Microbiota and Dietary Lipids Aggravates WAT Inflammation through TLR Signaling. *Cell Metabolism, 22*(4), 658–668.

Calton J. B. (2010). Prevalence of micronutrient deficiency in popular diet plans. *Journal of the International Society of Sports Nutrition, 7*(1), 1-9.

Cani, P. D., Bibiloni, R., Knauf, C., Waget, A., Neyrinck, A. M., Delzenne, N. M., Burcelin, R. (2008). Changes in gut microbiota control metabolic endotoxemia-induced inflammation in high-fat diet-induced obesity and diabetes in mice. *Diabetes, 57*(6), 1470–1481.

Chiu, C. J., Huang, M. T. (2021). Asthma in the precision medicine era: Biologics and probiotics. *International Journal of Molecular Sciences,* 22(9), 4528.

Chow, J., Lee, S.M., Shen, Y., Khosravi, A., Mazmanian, S. K. (2010). Host bacterial symbiosis in health and disease. *Advance in Immunology, 107*, 243-274.

Cohen, C. W., Fontaine, K. R., Arend, R. C., Gower, B. A.(2020). A ketogenic diet is acceptable in women with ovarian and endometrial cancer and has no

adverse effects on blood lipids: A randomized, controlled trial. *Nutrition and Cancer, 72*(4), 584-594.

Costantini, L., Molinari, R., Farinon, B., Merendino, N. (2017). Impact of omega-3 fatty acids on the gut microbiota. *International Journal of Molecular Sciences, 18*(12), 2645.

Cryan, J. F., O'Riordan, K. J., Cowan, C. S., Sandhu, K. V., Bastiaanssen, T. F., Boehme, M., ..., Dinan, T. G. (2019). The microbiota-gut-brain axis. *Physiological Reviews, 99*(4), 1877-2013.

Cryan, J. F., O'Riordan, K. J., Sandhu, K., Peterson, V., Dinan, T. G. (2020). The gut microbiome in neurological disorders. *The Lancet Neurology, 19*(2), 179-194.

D'Aversa, F., Tortora, A., Ianiro, G., Ponziani, F. R., Annicchiarico, B. E., Gasbarrini, A. (2013). Gut microbiota and metabolic syndrome. *Internal and emergency medicine, 8*, 11–15.

David, L. A., Maurice, C. F., Carmody, R. N., Gootenberg, D. B., Button, J. E., Wolfe, B. E., Ling, A. V., Devlin, A. S., Varma, Y., Fischbach, M. A., Biddinger, S. B., Dutton, R. J., Turnbaugh, P. J. (2014). Diet rapidly and reproducibly alters the human gut microbiome. *Nature, 505*(7484), 559–563.

De Filippis, F., Pellegrini, N., Vannini, L., Jeffery, I.B., La Storia, A., Laghi,L., .., Ercolini, D. (2015). High-level adherence to a Mediterranean diet beneficially impacts the gut microbiota and associated metabolome. *Gut, 65*(11), 1812-1821.

De Filippo, C., Cavalieri, D., Di Paola, M., Ramazzotti, M., Poullet, J. B., Massart, S., …, Lionetti, P.(2010). Impact of diet in shaping gut microbiota revealed by a comparative study in children from Europe and rural Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 107*(33), 14691-14696.

DeGruttola, A. K., Low, D., Mizoguchi, A., Mizoguchi, E. (2016). Current understanding of dysbiosis in disease in human and animal models. *Inflammatory Bowel Diseases, 22*(5), 1137-1150.

Devi, S. R., Kumari, T., Deka, S. C. (2023). Extraction of dietary fiber and phytochemicals from bottle gourd seeds (*Lagenaria siceraria*), its physicochemical properties and application in food model. *Food Chemistry Advances, 2,* 100252.

Dominguez-Bello, M. G., Costello, E. K., Contreras, M., Magris, M., Hidalgo, G., Fierer, N., Knight, R. (2010). Delivery mode shapes the acquisition and structure of the initial microbiota across multiple body habitats in newborns. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *107*(26), 11971-11975.

Dong, X., Liu, Y., Yang, X., Li, T. (2023). Extracellular vesicle miRNAs as key mediators in diet-gut microbiome-host interplay. *Trends in Food Science & Technology, 136,* 268-281.

Eckburg, P. B., Bik, E. M., Bernstein, C. N., Purdom, E., Dethlefsen, L., Sargent, M., Gill, S. R., Nelson, K. E., Relman, D. A. (2005). Diversity of the human intestinal microbial flora. *Science, 308*(5728), 1635–1638.

Fava, F., Gitau, R., Griffin, B. A., Gibson, G. R., Tuohy, K. M., Lovegrove, J. A. (2013). The type and quantity of dietary fat and carbohydrate alter faecal microbiome and short-chain fatty acid excretion in a metabolic syndrome 'at-risk' population. *International Journal of Obesity, 37*(2), 216–223.

Feng, Q., Chen, W. D., Wang, Y. D. (2018). Gut microbiota: an integral moderator in health and disease. *Frontiers in Microbiology, 9*, 151.

Filiz, C., Yıldız, E., Gürbüz, O. (2022). Ketojenik beslenme ve sağlık. *Izmir Democracy University Health Sciences Journal, 5*(2) , 317-345.

Fogelson, K. A., Dorrestein, P. C., Zarrinpar, A., Knight, R. (2023). The gut microbial bile acid modulation and its relevance to digestive health and diseases. *Gastroenterology, 164,* 1069-1085.

Francavilla, R., Calasso, M., Calace, L., Siragusa, S., Ndagijimana, M., Vernocchi, P., Brunetti, L., Mancino, G., Tedeschi, G., Guerzoni, E., Indrio, F., Laghi, L., Miniello, V. L., Gobbetti, M., De Angelis, M. (2012). Effect of lactose on gut microbiota and metabolome of infants with cow's milk allergy. *Pediatric Allergy and Immunology,* 23(5), 420–427.

Fujimura, K. E., Demoor, T., Rauch, M., Faruqi, A. A., Jang, S., Johnson, C. C., ..., Lynch, S. V. (2014). House dust exposure mediates gut microbiome Lactobacillus enrichment and airway immune defense against allergens and virus infection. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 111*(2), 805-810.

Fung, T. C., Vuong, H. E., Luna, C. D., Pronovost, G. N., Aleksandrova, A. A., Riley, N. G., ... , Hsiao, E. Y. (2019). Intestinal serotonin and fluoxetine

exposure modulate bacterial colonization in the gut. *Nature Microbiology*, *4*(12), 2064-2073.

Gan, J., Xie, L., Peng, G., Xie, J., Chen, Y., Yu, Q. (2021). Systematic review on modification methods of dietary fiber. *Food Hydrocolloids*, *119*, 106872.

Gan, R. Y., Deng, Z. Q., Yan, A. X., Shah, N. P., Lui, W. Y., Chan, C. L., Corke, H. (2016). Pigmented edible bean coats as natural sources of polyphenols with antioxidant and antibacterial effects. *Lwt*, *73*, 168-177.

Ganesan, K., Xu, B. (2018). A critical review on phytochemical profile and health promoting effects of mung bean (*Vigna radiata*). *Food Science and Human Wellness*, *7*(1), 11-33.

Geng, L., Li, M., Zhang, G., Ye, L. (2022). Barley: a potential cereal for producing healthy and functional foods. *Food Quality and Safety*, *6*, fyac012.

Gibson, A. A., Seimon, R. V., Lee, C. M., Ayre, J., Franklin, J., Markovic, T. P., Caterson, I. D., Sainsbury, A. (2015). Do ketogenic diets really suppress appetite? A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, *16*(1), 64–76.

Hagihara, K., Kajimoto, K., Osaga, S., Nagai, N., Shimosegawa, E., Nakata, H., ..., Kijima, T. (2020). Promising effect of a new ketogenic diet regimen in patients with advanced cancer. *Nutrients*, *12*(5), 1473.

Hou, D., Yousaf, L., Xue, Y., Hu, J., Wu, J., Hu, X., ... , Shen, Q. (2019). Mung bean (*Vigna radiata* L.): Bioactive polyphenols, polysaccharides, peptides, and health benefits. *Nutrients*, *11*(6), 1238.

Hufnagl, K., Pali-Schöll, I., Roth-Walter, F., Jensen-Jarolim, E. (2020, February). *Dysbiosis of the gut and lung microbiome has a role in asthma*. In Seminars in immunopathology (Vol. 42, pp. 75-93). Springer Berlin Heidelberg.

Ijarotimi, O. S., Fakayejo, D. A., Oluwajuyitan, T. D. (2021). Nutritional characteristics, glycaemic index and blood glucose lowering property of gluten-free composite flour from wheat (*Triticum aestivum*), soybean (*Glycine max*), oat-bran (*Avena sativa*) and rice-bran (*Oryza sativa*). *Applied Food Research*, *1*(2), 100022.

Ijarotimi, O. S., Ogunjobi, O. G., Oluwajuyitan, T. D. (2022). Gluten free and high protein-fiber wheat flour blends: Macro-micronutrient, dietary fiber, functional properties, and sensory attributes. *Food Chemistry Advances*, *1*, 100134.

Jeffery, I. B., O'Toole, P. W. (2013). Diet-microbiota interactions and their implications for healthy living. *Nutrients, 5*(1), 234–252.

Jin, L., Shi, X., Yang, J., Zhao, Y., Xue, L., Xu, L., Cai, J. (2021). Gut microbes in cardiovascular diseases and their potential therapeutic applications. *Protein &Cell, 12(*5), 346-359.

Kabeerdoss, J., Devi, R. S., Mary, R. R., Ramakrishna, B. S. (2012). Faecal microbiota composition in vegetarians: comparison with omnivores in a cohort of young women in southern India. *British Journal of Nutrition*, *108*(6), 953-957.

Kara, G., Kılınç, E. K. (2021). Alzheimer hastalığında ketojenik diyet tedavisi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi,15*, 630-638.

Karatay E. (2019). Mikrobiyota, probiyotik ve prebiyotikler. *Anadolu Güncel Tıp Dergisi, 1(3),* 68-71.

Kenig, S., Petelin, A., Poklar Vatovec, T., Mohorko, N., Jenko-Pražnikar, Z. (2019). Assessment of micronutrients in a 12-wk ketogenic diet in obese adults. *Nutrition, 67*, 110522.

Kittiphoom, S. (2012). Utilization of mango seed. *International Food Research Journal, 19(*4), 1325-1335.

Klement, R. J. (2019). The emerging role of ketogenic diets in cancer treatment. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, *22*(2), 129-134.

Kossoff, E. H., Zupec-Kania, B. A., Auvin, S., Ballaban-Gil, K. R., Christina Bergqvist, A. G., Blackford, R., ... , Practice Committee of the Child Neurology Society (2018). Optimal clinical management of children receiving dietary therapies for epilepsy: Updated recommendations of the International Ketogenic Diet Study Group. *Epilepsia Open*, *3*(2), 175-192.

Küçük S., Yıbar A. (2021). Popüler diyet akımlarının vücut ağırlığı ve sağlık üzerine etkileri. *Akademik Gıda*, *19*(1), 98-107.

Lai, F., Wen, Q., Li, L., Wu, H., Li, X. (2010). Antioxidant activities of water-soluble polysaccharide extracted from mung bean (*Vigna radiata* L.) hull with ultrasonic assisted treatment. *Carbohydrate Polymers, 81*(2), 323-329.

Langston, F. M., Nash, G. R., Bows, J. R., Wakeley, E. C. (2023). Impact of pre-processing and drying method on the phytochemical content of vegetable baked snacks. *Food Bioscience, 53*, 102656.

Lari, A., Shidfar, F., Aminianfar, A., Keshteli, A. H., Esmaillzadeh, A., Adibi, P., Mehravar, F. (2023). Dietary intake of phytochemicals in association with irritable bowel syndrome in adults. *Clinical Nutrition ESPEN*, *57*, 158-165.

Lecomte, V., Kaakoush, N. O., Maloney, C. A., Raipuria, M., Huinao, K. D., Mitchell, H. M., Morris, M. J. (2015). Changes in gut microbiota in rats fed a high fat diet correlate with obesity-associated metabolic parameters. *PloS one*, *10*(5), e0126931.

Leprun, P. M., Clarke, G. (2019). The gut microbiome and pharmacology: a prescription for therapeutic targeting of the gut–brain axis. *Current Opinion in Pharmacology*, *49*, 17-23.

Li, Y. O., Komarek, A. R. (2017). Dietary fibre basics: Health, nutrition, analysis, and applications. *Food Quality and Safety*, *1*(1), 47-59.

Lindefeldt, M., Eng, A., Darban, H., Bjerkner, A., Zetterström, C. K., Allander, T., Andersson, B., Borenstein, E., Dahlin, M., Prast-Nielsen, S. (2019). The ketogenic diet influences taxonomic and functional composition of the gut microbiota in children with severe epilepsy. *NPJ Biofilms and Microbiomes*, *5*(1), 5.

Liu, H., Yang, Y. I., Wang, Y., Tang, H., Zhang, F., Zhang, Y., Zhao, Y. (2018). Ketogenic diet for treatment of intractable epilepsy in adults: a meta-analysis of observational studies. *Epilepsia Open*, *3*(1), 9-17.

Liu, Z., Qin, H., Yang, Z., Xia, Y., Liu, W., Yang, J., Jiang, Y., Zhang, H., Yang, Z., Wang, Y., Zheng, Q. (2011). Randomised clinical trial: the effects of perioperative probiotic treatment on barrier function and post-operative infectious complications in colorectal cancer surgery - a double-blind study. *Alimentary Pharmacology &Therapeutics*, *33*(1), 50–63.

Louis, P., Young, P., Holtrop, G., Flint, H. J. (2010). Diversity of human colonic butyrate-producing bacteria revealed by analysis of the butyryl-CoA:acetate CoA-transferase gene. *Environmental Microbiology*, *12*(2), 304–314.

Luo, J., Cai, W., Wu, T., Xu, B. (2016). Phytochemical distribution in hull and cotyledon of adzuki bean (*Vigna angularis* L.) and mung bean (*Vigna radiate* L.), and their contribution to antioxidant, anti-inflammatory and anti-diabetic activities. *Food Chemistry*, *201*, 350-360.

Luo, Y., Zeng, Y., Peng, J., Zhang, K., Wang, L., Feng, T., ... , Fan, G. (2023). Phytochemicals for the treatment of metabolic diseases: Evidence from clinical studies. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, *165*, 115274.

Makki, K., Deehan, E. C., Walter, J., Bäckhed, F. (2018). The impact of dietary fiber on gut microbiota in host health and disease. *Cell Host &Microbe, 23*(6), 705-715.

Mariat, D., Firmesse, O., Levenez, F., Guimarães, V. D., Sokol, H., Doré, J., ... , Furet, J. (2009). The Firmicutes/Bacteroidetes ratio of the human microbiota changes with age. *BMC microbiology*, *9*(1), 1-6.

Martínez-Montoro, J. I., Martínez-Sánchez, M. A., Balaguer-Román, A., Gil-Martínez, J., Mesa-López, M. J., Egea-Valenzuela, J., Ruiz-Alcaraz, A. J., Queipo-Ortuño, M. I., Ferrer, M., Fernández-García, J. C., & Ramos-Molina, B. (2022). Dietary modulation of gut microbiota in patients with colorectal cancer undergoing surgery: A review. *International Journal of Surgery*, *104*, 106751.

Masood, W., Annamaraju, P., Uppaluri, K. R. (2020). *Ketogenic Diet*. StatPearls Publishing.

Messina, M. (2016). Soy and health update: evaluation of the clinical and epidemiologic literature. *Nutrients*, *8*(12), 754.

Michaelis, L., Berg, L., Maier, L. (2023). Confounder or confederate? The interactions between drugs and the gut microbiome in psychiatric and neurological diseases. *Biological Psychiatry*. https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2023.06.004

Minzer, S. (2021). Effectiveness of ketogenic diets on the survival of adult oncological patients. *Nutrition and Cancer*, *73*(11-12), 2155-2165.

Naliyadhara, N., Kumar, A., Gangwar, S. K., Devanarayanan, T. N., Hegde, M., Alqahtani, M. S., ...,Kunnumakara, A. (2023). Interplay of dietary antioxidants and gut microbiome in human health: What has been learnt thus far? *Journal of Functional Foods*, *100*, 105365.

Neal, E. G., Zupec-Kania, B., Pfeifer, H. H. (2012). Carnitine, nutritional supplementation, and discontinuation of ketogenic diet therapies. *Epilepsy Research*, *100*(3), 267–271.

Noorlag, L., De Vos, F. Y., Kok, A., Broekman, M. L., Seute, T., Robe, P. A., Snijders, T. J. (2019). Treatment of malignant gliomas with ketogenic or

caloric restricted diets: A systematic review of preclinical and early clinical studies. *Clinical Nutrition*, *38*(5), 1986-1994.

Olson, C. A., Vuong, H. E., Yano, J. M., Liang, Q. Y., Nusbaum, D. J., Hsiao, E. Y. (2018). The gut microbiota mediates the anti-seizure effects of the ketogenic diet. *Cell*, *173*(7), 1728-1741.

O'Shea, N., Arendt, E. K., Gallagher, E. (2012). Dietary fibre and phytochemical characteristics of fruit and vegetable by-products and their recent applications as novel ingredients in food products. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, *16*, 1-10.

Paoli, A., Gorini, S., Caprio, M. (2020). The dark side of the spoon-glucose, ketones and COVID-19: a possible role for ketogenic diet?. *Journal of Translational Medicine*, *18*(1), 1-9.

Patrizi, A., Bianchi, F., Volpi, L., Lesi, C., Andrini, L., Fantoni, E., Neri, I. (2010). Pellagroid dermatitis during a ketogenic diet and anti-epileptic therapy. *European Journal of Dermatology*, *20*(6), 827–828.

Penders, J., Thijs, C., Vink, C., Stelma, F. F., Snijders, B., Kummeling, I., ... , Stobberingh, E. E. (2006). Factors influencing the composition of the intestinal microbiota in early infancy. *Pediatrics*, *118*(2), 511-521.

Pinto, A., Bonucci, A., Maggi, E., Corsi, M., Businaro, R. (2018). Anti-oxidant and anti-inflammatory activity of ketogenic diet: new perspectives for neuroprotection in Alzheimer's disease. *Antioxidants*, *7*(5), 63.

Probst, Y. C., Guan, V. X., Kent, K. (2017). Dietary phytochemical intake from foods and health outcomes: A systematic review protocol and preliminary scoping. *BMJ Open*, *7*(2), e013337.

Prudencio, M. B., de Lima, P. A., Murakami, D. K., Sampaio, L. P. B., Damasceno, N. R. T. (2021). Micronutrient supplementation needs more attention in patients with refractory epilepsy under ketogenic diet treatment. *Nutrition*, *86*, 111158.

Raj, R., Shams, R., Pandey, V. K., Dash, K. K., Singh, P., Bashir, O. (2023). Barley phytochemicals and health promoting benefits: A comprehensive review. *Journal of Agriculture and Food Research*, 100677.

Reigstad, C. S., Salmonson, C. E., Rainey III, J. F., Szurszewski, J. H., Linden, D. R., Sonnenburg, J. L., ... , Kashyap, P. C. (2015). Gut microbes promote

colonic serotonin production through an effect of short-chain fatty acids on enterochromaffin cells. *The FASEB Journal, 29*(4), 1395.

Rowland, I., Gibson, G., Heinken, A., Scott, K., Swann, J., Thiele, I., Tuohy, K. (2018). Gut microbiota functions: metabolism of nutrients and other food components. *European Journal of Nutrition, 57*(1), 1–24.

Russell, W. R., Gratz, S. W., Duncan, S. H., Holtrop, G., Ince, J., Scobbie, L., Duncan, G., Johnstone, A. M., Lobley, G. E., Wallace, R. J., Duthie, G. G., Flint, H. J. (2011). High-protein, reduced-carbohydrate weight-loss diets promote metabolite profiles likely to be detrimental to colonic health. *The American Journal of Clinical Nutrition, 93*(5), 1062–1072.

Saltiel, A. R. (2016). Insulin signaling in the control of glucose and lipid homeostasis. *Handbook of Experimental Pharmacology, 233*, 51–71.

Segundo, C., Román, L., Gómez, M., Martínez, M. M. (2017). Mechanically fractionated flour isolated from green bananas (*M. cavendishii*var. *nanica*) as a tool to increase the dietary fiber and phytochemical bioactivity of layer and sponge cakes. *Food Chemistry, 219*, 240-248.

Sender, R., Fuchs, S., Milo, R. (2016). Are we vastly outnumbered? Revisiting the ratio of bacterial to host cells in humans. *Cell, 164*(3), 337-340.

Singh, R. K., Chang, H. W., Yan, D., Lee, K. M., Ucmak, D., Wong, K., Abrouk, M., Farahnik, B., Nakamura, M., Zhu, T. H., Bhutani, T., Liao, W. (2017). Influence of diet on the gut microbiome and implications for human health. *Journal of Translational Medicine, 15*(1), 73.

Singh, T. P., Natraj, B. H. (2021). Next-generation probiotics: a promising approach towards designing personalized medicine. *Critical Reviews in Microbiology,47*(4), 479-498.

Singh, T. P., Kadyan, S., Devi, H., Park, G., Nagpal, R. (2023). Gut microbiome as a therapeutic target for liver diseases. *Life Sciences*, 121685.

Sonnenburg, E. D., Sonnenburg, J. L. (2014). Starving our microbial self: the deleterious consequences of a diet deficient in microbiota-accessible carbohydrates. *Cell Metabolism, 20*(5), 779–786.

Spencer, M. D., Hamp, T. J., Reid, R. W., Fischer, L. M., Zeisel, S. H., Fodor, A. A. (2011). Association between composition of the human gastrointestinal microbiome and development of fatty liver with choline deficiency. *Gastroenterology, 140*(3), 976–986.

Sreerama, Y. N., Neelam, D. A., Sashikala, V. B., Pratape, V. M. (2010). Distribution of nutrients and antinutrients in milled fractions of chickpea and horse gram: seed coat phenolics and their distinct modes of enzyme inhibition. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58*(7), 4322-4330.

Suez, J., Korem, T., Zeevi, D., Zilberman-Schapira, G., Thaiss, C. A., Maza, O., Israeli, D., Zmora, N., Gilad, S., Weinberger, A., Kuperman, Y., Harmelin, A., Kolodkin-Gal, I., Shapiro, H., Halpern, Z., Segal, E., Elinav, E. (2014). Artificial sweeteners induce glucose intolerance by altering the gut microbiota. *Nature, 514*(7521), 181–186.

Sun, N., Xie, J., Xie, J., Chen, Y., Hu, X., Yu, Q. (2022). Purification, composition and activity of bound polyphenols from mung bean coat dietary fiber. *Food Research International, 162*, 111997.

Suther, C., Devon, L., Daddi, L., Matson, A., Panier, H., Yuan, H., ... , Zhou, Y. (2022). Dietary Indian frankincense (Boswellia serrata) ameliorates murine allergic asthma through modulation of the gut microbiome. *Journal of Functional Foods, 97*, 105249.

Tagliabue, A., Ferraris, C., Uggeri, F., Trentani, C., Bertoli, S., de Giorgis, V., Veggiotti, P., Elli, M. (2017). Short-term impact of a classical ketogenic diet on gut microbiota in GLUT1 Deficiency Syndrome: A 3-month prospective observational study. *Clinical Nutrition ESPEN, 17*, 33–37.

Tan, Y., Chang, S. K., Zhang, Y. (2017). Comparison of α-amylase, α-glucosidase and lipase inhibitory activity of the phenolic substances in two black legumes of different genera. *Food Chemistry, 214*, 259-268.

Tariq, A., Sahar, A., Usman, M., Sameen, A., Azhar, M., Tahir, R., ... , Khan, M. I. (2023). Extraction of dietary fiber and polyphenols from mango peel and its therapeutic potential to improve gut health. *Food Bioscience*, 102669.

Thangavel, P., Puga-Olguín, A., Rodríguez-Landa, J. F., Zepeda, R. C. (2019). Genistein as potential therapeutic candidate for menopausal symptoms and other related diseases. *Molecules, 24*(21), 3892.

Topping, D. L., Clifton, P. M. (2001). Short-chain fatty acids and human colonic function: roles of resistant starch and nonstarch polysaccharides. *Physiological Reviews, 81*(3), 1031–1064.

Tuğ, A., Hancı, İ. H., Balseven, A. (2002). İnsan genom projesi: Umut mu, kabus mu. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, *11*(2), 56-57.

Turnbaugh, P. J., Ley, R. E., Mahowald, M. A., Magrini, V., Mardis, E. R., Gordon, J. I. (2006). An obesity-associated gut microbiome with increased capacity for energy harvest. *Nature, 444*(7122), 1027-1031.

Turnbaugh, P. J., Ridaura, V. K., Faith, J. J., Rey, F. E., Knight, R., Gordon, J. I. (2009). The effect of diet on the human gut microbiome: a metagenomic analysis in humanized gnotobiotic mice. *Science Translational Medicine, 1*(6), 6ra14-6ra14.

Vernocchi, P., Del Chierico, F., Putignani, L. (2020). Bağırsak mikrobiyota metabolizması ve gıda bileşenleri ile etkileşimi. *Uluslararası Moleküler Bilimler Dergisi, 21(*10), 3688.

Verspreet, J., Damen, B., Broekaert, W. F., Verbeke, K., Delcour, J. A., Courtin, C. M. (2016). A critical look at prebiotics within the dietary fiber concept. *Annual Review of Food Science and Technology, 7,* 167-190.

Voigt, R. M., Forsyth, C. B., Green, S. J., Mutlu, E., Engen, P., Vitaterna, M. H., Turek, F. W., Keshavarzian, A. (2014). Circadian disorganization alters intestinal microbiota. *PloS one, 9*(5), e97500.

Walker, A. W., Ince, J., Duncan, S. H., Webster, L. M., Holtrop, G., Ze, X., Brown, D., Stares, M. D., Scott, P., Bergerat, A., Louis, P., McIntosh, F., Johnstone, A. M., Lobley, G. E., Parkhill, J., Flint, H. J. (2011). Dominant and diet-responsive groups of bacteria within the human colonic microbiota. *The ISME Journal, 5*(2), 220–230.

Wall, R., Ross, R. P., Ryan, C. A., Hussey, S., Murphy, B., Fitzgerald, G. F., Stanton, C. (2009). Role of gut microbiota in early infant development. *Clinical Medicine Pediatrics, 3*, 45-54.

Waltenberger, B., Mocan, A., Šmejkal, K., Heiss, E. H., Atanasov, A. G. (2016). Natural products to counteract the epidemic of cardiovascular and metabolic disorders. *Molecules, 21*(6), 807.

Wang, F., Yu, T., Huang, G., Cai, D., Liang, X., Su, H., Zhu, Z., Li, D., Yang, Y., Shen, P., Mao, R., Yu, L., Zhao, M., Li, Q. (2015). Gut Microbiota Community and Its Assembly Associated with Age and Diet in Chinese Centenarians. *Journal of Microbiology and Biotechnology, 25*(8), 1195–1204.

Wang, Y. H., Suk, F.M., Liao, Y.J., (2020). Loss of HMGCS2 enhances lipogenesis and attenuates the protective effect of the ketogenic diet in liver cancer. *Cancers, 12*(7), 1797.

Weber D.D., Aminzadeh-Gohari, S., Tulipan, J., Catalano, L., Feichtinger, R. G., Kofler, B. (2020). Ketogenic diet in the treatment of cancer - Where do we stand?.*Molecular Metabolism, 33*, 102-121.

Whitman, W. B., Coleman, D. C., & Wiebe, W. J. (1998). Prokaryotes: the unseen majority. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 95*(12), 6578-6583.

Wibisono, C., Rowe, N., Beavis, E., Kepreotes, H., Mackie, F. E., Lawson, J. A., Cardamone, M. (2015). Ten-year single-center experience of the ketogenic diet: factors influencing efficacy, tolerability, and compliance. *The Journal of Pediatrics, 166*(4), 1030-1036.

Wu, G. D., Compher, C., Chen, E. Z., Smith, S. A., Shah, R. D., Bittinger, K., ..., Lewis, J. D. (2016). Comparative metabolomics in vegans and omnivores reveal constraints on diet-dependent gut microbiota metabolite production. *Gut, 65*(1), 63-72.

Wu, G. D., Chen, J., Hoffmann, C., Bittinger, K., Chen, Y. Y., Keilbaugh, S. A., ..., Lewis, J. D. (2011). Linking long-term dietary patterns with gut microbial enterotypes. *Science, 334*(6052), 105-108.

Wu, H. J., Wu, E. (2012). The role of gut microbiota in immune homeostasis and autoimmunity. *Gut Microbes, 3*(1), 4-14.

Xie, G., Zhou, Q., Qiu, C. Z., Dai, W. K., Wang, H. P., Li, Y. H., ... , Wang, W. J. (2017). Ketogenic diet poses a significant effect on imbalanced gut microbiota in infants with refractory epilepsy. *World Journal of Gastroenterology, 23*(33), 6164.

Yano, J. M., Yu, K., Donaldson, G. P., Shastri, G. G., Ann, P., Ma, L., ... , Hsiao, E. Y. (2015). Indigenous bacteria from the gut microbiota regulate host serotonin biosynthesis. *Cell, 161*(2), 264-276.

Yatsunenko, T., Rey, F. E., Manary, M. J., Trehan, I., Dominguez-Bello, M. G., Contreras, M., Magris, M., Hidalgo, G., Baldassano, R. N., Anokhin, A. P., Heath, A. C., Warner, B., Reeder, J., Kuczynski, J., Caporaso, J. G., Lozupone, C. A., Lauber, C., Clemente, J. C., Knights, D., Knight, R., …,

Gordon, J. I. (2012). Human gut microbiome viewed across age and geography. *Nature*, *486*(7402), 222–227.

Zhang, Y., Zhou, S., Zhou, Y., Yu, L., Zhang, L., Wang, Y. (2018). Altered gut microbiome composition in children with refractory epilepsy after ketogenic diet. *Epilepsy Research*, *145*, 163-168.

Zhu, X., Han, Y., Du, J., Liu, R., Jin, K., Yi, W. (2017). Microbiota-gut-brain axis and the central nervous system. *Oncotarget*, *8*(32), 53829.

Zhu, H., Bi, D., Zhang, Y., Kong, C., Du, J., Wu, X., ... , Qin, H. (2022). Ketogenic diet for human diseases: the underlying mechanisms and potential for clinical implementations. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, *7*(1), 1-21.

Zimmer, J., Lange, B., Frick, J. S., Sauer, H., Zimmermann, K., Schwiertz, A., ... , Enck, P. (2012). A vegan or vegetarian diet substantially alters the human colonic faecal microbiota. *European Journal of Clinical Nutrition*, *66*(1), 53-60.

BÖLÜM 2

COĞRAFİ İŞARET VE COĞRAFİ İŞARETLEMENİN ÖNEMİ

Prof. Dr. Nurten ÇEKAL[1]
Doktora Öğr. Esradeniz DOĞAN[2]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10045244

[1] Pamukkale Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Denizli, Türkiye. ncekal@pau.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-7596-9129
[2] Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye. dogan.esradeniz@hbv.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-1615-9564

GİRİŞ

Dünya nüfusunun artmasına paralel olarak insanların sosyal ve ekonomik durumları ve gereksinimleri de değişiklik göstermektedir. Bu da insanların tüketim yapılarını değiştirmektedir. Çeşitli ürünlerin üretiminde kullanılan yeni teknolojiler tüketicilerin yerel ve geleneksel ürünlere yönelmesine yol açmıştır (Şahin ve Meral, 2012). Dünya ticaretinin küreselleşmesiyle ürün çeşitliliği artmış ve kar amacı ön planda olmaya başlamıştır. Buna paralel olarak da geleneksel ürünler yerine içeriği değiştirilmiş ve sağlıksız ürünlerin ortaya çıkması söz konusu olmuştur. Bu durum, tüketicilerin geleneksel ürünlere yönelik farkındalıklarının ve eğilimlerinin artmasına neden olmuştur. Küreselleşme ile birlikte ortaya çıkan olumsuzluklara bağlı olarak tüketici tercihleri değişmiş ve bunun sonucu olarak, yerel üretim yapan üreticilerin korunması gündeme gelmiştir. Bu durum, coğrafi işaretlerin gündeme gelmesine zemin hazırlamıştır (Arslaner, 2019).

1. COĞRAFİ İŞARET

Coğrafi işaretin çok çeşitli tanımları mevcut olup bölgenin coğrafi özelliklerinden kaynaklanan en kaliteli ürün olarak tanımlanabilmektedir. Coğrafi işaretler, belirli bir coğrafyaya özgü özellikleri bünyesinde barındıran ve benzer ürünlere kıyasla daha fazla tercih edilen anılan coğrafi bölge ile özdeşleşen ürünlerdir (Şahin, 2013).

Coğrafi işaret, ürünün özgü olduğu bölgeyi göstermekte olup ürünün özelliklerinin belirli bir coğrafi bölgeye ait olduğunu da ortaya koymaktadır. Coğrafi işaretler, tüketicilere ürüne ilişkin bilgi vermekte ve ürünün özellikleri ile coğrafi alan arasındaki bağlantıyı göstermektedir (Esen, 2016).

Coğrafi İşaret korumasının gündeme gelmesi son zamanlarda tüketicilerin sağlıklı ürün konusundaki farkındalıklarının artmasından da kaynaklanmaktadır. Endüstriyel ve teknolojik gelişmeyle birlikte sağlığa

zararlı ürünlerin piyasada artış göstermesi tüketicileri yerel ürünlere yöneltmiştir (Bowen ve Zapata, 2009).

Çoğu ülkede coğrafi işaretler yerel, tarım, çevre ve kültürel özelliklerin yansıması olarak nitelendirilmektedir (Giovannucci vd., 2009).

Coğrafi işaretler, "özgün bir özelliği, ünü veya diğer nitelikleriyle bulunduğu bir yöre, alan, bölge veya ülke ile özdeşleşmiş bir ürünü gösteren bir işaret" olarak tanımlanmaktadır (TPMK, 2023).

İnsanların gereksinimleri, zevkleri ve alışkanlıkları her geçen gün değişiklik göstermektedir. Son yıllarda gıda, sanayi ve tarım alanlarında gerçekleşen teknolojik gelişmeler sonucu çevresel ve sosyal maliyetlerin göz önüne alınmasıyla yerel ürünlere talep artış göstermiştir. Tüketiciler, tükettikleri gıdaların kökenini, üretim biçimini ve doğaya etkilerini araştırmaya başlamışlardır. Küreselleşmeyle birlikte dünyada çok fazla ürünün üretimi ve ticareti yapılmaya başlanmıştır. Bu durum da kâr elde etmenin ön planda tutulmasının bir dezavantajı olarak geleneksel ürünler yerine orijinalliği bozulmuş ve sağlıksız ürünlerin piyasaya sürülmesine neden olmuştur (Orhan, 2010).

Coğrafi işaretler, sadece tarım ürünlerini değil insanlar tarafından üretilen bütün ürünleri kapsamaktadır. Çeşitli doğal ürünler, tarım ürünleri, maden ve metaller, el sanatları ve sanayi ürünleri coğrafi işaretlerin kapsamına girmektedir (Alyakut, 2016; Çukur ve Çukur, 2017). Coğrafi işaret, yerel ürünlerin korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla alınan yasal önlemleri içermektedir. Coğrafi işaret alabilecek nitelikteki ürünler ya tek bir özelliğini ya da bütün özelliklerini sınırları belirli olan bir bölgeden (köy ve kasaba gibi) alan ürünlerdir (Gökovalı, 2007; Şahin, 2011; Özdemir, 2012; Doğan, 2015).

Coğrafi işaretli ürünlerin büyük kısmını tarım ürünleri ya da tarıma dayalı sanayi ürünleri oluşturmaktadır. Diğer coğrafi işaretli ürün grubunu kültürel özellikleriyle ortaya çıkan ürünler oluşturmaktadır (Demir ve Güneş, 2020). Bir ürünün coğrafi işaret alabilmesi için o ürünün bir ya da birden fazla özelliğini sınırları belirli alandan almış olması gerekmektedir.

Çünkü ürün o yörenin adı ile anılacak ve markalaşacaktır (Şahin,2013). Coğrafi işaretin kültürel mirasın korunması, geleneksel ürünlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve coğrafi çevreyi koruması gibi misyonları bulunmaktadır (Alyakut, 2016).

Geleneksel ürünlerin koruma altına alınması ülke tanıtımına katkıda bulunmakta ve dolayısıyla da turizm sektörünü canlandırmaktadır. Coğrafi işaretleme, kültürel değerlerin korunmasına ve kırsal ekonominin ve turizmin gelişmesine katkı sağlamaktadır (Yenipınar vd., 2014).

Coğrafi işaret, ürünlerin kalitesini korumakta, üreticiye destek olmakta ve kırsal kalkınmaya yardım etmektedir. Bu nedenle coğrafi işaretler ülke açısından hem ekonomik hem de manevi yönden önemlidir (Şahin, 2013). Coğrafi işaretli ürünler adlarını yetiştirildikleri ya da üretildikleri bölgeden almaktadırlar. Coğrafi işaret, birçok tarım ürünü için kullanılabilmektedir, örneğin Tuscany coğrafi işareti İtalya'da yetişen zeytinlerden elde edilen zeytinyağına verilmiştir (WIPO, 2007).

Dünyada coğrafi işarete sahip arabalar, parfümler, yiyecek ve içecekler gibi çok çeşitli ürünler bulunmaktadır. Örneğin Almanya ve Japonya'da üretilen arabalar, Fransa'da üretilen çeşitli kozmetik ürünleri de coğrafi işaret alan ürünlerdendir. Gelişmekte olan ülkelerde ise patent faaliyetlerinin istenen düzeyde olmaması araştırma geliştirme çalışmalarına yeterli kaynak ayrılmaması ve gerekli ulusal sistemlerinin oluşturulamamasından kaynaklanmaktadır (Gökovalı, 2004). Coğrafi işaret, ürünün üretildiği ve yetiştirildiği coğrafi bölgeden ayrı olarak değerlendirilemez. Coğrafi işaretler Avrupa'da 13. yüzyılda ortaya çıkmaya başlamıştır. Coğrafi işaret ile tescil etme konusunda en ileri seviyede olan ülkelerin, Fransa ve İtalya olduğu bilinmektedir (Tekelioğlu ve Demirer, 2008).

Coğrafi tescil başvuruları Tüketici dernekleri, kamu kuruluşları tarafından yapılabilmektedir (Demirer, 2010).

Coğrafi işaret tescili için ürünlerde bulunması gereken özellikler aşağıda yer almaktadır (Oraman, 2015):

1.Ürünün, insanlar tarafından tanınıyor ve beğeniliyor olması,

2.Ürünü benzer ürünlerden ayıran özelliklerinin bulunması.

3.Üretiminin ve çeşitli işlemlerin belli bir coğrafi bölgede gerçekleştiriliyor olması,

4. Üretim sürecinin özel bir şekilde tanımlanmış olması.

2. COĞRAFİ İŞARET TÜRLERİ

Sınai Mülkiyet Kanunu'nun 6769 sayılı 34. maddesine göre coğrafi işaret;(1) menşe adı, (2) mahreç işareti ve (3) geleneksel ürün adı olarak üç şekilde ele alınmaktadır (TPMK, 2023; Erol, 2014).

2.1. Menşe Adı

Bir ürünün, tüm ya da temel özellikleri belirli bir coğrafi bölgeden kaynaklanıyorsa bu coğrafi işaretlere "menşe adı" denmektedir. Bir ürüne menşe işareti verilebilmesi için üretiminin ve ürünle ilgili tüm işlemlerinin ait olduğu coğrafi alanda gerçekleşiyor olması gerekmektedir. Bu durum menşe işareti alan ürünlerin coğrafi bölge ile bağlarının çok güçlü olduğunu göstermektedir (TPMK, 2023).

Menşe adı ile tescillenen ürünler başka bir coğrafi bölgede üretilememektedirler. Türkiye'de menşe işareti alan ürünlere örnek olarak Antep fıstığı, Erzincan tulum peyniri, Kayseri pastırması ve Pervari balı verilebilir. Bu tür ürünler özelliklerini yetiştirildiği bölgenin coğrafi özelliklerinden almaktadırlar (Alyakut, 2016).

2.2. Mahreç İşareti

Bir ürünün özellikleri ve ünü itibariyle bir coğrafi alana ait olması ve üretim, işleme ya da diğer işlemlerinden en az birinin ait olduğu coğrafi bölgede yapılması gerekmektedir. Üretim ya da hammadde eğer bir coğrafi bölgeye özgü olup diğer işlemler başka bir coğrafi bölgede de gerçekleştirilebilir. Mahreç işareti, ürünün baskın bir özelliğinin, ününün ve diğer özelliklerinin belli bir coğrafi alandan kaynaklanıyor olması, üretim

işleme ve çeşitli işlemlerinden en azından birinin sınırları belirli olan coğrafi alanda yapılması gereken coğrafi işaretlere denmektedir(TPMK, 2023).

Mahreç işaretli ürünlerin üretiminde ait oldukları coğrafi bölgede hammaddelerinin, üretim yöntemlerinin ve ürünün kalitesinin her zaman aynı olması gerekir. Türkiye'de mahreç işaretli ürünlere örnek olarak Çorum leblebisi, Gaziantep baklavası, Antakya künefesi, Kula el halısı, Trabzon telkari ve hasırı verilebilir. Mahreç işaretli ürünler menşe işaretli ürünlere kıyasla çok daha geniş alanlarda kullanılabilmektedir (Çalışkan ve Koç, 2012). "Tescilli Coğrafi İşaretin Kullanımı" başlığını taşıyan 555 sayılı KHK m.17/2 c.2'de mahreç işaretleriyle ilgili olarak "ürünün üretimi, işlenmesi ve diğer işlemlerinden en az birinin sicilde belirtilen yöre, alan veya coğrafi bölge sınırları içinde yapılmış olması ve ürünün sicilde gösterilen kalite, ün ve diğer özellikleri taşıması şartı aranır" hükmünü içermektedir. Bu hüküm ile paralel bir şekilde 510/2006 sayılı AB Tüzüğü m. 2.1.b hükmünde de KHK'da yer alan mahreç işaretine karşılık gelen "Geographic Indication" kavramının tanımında "ürünün üretimi ve/veya işlenmesi ve/veya hazırlanması işlemlerinin belirtilen coğrafi alan içinde yapılması" gereği belirtilmektedir (Bozgeyik, 2009).

2.3. Geleneksel Ürün Adı

Geleneksel ürün adları (6769 Sayılı SMK-Madde 34) menşe ya da mahreç işareti alamayacak özellikte olup en az otuz yıldır kullanılmakta olan ve aşağıdaki özelliklerin en az birini sağlaması durumunda geleneksel ürün adını alan ürünlerdir (TPMK, 2023):

a) Üretim ya da işleme yönteminin geleneksel olması ya da geleneksel bileşimlerden oluşması,

b) Ürünün, geleneksel hammaddeler ve malzemelerden oluşması.

Türk Patent ve Marka Kurumu coğrafi işaret ve geleneksel ürün adı resmi amblemleriŞekil 1'de gösterildiği gibidir.

Şekil 1: Türk Patent ve Marka Kurumu coğrafi işaret ve geleneksel ürün adı resmi amblemleri
Kaynak: TPMK, 2023

3. COĞRAFİ İŞARETLERİN TARİHÇESİ

Coğrafi işaret kavramının ortaya çıkışı konusunda kesin bilgi bulunmamaktadır. Coğrafi işareti ilk kullananların Orta Avrupa ve İngiltere'deki dokumacılar olduğu sanılmaktadır. Coğrafi işaret ile ilgili uygulamaların 19. yüzyılın sonlarında gerçekleştiği görülmektedir. Sınai mülkiyet hakkının korunması için imzalanan Paris Sözleşmesi 1883 yılında 11 ülke tarafından imzalanmıştır. Paris sözleşmesinin amacı farklı ülkelerdeki sınaî mülkiyet hakları ile ilgili kanun sistemlerini düzenlemek ve hukuksal bir yapı oluşturmaktır (Gökovalı, 2007). Ancak Paris Sözleşmesi'nin coğrafi işaretler konusunda yeterli koruma sağlamadığı görülmüş ve 1891 yılında Madrid Anlaşması imzalanmış ve bu anlaşmada coğrafi işaretler konusunda bir birlik oluşturulmuştur. Kurulan birlik, anlaşmaya dahil olan ülkelerde ürünlerde sahte ve yanıltıcı işaretlerin kullanılmasının önlenmesi için gerekli tedbirlerin alınmasını uygun görmüştür. Türkiye de 1930 yılından beri bu anlaşmaya üyedir (TPMK, 2023). Ne yazık ki Madrid Anlaşması da coğrafi işaretlerle ilgili bir çözüm getirememiştir (Escudero, 2001; WIPO, 2021).

Madrid Anlaşması'nın Paris Sözleşmesi'nden farkı halkı yanıltabilecek işaretlerin kullanılması konusunda önlem alınması olmuştur. Lizbon Anlaşması 1958 yılında coğrafi işaretin korunması ve uluslararası başvuruların gerçekleşebilmesi için imzalanmış ve sistemin yürürlüğe

girmesi 1966 yılında gerçekleşmiştir. Sistemi, Dünya Fikri ve Sınaî Mülkiyet Hakları Organizasyonu'nun uluslararası bürosu yönetmekte olup 26 ülke bu sistemi kullanmaktadır (WIPO, 2021).

Lizbon Birliği'ne üye ülkelerde coğrafi işaret başvuru ile aynı anda koruma olanağı sağlamaktadır. Bir ürünün coğrafi işaret alabilmesi için Lizbon Anlaşması'na göre, öncelikle ulusal düzeyde gerçekleşmesi gerekmektedir. Ancak ulusal düzeyde coğrafi işaret alan bir ürünün uluslararası düzeyde korunması için WIPO'ya başvurulmaktadır (Gökovalı, 2007).

Daha sonraki zamanlarda Avrupa Ekonomik Topluluğu ve Avrupa Birliği uygulamalarında da coğrafi işaretten söz edilmiştir. Türkiye'de ise 1995 yılında 555 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile ilk coğrafi işaret uygulaması başlatılmış ve tescil konusunda Türk Patent Enstitüsü yetkili kılınmıştır (WIPO, 2003).

Avrupa ülkelerinde coğrafi işaretlerin tescili ürün fiyatlarında artışlara neden olmuş bu durumda yöre halkının ekonomik refahında olumlu katkıya yol açmıştır (Esen, 2016).

Küresel pazarda önemli rolü olan Amerika ve İngiltere gibi ülkelerin ürünlerinin kalitesinin garanti altına alınması için üretim ve ürünle ilgili diğer aşamalarda planlamaya gidildiği belirlenmiştir. Bu ülkelerde ürün tanıtımına önem verilmesi ve tüketicilerin coğrafi işaret almış ürünleri tüketmeleri konusunda özellikle medya aracılığıyla tüketicinin bilgilendirilmesi söz konusu olmuştur. Örneğin İngiltere coğrafi işaretleme de birtakım düzenlemeler gerçekleştirmiş, bazı yiyeceklere, içeceklere vebunların dışındaki bazı ürünlere coğrafi işaret alarak piyasaya sürmüş ve bu konuyu medyada paylaşarak kamuoyuna bilgi vermiştir (TCTB, 2023).

Avrupa Birliği'ne dahil olan ülkelerde coğrafi işaretler daha çok gıda ürünlerine verilmişolup kumaş, iklim, çiçek gibi ürünlerde coğrafi işaret almıştır. Türk Patent Enstitüsü tarafından öncülüğünün yapıldığı coğrafi işaretlerle ilgili 2015-2023 yılı stratejik planında coğrafi işaretlerin ülke ekonomisine katkısı konusuna ağırlık verilmiştir (Esen,2016).

Coğrafi işaretlerin uluslararası alanda korunması çok kolay gerçekleşmemektedir. Bunun nedeni coğrafi işaretlerin, belli bir coğrafyaya ait olmasıdır. Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler, coğrafi işaretlerle ilgili yasal düzenlemelerin oluşturulmasına önem vermektedir. Coğrafi işaretlerin uluslararası geçerliliği çok taraflı ya da iki taraflı sözleşmelerle sağlanabilmektedir. Böylece her ülke anlaşmalı olduğu ülkeyle ulusal düzeyde coğrafi işaret alan ürünlerin listesini paylaşarak diğer ülke ya da ülkelerce de ürünün korunması sağlanabilmektedir (Marangoz ve Akyıldız, 2006).

Özellikle Fransa gibi bazı AB ülkelerinin yerel ürünlere verilen önemin artışı ile kırsal kalkınma sağlanmış, bu durum AB tarafından kültürel mirasın korunması, kırsal turizmin kırsal kalkınmada etkinleşmesi ve yerelleşme konularında farkındalık yaratmıştır. Böylece organik tarım ürünlerinin ve bazı yöresel ürünlerin kırsal kalkınmaya katkı sağladığı görülmüştür. Coğrafi işaret kavramı, geleneksel ürünlerin korunması ve kırsal kesimde yaşayan insanların tümünün bu durumun getirdiği avantajlardan yararlanması için ortaya çıkmıştır (Kan ve Gülçubuk, 2008).

Günümüzde Fransa, Hollanda, İsviçre, Sri Lanka gibi çeşitli Avrupa ülkeleri yerel ürünlerin koruma altına alınması konusunda örnek kabul edilebilecek ülkeler arasındadır. Adı geçen bu ve daha birçok ülke yerel ürünlerine coğrafi işaret alarak ve tanıtarak ekonomik gelirlerine katkı sağlamaktadırlar. Bu ülkeler coğrafi işaret aracılığıyla kırsal kalkınmanın yanı sıra turizm gelirlerini de artırmaktadırlar (Şahin, 2013).

4. COĞRAFİ İŞARET TESCİLİNİN AMAÇLARI

Coğrafi işaretlerin amacı, ürünün tanımlanmasını sağlamak ve bu tanıma uygun şekilde üretimini gerçekleştirmektir. Coğrafi işaretlerin, bir alana kazandırılan özel bir hak olması, sürekli olması bir zaman kısıtlamasının olmaması ve birçok kişi tarafından kullanılabilmesi gibi özellikleri bulunmaktadır (Zuluğ, 2010). Coğrafi işaretin tescilinin amaçları aşağıda yer almaktadır (Esen, 2016; Kezer, 2013):

-Coğrafi işarete sahip olan ürünün kalitesinin garanti altına alınması ve bilinen özellikte üretiminin sağlanması,

-Üreticinin Korunması: Coğrafi işarete konu olan yörede yaşayan ve üretim yapanların tescilin sağladığı korumadan öncelikli olarak yararlanmalarının sağlanması,

-Tüketicinin Korunması: Coğrafi işaret ibarelerinin, gerekli özellikleri haiz olmayan sahte ürünler üzerinde kullanılmasının önüne geçilerek, tüketicinin yanıltılmasına engel olunması,

-Ülkenin milli ve kültürel değerlerinin korunması, şeklinde sıralanabilmektedir.

Ayrıca coğrafi işaret koruması (Esen, 2016):

- Sürdürülebilir ve izlenebilir ürün kalitesi sağlar,
- Ürüne değer katarak üreticisinin gelirinin artmasını sağlar,
- Bölgesel kalkınmayı sağlar,
- Biyoçeşitliliğin korur,
- Tüketicinin ürün seçimini kolaylaştırır,
- Bölgenin tanınmasını sağlayarak turizmi canlandırır,
- Tür adı haline gelmeyi (jenerikleşme) engeller.

Coğrafi işaret alan ürünler, kolayca pazarlanabilme özelliğine sahip olmaktadır. Coğrafi işaretli ürünlerin tüketiciler tarafından tercih edilme nedenleri güvenilir ve geleneksel olmalarından kaynaklanmaktadır (Şahin, 2013).

Coğrafi işaret tescilinin nedeni ürünün özelliğinin ve üretim biçimlerinin korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasıdır. Coğrafi işaret tescilinden öncelikli olarak ürünün ait olduğu bölgede üretim yapanlar yararlanmalıdırlar. Böylelikle yöresel ürünlerin nesiller arası aktarımı sağlanabilecek ve tüketicilerin, ürünlere erişimi kolaylaşacak bu sayede haksız kazanç sağlanması önlenecektir (Doğan, 2015).

Yerel ürünlerin coğrafi işaret tescili alması sürdürülebilirliğin sağlanmasında oldukça önemlidir. Yerel ürünlerin yozlaşmasını önlemek ve koruma altına alınmasını sağlamak bu ürünlerin unutulmasını önleyerek yöre kültürünün yeni kuşaklara aktarımını ve sürdürülebilirliği

sağlamaktadır. Coğrafi işaret tescili alındığı takdirde yerel ürünler kayıt altına alınmakta, ön plana çıkarılmakta ve gelecek kuşaklara aktarılarak sürdürülebilmektedir (Çekal ve Doğan, 2022).

5. TÜRKİYE'DE COĞRAFİ İŞARETLER

Türkiye, coğrafi özelliklerinden dolayı dört mevsimin yaşandığı nadir ülkelerdendir. Türkiye, eskiden beri birçok uygarlığa ev sahipliği yapmış ve bu sebeple zengin bir kültürel mirasa sahip olmuştur. Türkiye'nin sahip olduğu doğal ve kültürel zenginlikler ürün çeşitliliğini de beraberinde getirmiş bu durum da coğrafi işaretlerin elde edilmesine zemin hazırlamıştır. Türkiye'de coğrafi işaret tescili işlemleri Türk Patent Enstitüsü (TPE) tarafından gerçekleştirilmektedir. Coğrafi işaret tescili almaya aday ürünler genellikle tarımsal ürünler olmaktadır (Kahraman, 2011).

İlk olarak 1995 yılında yürürlüğe giren 555 sayılı Coğrafi İşaretlerin Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname ve 555 sayılı Coğrafi İşaretlerin Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Uygulama Şeklini Gösterir veyönetmelik kapsamında özel olarak bu tür ürünler korunma altına alınmıştır. 2007 yılında yasalaşması için TBMM'ye sunulan Coğrafi İşaretler Kanun taslağında amaç; "yöresel veya geleneksel karaktere sahip ürünlerin teşviki ve üretimin çeşitlendirilmesi yoluyla ürünlerin piyasa değerlerinin artırılarak, bölgesel, kırsal ekonomilerin güçlendirilmesine katkı sağlamak; üretim metodunda ve kaynakta garanti sunulmak suretiyle tüketicilerin yüksek kalitede ürünlere erişimini kolaylaştırmak ve adil ticaretin sağlanması amacıyla; doğal ve beşerî unsurların bir araya gelmesi sonucu tarım, maden, el sanatları ve benzeri alanlarda ortaya çıkan ve kanunda yer alan tanımlara ve koşullara uygun her türlü ürünün coğrafi işaret veya geleneksel özellikli ürün adıyla korunmasına ilişkin kuralları ve şartları belirlemek" olarak tanımlanmıştır (TPMK, 2023).

Ülkemizde yerel değerlerin korunmasına yönelik ilk çalışma 27 Haziran 1995 tarihinde yürürlüğe giren 555 sayılı ''Coğrafi İşaretlerin

Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname" ile gerçekleştirilmiş olup tescil verme yetkisi yasayla Türk Patent Enstitüsü'ne verilmiştir. Coğrafi işaretler, "belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri itibariyle kökenin bulunduğu bir yöre, alan, bölge veya ülke ile özdeşleşmiş bir ürünü gösteren bir işaret" olarak tanımlanmaktadır (TPMK, 2023). TBMM'ye 2007 yılında sunulan Coğrafi İşaretler Kanun taslağının amacı; "yöresel veya geleneksel özelliklere sahip ürünlerin üretiminin teşvik edilmesi, çeşitlendirilmesi ve piyasadaki değerinin artırılarak, bölgesel, kırsal kalkınmaya katkı sağlamasıdır. Dolayısıyla tüketicilerin iyi kalitedeki ürünlere erişimini ve adil ticareti sağlamak için kanunda işaret edilen özelliklere uygun ürünlerin coğrafi işaret veya geleneksel özellikli ürün adıyla korunmasına ilişkin kuralları ve şartları belirlemek" olarak tanımlanmıştır (TPMK, 2023).

Coğrafi işaret tescili, yerel ürünlerin ve lezzetlerin turizme kazandırılması açısından da katkı sağlamıştır. Ürüne ilişkin bir standardın sağlanarak ürünlerin taklit edilmesinin önlenmesi için yasal korunmasının sağlanması oldukça yararlı olmuştur. Coğrafi işaretler, kırsal kalkınmaya da katkı sağlaması açısından oldukça önemlidir. Özellikle çevreyi ve insan sağlığının korunması amacıyla gübre, ilaç vb. gibi tarımsal uygulamaların yasa ve yönetmeliklere uygun şekilde gerçekleştirilmesi üretimde organik tarım ile üretilen ürünlerin coğrafi işaret tescili alma olasılığını yükseltmektedir. Örneğin; coğrafi işaret tescili alan Gaziantep baklavası için gerek Türkiye'den gerekse ülke dışından ürünü tatmak amacıyla turistler gelmekte bu da turizme katkı sağlamaktadır. Benzer şekilde Kuşadası'nın Kirazlı köyündeki organik tarımla üretilen ürünler turistler tarafından talep görmekte ve bu durum eko-turizmi canlandırmaktadır. Görüldüğü gibi coğrafi işaret etiketi, ürünlerin marka değerini artırarak ülkeye ekonomik anlamda oldukça katkı sağlamaktadır (Kahraman, 2011).

Türkiye coğrafi ve tarihsel özelliklerin etkisiyle zengin bir mutfak kültürü ve geleneksel el sanatları ile önemli bir coğrafi işaret ülkesidir (Tekelioğlu, 2019). Ülkemizde özellikle ihracatta ve pazarlamada marka

stratejileri konusunda eksiklikler bulunmaktadır. Bu eksiklikleri giderilmesi yerel ürünlerde gerçekleşecek markalaşma çalışmalarının iyi organize edilmesi ve tanıtım yapılmasıyla mümkün olacaktır. Bu konuda ilk yapılacak iş her bölgemizde ürünlerin üretiminde bir standart oluşturulması ve bununda kamu tarafından desteklenmesi gerekmektedir. Bu uygulama, coğrafi işaretli ürünlerin markalaşmasını sağlayacak ve uluslararası pazardaki yerinin güçlenmesine katkı sağlayacaktır. Coğrafi işaret kavramının literatürde çok fazla tanımı mevcuttur. Coğrafi işareti en iyi tanımlayan özellik belli bir coğrafi bölgede üretilen en kaliteli ürünler olmasıdır. Coğrafi işaretli ürünler özel bir niteliğe sahip olup benzerlerine kıyasla daha çok talep edilen o coğrafi bölgeye ait ürünler olarak tanımlanmaktadır (Şahin, 2013).

Türkiye'de tescil başvuruları genellikle sanayi-ticaret odaları ve anonim şirketler tarafından yapılmaktadır. Oysa geleneksel ürünlerin tarihsel süreçte günümüze gelmesi ve coğrafi işaretlerin gelişmesine en önemli katkıyı yerel halk sağlamaktadır. Başvuruların, yerel üreticilerden oluşan kooperatifler ya da sermaye sahiplerinin yerel yönetimlerle birlikte hareket ederek yapılması yerel üreticilere katkı sağlayacaktır. Tüketicilerin yüksek fiyatlarla karşılaşma riski ortadan kalkacaktır (Doğan, 2015).

TPE'nin tescil ettiği coğrafi işaretler, yalnızca Türkiye sınırları içinde koruma sağlamakta olup uluslararası geçerliliği bulunmamaktadır. Bu nedenle önemli yerel ürünler AB ölçeğinde de tescil edilmelidir. Antep baklavası, AB tarafından tescilli yapılmış tek Türk ürünüdür. AB tarafından tescili yapılmış ürünlerin sayının artırılması önem arz etmektedir (Esen, 2016).

Türkiye gibi zengin coğrafi ve tarihi özelliklere sahip olan bir ülkeye özgü ürünlerin ihraç edilmesi marka değeri ile ilişkilidir. Marka değeri taşıyan ürünler dünya pazarlarında oldukça önemlidir. Birçok dünya markası ürünler coğrafi işaret potansiyeli taşımakta olup pazarlama konusunda büyük öneme sahiptir. Ülkemizde ihracat pazarlamasında marka stratejileri yetersizdir. Bu sorunun çözümü markalaşma ile ilgili çalışmaların

sistemli bir şekilde sürdürülmesi ve tanıtım konusuna gerekli özenin gösterilmesiyle gerçekleştirilebilecektir. Öncelikle coğrafi bölgelerin özelliklerine uygun kalitede ürünlerin üretilebilmesi için gerekli standartlar belirlenmeli ve bu konuda devlet desteği sağlanmalıdır. Bu şekilde gerçekleştirilen çalışma belirli bir kültürü de beraberinde getirecek ve coğrafi işaretli ürünlerin markalaşmasına katkı sağlayacak ve onların uluslararası düzeyde de tanınmasını sağlayacaktır (Şahin, 2013).

Türkiye'de en fazla coğrafi işaret tescil ettiren tüzel kişiliğin Ticaret ve Sanayi Odaları olduğu belirlenmiştir. Coğrafi işaret tescili konusunda belediyelerin, ticaret borsalarının, valiliklerin ve çeşitli şirketlerin de faaliyetleri markalaşmaya ve destinasyonlara değer kazandırılması açısından oldukça önemlidir (Acar, 2018).

Coğrafi işaretli ürünlerin iç ve dış piyasalarda pazarlanması ekonomiye önemli katkı sağlamaktadır. Coğrafi işaretli ürünlerin tanıtımında kitle iletişim araçları da önemli rol oynamaktadır. Coğrafi işaretli ürünler kalitesi ve özgünlüğüyle benzerlerinden ayrılmaktadır.Çevrenin ve kültürel mirasın korunması, bölgesel kalkınmanın sağlaması açısından Türkiye için bir fırsat sağlamaktadır. Tescil belgelerinin hazırlanmasında teknik ve bilimsel açıdan ve coğrafi işaretalanında donanımlı ve yetkin personel eksikliğinin karşılanması için ilgili lisans programlarının müfredatları güncellenmelidir (Arslaner, 2019). Türkiye'de toplam tescil sayısı1438, başvuru sayısı ise 639'dur (TPMK, 2023). Coğrafi işaretlerin %25,6'sı menşe adı, %74,0'ü mahreç işareti ve %0,4'ü geleneksel ürün adıdır (TPMK, 2023).

Tablo1:Türkiye'de coğrafi işaretlerin ürün grubuna göre dağılımları

Coğrafi İşaret Ürün Grubu	**Coğrafi İşaret Tescili**	
	Sayı	**Yüzdesi (%)**
Yemekler ve çorbalar	392	27,0
İşlenmiş veya işlenmemiş meyve sebze ve mantarlar	299	20,9
Fırıncılık ve pastacılık mamulleri hamur işleri ve tatlılar	293	20,4
Peynirler ve tereyağı dışında kalan süt ürünleri	18	1,3
Yiyecekler için çeşni, lezzet vericiler, soslar ve tuz	20	1,5
Peynirler	39	2,7
Çikolata, şekerleme türevi ürünler	37	2,6
İşlenmiş işlenmemiş et ürünleri	24	1,7
Tereyağı dahil katı ve sıvı yağlar	23	1,6
Alkolsüz içecekler	16	1,1
Biralar ve diğer alkollü içkiler	12	0,8
Bal	25	1,7
Dondurma ve yenilebilir buzlar	4	0,3
Diğer ürünler	74	5,2
Tütün	1	0,0
Dokumalar	39	2,7
Halılar ve kilimler	41	2,9
Halılar, kilimler ve dokumalar dışında kalan ve el sanatları ürünleri	77	5,4

Kaynak: TPMK, 2023

Tablo 1 incelendiğinde coğrafi işaretler ürün grubunda en yüksek orana %27,0 ile yemekler ve çorbaların sahip olduğu görülürken bu oranı %20,9 ile işlenmiş veya işlenmemiş meyve, sebze ve mantarların izlediği ve bunu da %20,4 oranıyla fırıncılık ve pastacılık mamulleri hamur işleri ve tatlıların izlemekte olduğu görülmektedir. Bu durum, Türkiye'de gastronomik ürünlerin coğrafi tescil sayısının diğer ürünlere kıyasla daha yüksek olduğunu göstermektedir.

6. COĞRAFİ İŞARETLERİN YARARLARI

Coğrafi işaretler, bölgesel ve kırsal kalkınma açısından büyük öneme sahiptir. Yıldan yıla değişen ürün miktarlarının dengelenmesi ve israfın önüne geçilmesi coğrafi işaret sayesinde gerçekleşebilecektir. Coğrafi işaret ile korunan bir ürünün kalitesi garanti altına alınacak ve tüketiciler tarafından tercih edilecektir. Ayrıca yerel halkın ekonomik durumu iyi olacaktır. Bu da yerel halkın büyük şehirlere göç etmesini önleyecektir. Böylece yöresel doku korunacak ve kuşaklar arası kültürel değerlerin aktarımı sağlanacaktır. Ancak coğrafi işaretin daha fazla katkısının olmasını sağlamak açısından uluslararası düzeyde de tanınması ihracata katkı sağlayacaktır (Esen, 2016). Coğrafi işaretler sayesinde aynı zamanda temel ürünlerden yan ürünler de üretilerek yöre halkının geliri daha da artacaktır. Bu özellikle coğrafi işaret ile korunan tarımsal ürünler için uygun olabilir. Coğrafi işaretli ürünlerin ihracatı yalnızca yerel halkın ekonomik refahının artması açısından değil, Türkiye'nin büyümesi açısından da katkı sağlayacaktır (Gökovalı, 2007).

Coğrafi tescilli ürünler, yerel işletmelerin sürdürülebilirliğini sağladığı gibi, biyoçeşitliliği korumakta ve kültürel değerlerin aktarımı gerçekleşmektedir. Coğrafi işarete sahip ürünler coğrafi bölgeyi tanıtarakturizme katkı sağlamakta dolayısıyla ekonomik büyümenin gerçekleşmesine katkıda bulunmaktadır. Bu açıdan istihdamı sağlayarak kente göçü önlemektedir (Arslaner, 2019).

Tüketiciler son zamanlarda tükettikleri ürünlerin menşeine, kalitesine ve kökenine daha fazla önem vermeye başlamışlardır. Bu amaçla Türkiye'de coğrafi işaretler sisteminin kurulabilmesi kırsal kalkınmanın sağlanması konusuna önem verilmektedir (Yucita, 2023).

Tüketiciler, internet ve sosyal medyanın kullanımının yaygınlaşmasıyla endüstriyel ürünlerin insan sağlığına ve doğaya olan zararları konusunda bilgi sahibi olmaya başlamışlardır. Bu durum tüketicilerin ürün tercihlerini etkilemiş ve onları yerel ürünlere yöneltmiştir. Doğal ve geleneksel ürünlerin üretiminin artması küçük çiftçinin korunması

açısından da yararlı olmuştur. Coğrafi işaret koruması direkt ve indirekt yararlar sağlamaktadır. Coğrafi işaretler aracılığıyla yerel ürünler koruma altına alınmakta ve sürdürülebilirliği sağlanmaktadır. Coğrafi işaret tescili alan ürünlerin kalitesi güvence altına alınmakta ve ürünün tanıtımı sağlanarak katma değerini artırmaktadır (Akın, 2006).

Coğrafi işaretler, markalaşmayı kolaylaştırmakta, üreticinin ekonomik yönden refah içinde yaşamasına katkı sağlamakta, kırsal turizmin gelişimine ve kırsalda yaşayan bireylerin istihdamına yardımcı olmaktadır (Kan ve Gülçubuk, 2008). Coğrafi işaretlerin yerel üreticileri ekonomik açıdan destek görmektedir. Coğrafi işaret tescilli ürünler, üretimlerinin yapıldığı bölgelerin ekonomik gelişimini hızlandırmakta, bölgesel ve kırsal kalkınmayı sağlamaktadır (Çalışkan ve Koç, 2012).

Coğrafi işaret koruması; üreticileri koruduğu gibi pazarlama olanaklarını artırmakta ve kırsal kalkınmayı sağlamaktadır. Coğrafi işaretlerin en önemli işlevi, coğrafi bölgeden kaynaklanan ürünlerin farklı bir coğrafi bölgeden kaynaklanan aynı ve benzer ürünlerden ayırt edilmesini sağlamaktır. Ürüne piyasada bir kimlik kazandırır ve yaratıcılığı teşvik eder. Coğrafi işaretler, üretildikleri yörenin özelliklerini bünyesinde barındırdığından dolayı ürünlerin pazarlanmasını kolaylaştırmaktadır. Coğrafi işaretlerin temel ekonomik fonksiyonu, ürünün ununun korunması ve böylece ekonomik değerinin artırılmasıdır. Coğrafi işaretler, gelişmekte olan ülkelerde ekonomik kalkınmaya özellikle de kırsal kalkınmaya katkı sağlamaktadır. Coğrafi işaret tescili, ürünün ticaret değerini arttırarak, bu ürünün uluslararası düzeyde de kabul görmesini sağlamaktadır (Gökovalı,2007).

Coğrafi işaret tescili kadın istihdamını artırmakta ve göçü önlemektedir. Coğrafi işaretler, ürünlerin kökenini ve özelliğini göstermektedir. Ürün güvenliğini garanti ettiği için ürüne talebi artırmaktadır. Bununla birlikte tüketiciler ürüne geçmişi hatırlattığı ve nostaljik değeri olduğu için de talep etmektedirler (Gilg ve Battershill, 1998).

Coğrafi işaretler ekonominin canlı tutulmasın sağlayacak ve özellikle küçük işletmelerin ekonomik olumsuzluklardan etkilenmesini önleyecektir. Coğrafi işaretler, ürünü koruma amacı, pazarlama aracı, kırsal kalkınma aracı, ekonomik bir denge sağlama amacı ve bilgi aracı olarak katkı sağlamaktadır (Rangnekar, 2004; Van de Kop vd., 2006; Kan, 2007).

a. Koruma aracı: Coğrafi işaretler, sahteciliği önleyerek üreticileri ve tüketicileri korumaktadır.

b. Pazarlama aracı: Coğrafi işaretler ürünün imajının korunmasını sağlamaktadır.

c. Kırsal kalkınma aracı: Yerel işletmelerin ayakta kalmasını ve devamını sağlamakta kültürel mirasın kuşaklararası aktarımına katkı sağlamaktadır.

d. Ekonomik denge sağlama: Özellikle gelişmekte olan ülkelerde ekonomik refahı artırmaktadır. Korumanın devlet tarafından gerçekleştirilmesi de üreticileri özellikle ekonomik açıdan rahatlatmaktadır.

e. Bilgi aracı: Coğrafi işaretler üreticiler ve tüketiciler arasında bilgi aktarımını sağlamaktadır. Tüketicilerin yalnızca ürün hakkında değil aynı zamanda ürünün yetiştirildiği veya üretildiği yöre hakkında da bilgi sahibi olmasını sağlamaktadır.

Yerel ürünlerin taklit edilmesi, coğrafi işaret korumasına olan gereksinimin ne denli önemli olduğunu vurgulamaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin yerel ürünlerinin coğrafi işaret ile koruma altına alınması ekonomik politikalardandır (Doğan, 2015).

Bir ürün coğrafi işaret alarak markalaşmakta bu da ülke ekonomisine önemli katkı sağlamaktadır (Şahin, 2013). Böylece yöre halkının katılımıyla daha büyük bölgeleri kapsayan uygun stratejiler oluşturulabilir (Tregear vd., 2007).

Coğrafi işaretler bir ürünün pazarlama şansını artırmaktadır. Coğrafi işaret taşıyan ürünleri tüketiciler daha fazla tercih etmektedirler. Bunun nedeni ürünün güvenilirliği ve gelenekselliğidir (Şahin, 2013).

Kültürel miras konusunda farkındalığı olan tüketici grubu, kökeninin bulunduğu bölgede ve kendine özgü üretim yöntemleriyle üretilen ürünlere önem vermekte ve bu ürünleri satın almak istemektedirler (Libery ve Kneafsey, 1998).

Coğrafi işaret koruması aynı ürünün taklidinin üretilmesini önleyerek üreticiye de korumaktadır. Coğrafi işaretler, üreticilere ve tüketicilere kaliteli ürünler sunmaktadır. Özellikle küçük işletmeler, reklam konusunda fazla harcama yapamadıkları için ürünün ünlenmesi ve markalaşması bu işletmelere ekonomik avantaj sağlamaktadır (Rovamo, 2006; Moran, 1993).

Coğrafi işaret tescili aynı zamanda ürünün sahip olduğu endüstriden farklı birçok iş kolunun da ortaya çıkmasına neden olacaktır. Örneğin yiyecek içecek işletmeleri, hediyelik eşya satış yerleri, turistlerin ilgisini çekebilecek çeşitli aktiviteler gibi gelişmelerle ekonomik büyümeye yardım edecektir. İstihdam alanlarının ortaya çıkması da kente göçü önleyecektir. Coğrafi işaretler turizmi de canlandıracaktır. Coğrafi işaret tescili alan ürünlerin kalitesi, kültürel değeri ve üretildiği bölgenin özellikleri turistleri bölgeyi tanımaya yönlendirecektir. Örneğin Fransa'da bulunan şarap müzeleri ve Şirince şarap evleri bu tür faaliyetlere örnektir (Doğan, 2015).

Turizm, tarımı güçlü olan ve bölgeye özgü ünlenmiş bir ürünü bulunan bölgelerde gelişim göstermektedir. Turizmin gelişebilmesi için coğrafi işaretinin aracı olduğu düşünülmektedir. Roquefort peyniri Fransa'da oldukça ünlü bir peynirdir. Bu nedenle her yıl çok sayıda turist mağaralara ziyarete gelmekte ve bu durum yöre ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır. Son yıllarda çeşitli gelişmeler sonucu tüketicilerin seyahat amaçlarında da birtakım değişikler gerçekleşmiş, bireyler gastronomi keşfi ve çeşitli yörelerin kültürel değerlerini tanımak amacıyla da seyahat etmeye başlamışlardır. Yörelerde coğrafi işaret ile ilgili düzenlenen fuarlar, festivaller, yarışmalar gibi çeşitli etkinlikler turizmin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Coğrafi işaret, yerel gastronominin sürdürülebilirliğine ve geleneksel reçetelerin korunmasına da katkıda bulunmaktadır (Tekelioğlu, 2019).

Coğrafi işaretli ürünlerin gerek iç gerekse dış piyasalarda pazarlama kolaylığının olması ekonomiye önemli katkılar sunmaktadır. Yöresel ve geleneksel ürünler, coğrafi işaret sayesinde nitelik ve özgünlükleriyle benzerleri arasında farklılık yaratmaktadır. Bu durum kültürel değerlerin korunmasını sağlarken aynı zamanda kırsal kalkınmayı da hızlandırmaktadır. Gerek Türkiye'de gerekse diğer ülkelerde coğrafi işaretlerin ne denli önemli olduğu anlaşılmıştır. Ancak bu konuda çalışan fiziki ve akademik yeterlilikte denetleme kurumları ve denetçilere olan gereksinim artmaktadır. Bu noktada tescil belgelerinin hazırlanması, değerlendirilmesi ve denetlenmesinden sorumlu kuruluşlarda coğrafi işaret konusunda bilimsel yeterliliğe sahip elemanların yetiştirilmesi de önem arz etmektedir (Arslaner, 2019).

KAYNAKÇA

Acar, Y. (2018). Türkiye'deki coğrafi işaretli ürünlerin destinasyon markalaması kapsamında.*Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 163,* 177.

Akın, E. B. (2006). *Coğrafi işaret olarak tescil edilmiş Malatya kayısısının teknolojik özelliklerinin saptanması ve gıda güvenliği açısından araştırılması* (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.

Alyakut, Ö. (2016). Kültürel ürünlerde coğrafi işaretleme konusunun medyaya yansıması. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 9*(45).

Arslaner, Ö. Ü. A. (2019). *Türkiye'de coğrafi işaret kavramı.* Hoca Ahmet Yesevi 2. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi. 6-8 Aralık 2019 Erzurum.

Bowen, S., Zapata, A. V. (2009). Geographical indications, terroir, and socio economic and ecological sustainability: The case of tequila. *Journal of Rural Studies, 25(1), 108-119.*

Bozgeyik, H. (2009). Coğrafi işaretlerin kullanımı ve denetimi (Antep baklavasının coğrafi işaret olarak tescili üzerine). *FMR Dergisi, 9*(2), 9-22.

Çalışkan, V., Koç, H. (2012). Türkiye'de coğrafi işaretlerin dağılış özelliklerinin ve coğrafi işaret potansiyelinin değerlendirilmesi. *Doğu Coğrafya Dergisi, 17*(28), 193-214.

Çekal, N., Doğan, E. (2022). Sürdürülebilir gastronomide standart reçete ve coğrafi işaretlerin önemi. *Turizm Çalışmaları Dergisi, 4*(1), 49-60.

Çukur, F., Çukur, T. (2017). Coğrafi işaretli ürünlerin kırsal kalkınma açısından değerlendirilmesi: Muğla il örneği. *Tarım Ekonomisi Dergisi, 23*(2), 187-194.

Demir, İ., Güneş, E. (2020). *Coğrafi işaretlerin sosyoekonomik etkileri* (Uzmanlık Tezi). Türk Patent ve Marka Kurumu Coğrafi İşaretler Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Demirer, H. R. (2010). *Yöresel ürün ve coğrafi işaretler; Fransa ve Türkiye üzerine bir inceleme* (Doktora Tezi). Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.

Doğan, B. (2015). Coğrafi işaret korumasının gelişmekte olan ülkeler için önemi. *SocialSciences, 10*(2), 58-75.

Erol, Y. (2014). *Türkiye'de coğrafi işaretleme sisteminin mevcut yapısı* (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Escudero, S. (2001). International protection of geographical indications and developing countries', trade-related agenda. *Development and Equity, Working Papers 10, July.*

Esen, Ş. (2016). Bir farklılaşma stratejisi olarak coğrafi işaretler ve Türkiye incelemesi. *Finansal Forum, 5 Mayıs 2003*.

Gilg, A. W., Battershill, M. (1998). Quality farm food in Europe: a possible alternative to the industrialised food market and to current agri-environmental policies: lessons from France. *Food Policy, 23*(1), 25-40.

Giovannucci, D., Josling, T. E., Kerr, W., O'Connor, B., Yeung, M. T. (2009). *Guide to geographical indications: Linking products and their origins* (p. 232). Geneva: International trade centre.

Gökovalı, U. (2004). Trends in patenting activities: World wide evidence and Turkish case. *Ekonomik Yaklaşım, 15*(50), 13-29.

Gökovalı, U. (2007). Coğrafi işaretler ve ekonomik etkileri Türkiye örneği. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 21,* 2.

Kahraman, C. (2011). Kuşadası Körfezi kıyı alanları kullanımı ve sorunları (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Kan, M. (2007). Kırsal kalkınmada coğrafi işaretler ve bazı ülkelerden uygulama örnekleri (Basılmamış Doktora Semineri). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kan, M., Gülçubuk, B. (2008). Kırsal ekonominin canlanmasında ve yerel sahiplenmede coğrafi işaretler. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22*(2), 57-66.

Kezer, Ş. T. (2013). AB ve Türkiye'de coğrafi işaretler, uzman gözüyle. *Aylık Avrupa Birliği Bülteni, 1*(4), 9-10.

Libery, B., Kneafsey, M. (1998). Product and place: promoting quality products and services in the lagging rural regions of the European Union. *European Urban and Regional Studies, 5*(4), 329-341.

Marangoz, M., Akyıldız, M. (2006). *Doğal ve kültürel mirasın korunması açısından coğrafi işaretlerin önemi ve Buldan bezi örneği*. Pamukkale Üniversitesi Buldan Meslek Yüksekokulu, Buldan Sempozyumu Bildirileri Kitabı.

Moran, W. (1993). The wine appellation as territory in France and California. *Annals of th eAssociation of American Geographers, 83*, 694–717.

Oraman, Y. (2015). Türkiye'de coğrafi işaretli ürünler. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi, 1*(1), 76-85.

Orhan, A. (2010). Yerel değerlerin turizm ürününe dönüştürülmesinde "coğrafi işaretlerin" kullanımı: İzmit pişmaniyesi örneği. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, 21*(2), 243-254.

Özdemir, N. (2012). *Kültür ekonomisi ve yönetimi "Seçki".* Ankara: Hacettepe Yayıncılık.

Rangnekar, D. (2004). Coğrafi işaretlerin sosyo-ekonomisi. *UNCTAD-ICTSD Fikri Mülkiyet Hakları ve Sürdürülebilir Kalkınma Projesi, Sayı Belgesi, 8*, 13-15.

Rovamo, O. (2006). *Monopolising names? The protection of geographical indications in the European Community*. IPR Series A:4.University of Helsinki.

Şahin, A., Meral, Y. (2012). Türkiye'de coğrafi işaretleme ve yöresel ürünler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, (2), 88-92.*

Şahin, G. (2011). Türkiye'nin coğrafi işaretleri. *Uluslararası Katılımlı Coğrafya Kongresi, 07 – 10 Eylül 2011, İstanbul*.

Şahin, G. (2013). Coğrafi işaretlerin önemi ve Vize (Kırklareli)'nin coğrafi işaretleri. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* (15), 23-37.

TCTB (2023). Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı. https://www.ticaret.gov.tr/ (Erişim Tarihi: 04.09.2023).

Tekelioğlu, Y. (2019). Coğrafi işaretler ve Türkiye uygulamaları. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8*(15), 47-75.

Tekelioğlu, Y., Demirer, R. (2008). Küreselleşme sürecinde yöresel ürünler ve coğrafi işaretlerin geleceği. *İGEME'den Bakış, 36,* 1-716.

TPMK (2023). Türk Patent ve Marka Kurumu. https://www.turkpatent.gov.tr/cografi-isaret. (ErişimTarihi: 04.09.2023).

Tregear, A., Arfini, F., Belletti, G., Marescotti, A. (2007). Bölgesel gıdalar ve kırsal kalkınma: Ürün yeterliliğinin rolü. *Kırsal Araştırmalar Dergisi, 23*(1), 12-22.

Van de Kop, P., Sautier, D., Gerz, A. (2006). Origin-based products: Lessons for pro-poor market development. *The Royal Tropical Institute-KIT, 372*, 104.

WIPO (2003). *Economic importance of trade marks and geographical inciations and their use in commerce*. Beirut: World Intellectual Property Organization and Lebanon Republic.

WIPO (2007). http://www.wipo.int/about-ip/en/about_geographical_ind.html#P16_1100 (Erişim Tarihi: 22.02.2007).

WIPO (2021). WIPO National Seminar on the Protection of Trade Marks and Geographical Indications. Wıpo Intellectual Property Organization: https://www.wipo.int/meetings/en/details.jsp?meeting_id=4803.

Yenipınar, U., Köşker, H., Karacaoğlu, S. (2014). Turizmde yerel yiyeceklerin önemi ve coğrafi işaretleme: Van otlu peyniri. *Journal of Tourism & Gastronomy Studies, 2*(2), 13-23.

Yucita (2023). Yöresel Ürünler ve Coğrafi İşaretler Türkiye Araştırma Ağı. https://yucita.org/ (ErişimTarihi: 27.08.2023).

Zuluğ, A. (2010). *Coğrafi işaretli gıdalara ilişkin tüketici tercihleri üzerine bir araştırma: İstanbul örneği* (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

BÖLÜM 3

GLUTENSİZ BESLENME

Doç. Dr. Fatma IŞIK[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10045251

[1]Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Denizli, Türkiye. fisik@pau.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-1718-7313

GİRİŞ

Beslenme, büyümenin, yaşamın sürdürülmesi ve sağlığın korunması için gıdaların kullanılmasıdır. Beslenme, insanın en temel ihtiyaçlarından ve insan sağlığını etkileyen en temel etmenlerden biridir. Yeterli ve dengeli beslenme, basitçe canlıların diyetlerinde besin öğelerinin yeterli miktarda alınması olarak tanımlanabilir. Besin öğeleri, tüketilen gıdaların bileşiminde değişik miktarlarda bulunan kimyasal moleküllerdir. İnsanların ihtiyacı olan besin öğeleri; proteinler, yağlar, karbonhidratlar, vitaminler, mineraller ve su olmak üzere altı grupta toplanabilir (Baysal, 2019). Hepsi vücutta ayrı görevlere sahip olan bu besin öğelerinin, hayat fonksiyonlarını devam ettirmek ve sağlıklı bir vücuda sahip olmak için günlük diyetle yeterli miktarda alınması gerekmektedir (Unutmaz, 2023; Yağlı, 2023).

Tahıllar insanlığın ilk çağlarından beri toplumun temel gıda kaynaklarından biridir. Tahıllar (eski deyimiyle "Hububatlar"), *Gramineae* familyasına ait bitkilerin yenilebilir taneleridir. Buğday (*Triticum* sp.), yulaf (*Avena sativa*), pirinç (*Oryza sativa*), mısır (*Zea mays*), arpa (*Hordeum vulgare*), çavdar (*Secale cereale*) ve darı çeşitleri (*Panicum miliaceum*) (cindarı, kumdarı, kuş yemi vs.), özellikle sorgum (koca darı) (*Sorghum* sp.), günümüzde dünya çapında birçok ülkede yetiştirilen tahıl çeşitleridir (Elgün ve Ertugay, 1995; Doğu Baykut, 2021).

Tahıl ürünleri; enerji ihtiyacını karşılamada büyük paya sahip olmaları, ucuz ve temini kolay olmaları, kısmen tam biyolojik değerdeki protein içeriği ve bıktırmayan nötr tat ve aromada oluşları nedeniyle ülkemizde en çok tercih edilen gıda grupları arasında yer almaktadır (Köten vd., 2022; Yağlı, 2023). İnsanlar günlük ihtiyaç duydukları enerjinin yaklaşık %50'sini tahıllardan sağlamaktadır. Tahılların insan beslenmesinde tercih edilme sebeplerinden biri de çok yönlü kullanılma (un, bulgur, irmik, nişasta, ekmek, makarna, şehriye, kek, bisküvi, pasta, bira vb.) imkanlarıdır (Dizlek, 2012).

Tahıllar %8-15 oranında protein içermektedir (Doğu Baykut, 2021). Tahıllardaki proteinler T. B. Osborne yöntemine göre çözünürlükleri

bakımından prolaminler, glutelinler, albuminler, globulinler ve diğer proteinler (başlıca proteazlar) olmak üzere 5 gruba ayrılmaktadır. Bunlardan prolaminler ve glutelinler depo proteinler olup, suda ve tuzlu suda çözünmez ya da hamur oluşturan proteinler olarak adlandırılırlar. Diğerleri ise çözünür ya da hamur oluşturmayan proteinler olarak adlandırılırlar (Dizlek, 2012). Prolaminler; buğdayda gliadinler, çavdarda sekalinler, arpada hordeinler, yulafta aveninler, mısırda zeinler, pirinçte orizin/orzeninler ve darı ve sorgumda kafirinler olarak adlandırılmaktadırlar (Türksoy ve Özkaya, 2006; Ulusoy ve Rakıcıoğlu, 2019; Yağlı, 2023).

Buğdaydaki proteinin %80-85'i gliadin (prolamin) ve glutenin (glutelin) fraksiyonlarının bileşiminden oluşan glutendir. Gluten, unun ana yapısını oluşturan protein olup, hamurun viskoelastik özelliklerinden sorumludur ve birçok pişmiş ürünün görünümüne ve iç yapısına katkıda bulunur. Gluten, iyi gaz tutma kabiliyetinden dolayı fırın ürünlerinin hacmini arttırır ve bir süre nemini tutmaya da yardımcı olur. Gluten kompleksinin oluşması için tahılda prolamin ve glutenin fraksiyonlarının eşit miktarda bulunması ve su ile birleşmesi gerekmektedir. Gluten eksikliği fırın ürünlerinin şeklinin, dokusunun, kokusunun ve tadının değişmesine ve ayrıca ekmek içinin hızlı kurumasına neden olur (İşleroğlu vd., 2009; Hayıt ve Gül, 2017; Mutlu vd., 2019; Ulusoy ve Rakıcıoğlu, 2019).

Tahılların işleme özellikleri üzerinde önemli etkisi olan gluten, son yıllarda değişik hastalıklarla olan ilişkisi nedeniyle adından çokça söz edilen bir besin öğesi haline gelmiştir. Glutenle ilişkili hastalık denildiğinde akla gelen ilk hastalık çölyak hastalığıdır. Diğer rahatsızlıklar da; buğday alerjisi, gluten ataksisi, çölyak olmayan gluten duyarlılığı, dermatitis herpetiformis şeklinde sıralanabilir. Gluten tüketimi bugüne kadar bazı nörolojik rahatsızlıklar, otizm, depresyon, migren, obezite ve gastrointestinal sistem rahatsızlıklar ile de ilişkilendirilmiştir (Alpat ve Dumlu Bilgin, 2018; Kutlu, 2019).

Diğer tahıllara oranla en fazla gluten içeren tahıl buğdaydır ve glutenin toksik etkisi daha çok gliadinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca arpa

ve çavdar da buğdaya oranla az da olsa gluten içermektedirler (Yağlı, 2023). Glutensiz bir diyette buğday, çavdar, arpa ve bunlardan yapılan herhangi bir gıda yer almaz. Pirinç, mısır ve darı toksik prolamin içermeyen, glutene hassasiyeti olan hastalar için tamamen güvenli olan tahıllardır. Yulafın glutensiz diyette kullanımı ile ilgili çelişkili bilgiler bulunsa da güncel bilgiler buğday, arpa veya çavdarla bulaşı olmadığı takdirde kullanılabileceği yönündedir. Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketicileri Bilgilendirme Yönetmeliği'nde de yulaf için bir düzenleme getirilmiştir. Yönetmeliğin EK 16'sında; gıdalarda bulunan yulafın buğday, çavdar, arpa ve bunların melez çeşitleri ile kontamine olması önlenecek şekilde özel olarak üretilmesi, hazırlanması ve/veya işlemden geçirilmiş olması ve bu yulafın gluten içeriğinin 20 mg/kg'ı aşmaması gerektiği ifadesi yer almaktadır (Anonim, 2017; Yıldırım, 2020). İlgili yönetmelikte ayrıca son tüketiciye satıldığı halinde en fazla 20 mg/kg gluten içeren gıdalar için 'glutensiz', 'gluten içermez' ya da 'gluten yoktur' ifadelerinin, en fazla 100 mg/kg gluten içeren gıdalar için de 'çok düşük gluten/ çok düşük glutenli' ifadelerinin kullanılabileceği belirtilmektedir.

Bu bölümde gluten tüketimiyle ilişkili sağlık problemlerinden bahsedilip glutensiz beslenme hakkında bilgi verilecektir.

1. GLUTEN TÜKETİMİYLE İLİŞKİLİ SAĞLIK PROBLEMLERİ

Gluten ile ilişkili sağlık problemleri; (1) otoimmün, (2) alerjik, (3) otoimmün ve alerjik olmayan hastalıklar olmak üzere 3 sınıf halinde verilebilirler.

1.1. Otoimmün Hastalıklar

1.1.1. Çölyak hastalığı

Glutenle ilişkili hastalık denildiğinde akla gelen ilk hastalık çölyaktır. Çölyak hastalığı genetik yatkınlığı olan kişilerde buğday, çavdar, arpa tahıllarında bulunan depo proteini prolaminlere (gliadin) karşı aşırı

duyarlılık sonucu gelişen, incebağırsak mukozasında ve submukozasında inflamasyon ile karakterize, sıklıkla malabsorbsiyon (emilim bozukluğu) ile seyreden, glutenin diyetten çıkartılması ile klinik bulguları iyileşen primer bir ince bağırsak hastalığıdır (Küçükazman vd., 2008). İnce bağırsak mukozasında meydana gelen inflamasyon, villus yapılarında bozulmaya sebep olmakta, emilim yüzeyinin azalmasına ve sindirim enzimlerinin yetersizliğine neden olarak klasik malabsorpsiyon semptomlarına yol açmaktadır (Yıldırım, 2020; Tunçer ve Ayhan, 2021). Çölyak hastalığında flatulans (şişkinlik), abdominal distansiyon ve ağrı, diyare, steatore, ağırlık kaybı gibi gastrointestinal belirtiler ile demir eksikliği anemisi, anormal karaciğer fonksiyon testi, deri ve kemik hastalıkları gibi gastrointestinal olmayan belirtiler görülebilmektedir (Tunçer ve Ayhan, 2021). Kronik ishal ve bununla ilişkili olarak büyüme gelişme geriliği hastalığın en önemli belirtileri olmasına rağmen çölyak, olguların çoğunda asemptomatik görülebilir. Bu da tanı ve tedaviyi zorlaştırabilir (Kutlu 2019). Hastalığın tek tedavisi glutenin ömür boyu diyetten çıkartılmasıdır.

Çölyak hastalığının temel sebebinin, buğdaydaki gluten proteininin alt fraksiyonu olan gliadin (prolamin) olduğu bilinmektedir. Fakat çölyak hastaları için sadece buğday değil, gliadinin benzeri olan prolaminleri içeren arpa ve çavdar da toksik etki yapmaktadır. Dolayısıyla buğday, arpa ve çavdarın diyetten çıkartılması gerekmektedir (Şanlıer ve Bolluk, 2014; Alpat ve Dumlu Bilgin, 2018). Çölyak hastalığının gelişmesinde immünolojik, genetik ve çevresel faktörler birlikte rol oynar (Akkelle ve Ertem 2017). Çölyak hastalığının ülkelerdeki görülme sıklığı değişmekte ise de oranın genelde 1/100–200 dolaylarında olduğu tahmin edilmektedir (Kutlu, 2019). Vakaların yaklaşık %20'si altmış yaşını geçtikten sonra, %6'sı da çocukluk döneminde tanı almaktadırlar. Toplumda çölyak hastalığı için riskli gruplar bulunmaktadır. Prevalans, birinci derece akrabalarında çölyak hastalığı bulunanlarda yaklaşık %10, ikinci derece akrabalarında çölyak hastalığı bulunanlarda %2,6-5,5, açıklanamayan demir eksikliği anemisi olanlarda %2,0-5,0, down sendromlularda %3,0-12,0, osteoporoz

hastalarında %1,5-3,0, Tip 1 Diyabetes Mellitus hastası yetişkinlerde %2,0-5,0, tiroid hastalarında %1,5-6,7 olarak saptanmıştır (Küçükazman vd., 2008; Özkaya ve Özgen Özkaya, 2018).

Pirinç, mısır, darı, patates, bakliyatlar ve yalancı tahıllar (karabuğday, amarant, kinoa) çölyak hastalarının tüketimi için güvenilir gıda maddeleridir.

1.1.2. Gluten ataksisi

Ataksi; yürüme, konuşma, el hareketleri gibi istemli yapılan hareketler esnasında görülen kasın kontrol yahut koordine eksikliği olarak bilinmektedir. Ataksi, farklı hareketleri etkileyebilir. Örneğin; dengesiz yürüme, düşmeler, peltek veya zorlanarak konuşma, ellerde titreme ve beceri kaybı, gözlerde titreme gibi temel işlevlerde güçlük yaşanması görülebilir.

Gluten ataksisi, çölyak hastalığı gibi gluten tüketimine bağlı otoimmün hastalıklardandır. Gluten ataksisi, glutene karşı genetik olarak duyarlı kişilerin gluten alımıyla tetiklenir (Alpat ve Dumlu Bilgin, 2018). Gluten ataksisi genellikle ilerleyen yaşlarda ortaya çıkmakta ve tüm ataksilerin 1/5'ini oluşturmaktadır. Gluten ataksili bireylerin yaklaşık %60'ının beyin MR'ında serebellar atrofi görülmektedir. Gluten ataksisi olan kişilerde genellikle üst ekstremite kemiklerinde titreme, vücut koordinasyon bozukluğu veya yürüme anormalliği görülmektedir. Glutensiz diyetin etkinliği ataksinin teşhis edilme süresine bağlı olarak değişmektedir. Glutene maruz kalma süresinin uzaması hastalarda Serebellum purkinje hücrelerinde geri dönüşümsüz kayıp meydana getirebilmektedir. Bundan dolayı glutensiz diyete hemen başlanabilmesi için hastalıkta erken teşhis çok önemlidir (Aksoy, 2012; Ünlütürk, 2020; Dokuz Murat, 2021).

1.1.3. Dermatitis herpetiformis

Dermatitis herpetiformis bir deri hastalığıdır ve ilk kez 1884 yılında Duhring tarafından tanımlanmıştır. Dermatitis herpetiformis, glutene karşı

duyarlılığın görüldüğü, deride küçük su toplayan kabarcıklar ve üstü yolunmuş kırmızı kabarıklıklarla seyreden, oldukça kaşıntılı bir deri hastalığıdır. Hastalık özellikle dirsek ve diz bölgelerinde, kürek kemiklerinin üzerinde, kalçalarda ve saçlı deride kabarıklık, kaşıntı ve kızarıklık olarak kendini gösterir (Avcı, 2016; Kutlu, 2019).

Hastalığın görülme sıklığı değişik çalışmalarda 100 binde 0,8 ile 75 arasında bildirilmiştir. Hastalıktaki deri semptomlarını azaltmak veya yok etmek amacıyla ilaç tedavisi ve glutensiz diyet uygulanmaktadır. Vücut ilaç tedavisine ve glutensiz beslenmeye hızlı yanıt verir ve kaşıntılar 2-3 gün içerisinde önemli derecede azalır. Ancak, glutensiz diyetin yaşam boyu uygulanması gerekmektedir. Çok küçük miktarda dahi gluten alımı hastalığın tekrarlamasına yol açar (Alpat ve Dumlu Bilgin, 2018; Kutlu, 2019).

1.2. Alerjik Hastalıklar

1.2.1. Buğday alerjisi

Vücutta bulunan antikorların, başkaları için zararsız olabilecek maddelere karşı savaş açması ve reaksiyon oluşturmasına "alerji" denir. Alerjiye neden olan maddelere "alerjen" denir ve bu maddeler; toz, gıdalar, polen, akarlar, hayvan tüyleri vb. olabilir.

Gıda alerjilerinin her çeşit gıda maddesinden kaynaklanabilmesiyle birlikte, özellikle bazı gıdalar alerjik reaksiyonların yaklaşık %90'ına neden olmaktadır. Bu gıdalar; süt, yumurta, balık, yağlı tohumlar, yer fıstığı, soya fasulyesi, buğday, balık ve kabuklu deniz ürünleri şeklinde sayılabilirler (Karakılıç vd., 2014). Bu gıdaların dışında mısır, susam, et, bakla, kereviz, kornişon, bal, meyve ve sebzeler gibi gıdaların da alerjik reaksiyonları tetikleme potansiyelleri güçlüdür. Gıdalardaki alerjenler protein yapıdadır. Alerjiye neden olan gıdanın yutulması durumunda; bulantı, kusma, karında şişkinlik, karın ağrısı, ishal gibi gastrointestinal belirtilerle, hapşırma, rinore (burun akıntısı), nazal konjestiyon, laringeal kaşıntı, laringospazm, göz kaşıntısı ve yaşarması, ısrar eden öksürük, bronkospazm gibi alt ve üst

solunum yolu belirtileriyle, akut ürtiker ve anjiyo ödem gibi dermatolojik belirtilerle ya da anafilaksi belirtileriyle karşılaşılır (Karakılıç vd., 2014; Çakır ve Dokumacıoğlu, 2021).

Buğday alerjisi gıda alerjileri içinde yaklaşık %18'lik dilimi kapsar ve en fazla görülen tahıl alerjisidir (Emeksiz vd., 2016). Genellikle erken çocukluk döneminde başlayan buğday alerjisi, yumurta ve sütte olduğu gibi 3-5 yaşlarında tolerans geliştirebilir (Çakır ve Dokumacıoğlu, 2021). Prevalansı coğrafik bölgeye ve yaşa göre değişmekle birlikte %0,4 ve %4,0 civarında saptanmıştır (Sipahi Çimen ve Özemir, 2020). Hastalık belirtileri; ağız, burun, göz gibi bölgelerde şişme ve kaşıntı, deride kızarıklık oluşumu, soluk almada zorluk ve solunum yollarında hırıltı, bulantı, ishal, karında gaz ve kramp olarak kendini göstermektedir. Bunların dışında baş dönmesi, baş ağrısı, astım gibi semptomlara da rastlanabilmektedir (Alpat ve Dumlu Bilgin, 2018). Profilin, alfa-amilaz tripsin inhibitörü, ß amilaz, α/β -gliadin, γ- gliadin, w1,2 gliadin, w5-gliadin, düşük molekül ağırlıklı glutenin GluB3-23, yüksek molekül ağırlıklı glutenin buğdaydaki önemli alerjenlerdir. Alfa-amilaz tripsin inhibitörü, buğdaydaki en önemli alerjen olarak bilinmektedir (Alpat ve Dumlu Bilgin, 2018; Sipahi Çimen ve Özemir, 2020; Çakır ve Dokumacıoğlu, 2021; Tercanlı ve Atasever, 2021).

Buğday alerjisinin tedavisinde temel prensip buğdayın diyetten çıkarılmasıdır (Emeksiz vd., 2016). Hastaların alerjilerinin sadece buğdaya karşı olması nedeniyle genellikle çölyak hastalarındaki gibi arpa, çavdar ve yulafın diyetten tamamen çıkarılması gerekmemektedir. Ancak, buğday alerjisi için göz önünde bulundurulması gereken önemli bir husus buğdayın diğer tahıllarla çapraz reaksiyon riskinin yüksek olmasıdır. Özellikle çavdar, arpa ve yulaf tahıllarının buğday ile çapraz reaksiyon riski yüksektir (Emeksiz vd., 2016; Alpat ve Dumlu Bilgin, 2018; Sipahi Çimen ve Özemir, 2020).

1.3. Otoimmün veya Alerjik Olmayan Hastalıklar

1.3.1. Çölyak olmayan gluten duyarlılığı

Çölyak olmayan gluten duyarlılığı hastalığında gluten tüketimi ile hastalarda çölyak hastalığına benzer klinik yakınmalar görülmektedir. Hastalıkta en fazla görülen klinik belirtiler; karın şişkinliği, karın ağrısı, gaz, ishal ya da kabızlıktır. Ayrıca, ekstraintestinal belirtiler olarak yorgunluk, baş ağrısı, kas ve eklem ağrıları, deride döküntü, depresyon ve anemi bulguları da görülebilmektedir. Ancak belirtiler çölyak hastalığına benzese de hastalarda serolojik bulgular (doku transglutaminaz ve anti-endomizyum antikorları negatif) ve ince bağırsak biyopsisi normal, villus atrofisi yoktur. Hasta glutensiz diyet uyguladığında gastrointestinal sistemdeki yakınmalarda iyileşme görülür. Hastalarda bu duyarlılığın varlığı, glutensiz diyet uygulamasına verilen yanıta göre belirlenmektedir (Alpat ve Dumlu Bilgin, 2018; Kutlu, 2019).

Hastalık çoğunlukla yetişkinlerde, özellikle 30-50 yaş aralığında ve ağırlıklı olarak kadınlarda görülmektedir. Çok sık olmamakla birlikte çocuklarda da rastlanılmıştır. Çölyak olmayan gluten duyarlılığı prevalansının yetişkinlerde %3-6 olduğu tahmin edilmektedir (Kutlu, 2019; Sürmeli ve Karabudak, 2019).

Çölyak olmayan gluten duyarlılığı hastalarına beslenme alışkanlıklarını değiştirmeleri ve günlük diyetlerinin günde 10 mg'dan az gluten içermesi tavsiye edilmektedir. Hastalara pirinç, mısır ve darı gibi tahılların, karabuğday, amarant ve kinoa gibi yalancı tahılların ve soya, patates gibi sebzelerin tüketimi önerilmektedir (Alpat ve Dumlu Bilgin, 2018; Sürmeli ve Karabudak, 2019).

1.3.2. Otoimmün veya alerjik olmayan diğer rahatsızlıklar

Gluten tüketimi veya glutenin diyetten çıkartılması; nörolojik rahatsızlıklar, otizm, depresyon, migren, obezite gibi sağlık problemleriyle de ilişkilendirilmektedir.

Yapılan çalışmalarda çölyak hastalarının glutensiz diyete uyumunun son derece değişken olup %36 ile %95 arasında değiştiği gözlenmiştir. Glutensiz diyetin uygulanması, yaşam tarzının ve yeme alışkanlıklarının radikal bir şekilde değişmesine sebep olur ki bunu kabullenmek güç ve stresli olabilir. Ancak, glutenin erken dönemde diyetten çıkarılması ile rahatsızlıkların kontrol altına alınabileceği de pek çok çalışmada görülmüştür (Yıldız ve Civan, 2019).

Yıldız ve Civan (2019)'da 6 yaşını doldurmuş ve çölyak tanısı konmuş 36 çocuk araştırmaya dahil edilerek bu çocukların nörolojik ve psikososyal değerlendirmeleri yapılmıştır. Çalışmada hastaların %22'sinde nörolojik yakınmanın mevcut olduğu ve glutensiz diyete uyum göstermeyen grupta, uyumlu gruba göre yakınmaların anlamlı derecede daha sık olduğu belirtilmiştir. Çalışmada en fazla görülen yakınma baş ağrısı olmuştur. Çalışmada ayrıca tanı yaşı arttıkça hem davranışsal ve psikososyal problemlerin hem de diyete uyumda zorluğun arttığı da gözlenmiştir. Bu sonuca dayanarak diyete uyum sağlaması gereken hastalardan özellikle ergenlere psikolojik destek sağlanmasının hastaların fiziksel ve sosyal açıdan daha yüksek yaşam kalitesine ve daha düşük hastalık yüküne sahip olmalarını sağlayacağı belirtilmiştir.

Literatüre göre çölyak hastalığının depresyonla ilişkisi birkaç açıdan olabilmektedir. Bunlardan birincisi; hastalarda gluten alımıyla görülen intestinal ve ekstraintestinal bulgularla ilişkili olarak hastalarda depresyon gelişmesidir. Bir diğeri ise glutensiz diyet tedavisinin uygulanmasındaki zorlukla ilişkilidir. Glutensiz diyet uygulamayan yetişkin hastalarda baş ağrısı, uyku problemleri ve depresyon gibi ekstraintestinal semptomların oluştuğu, glutensiz diyet uygulayan hastaların ise kendilerini daha iyi hissettikleri görülebilmektedir. Ayrıca diyeti uygularken hastalarda gelişebilen besinsel yetersizlik veya çölyak hastalığına eşlik eden otoimmün tiroid de depresyon sıklığını arttıran faktörlerdir (Şipal vd., 2017; Alpat ve Dumlu Bilgin, 2018; Sürmeli ve Karabudak, 2019).

Çölyak hastalığı olan çocuk ve ergenlerin yaşam kalitelerinin değerlendirildiği Fidan vd. (2013)'de hastaların fiziksel sağlık bakımından sorun yaşamadıkları, ancak sağlıklı çocuk ve ergenlerle kıyaslandıklarında, psikososyal sağlık ve genel açıdan yaşam kalitelerinde bozulma olduğu bulunmuştur.

Otizm spektrum bozukluğu, yaşamın ilk yıllarından itibaren belirti gösteren, sosyal iletişim ve sosyal etkileşim yetersizliği, hafızada zayıflık, dikkat bozukluğu, kısıtlı ve sürekli tekrarlayan davranışlar ve kısıtlı ilgi alanlarıyla kendini gösteren nörogelişimsel bir bozukluktur (Dınure, 2022). Hastalık, genetik ve çevresel faktörler arasındaki karmaşık etkileşimden kaynaklanır. Otizmli bireyler genellikle belli bir gıda veya gıda grubuna karşı çok fazla titiz ve seçicidirler. Otizmli bireylerde gıda alımının iyileştirilmesinin genel sağlık, gastrointestinal semptomlar, davranış şekli ve beyin fonksiyonları üzerine etki ettiği düşünülmektedir (Dınure, 2022; Yücetürk ve Özyürek, 2022). Literatürde, mineral ve vitamin takviyeleri, probiyotik takviyesi, glutensiz ve kazeinsiz diyet, ketojenik diyet, özel karbonhidrat diyeti, Candida diyeti, Feingold diyetinin otizmde görülen semptomları azaltan ve hasta sağlığını koruyan beslenme tedavileri olduğu belirtilmektedir (Önal ve Uçar, 2017; Aktitiz vd., 2019; Bülbül vd., 2021).

Otizm spektrum bozukluğu için kullanılan diyetler arasında en etkili olan beslenme tedavisinin glutensiz ve kazeinsiz diyet olduğu belirtilmektedir. Gluten ve kazein proteinleri sindirim esnasında opioid peptidlerine parçalanmaktadır ve opioid peptidler beyin ve sinir sisteminin işlevine etki eden bir grup kimyasal bileşiktir. Opioid peptidlerin aşırı artmasının otizmde görülen davranışlara neden olduğu ve azalmasına bağlı olarak otistik davranışlarda iyileşmeler olduğu düşünülmektedir. Literatürde glutensiz-kazeinsiz bir diyetle beslenen otizmli bireylerde; opioid artışı ve gastrointestinal sistemde bozukluk gibi sağlık sorunlarında iyileşmeler görüldüğü bildirilmiştir (Önal ve Uçar, 2017; Bülbül vd., 2021; Tekkeli, 2021; Dınure, 2022). Ancak otistik bireylerin gelişme ve büyüme geriliği göz önünde bulundurulduğunda bu diyeti uygularken beslenme yetersizliği

riskinin de değerlendirilmesi gerekmektedir. Nitekim Marí-Bauset vd. (2016)'de glutensiz ve kazeinsiz diyet uygulayan otizmli çocukların vücut kütle indekleri ile kalsiyum, fosfor, iyot, vitamin A, biyotin, pantotenik asit ve toplam enerji alımlarının standart diyet uygulayan çocuklara kıyasla daha düşük olduğu bulunmuştur. Belirtilen olumsuzlukların yanında bu diyeti uygulayan otizmli çocukların daha fazla bakliyat ve sebze tükettikleri, lif, doymamış yağ asidi, demir ve magnezyum alımlarının daha yüksek olduğu da saptanmıştır.

Literatürde glutenin diyetten çıkartılmasının obeziteyle de ilişkilendirilebileceği görülmektedir. Gluten diyetten çıkarıldıktan sonra hastalarda aşırı kilo veya obezite gelişebilir. Glutensiz yiyeceklerin lezzetsizliği hastaları kandaki protein ve lipid oranlarını yükselten gıdaları tercih etme yönünde teşvik edebilir. Bu da sonuç olarak enerji alımının artmasına ve ardından aşırı kilo alımına yol açar (Kara vd., 2021).

Kabbani vd. (2012) çalışmalarında çölyak hastalarına uygulanan glutensiz diyetin vücut kütle indeksi ve obezite üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, hastalığın tanısı sırasında çölyak hastalığına sahip bireylerin vücut kütle indekslerinin bölgesel popülasyondan daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Glutensiz diyet uygulamasına geçilmesinden 90 gün sonra, tanı anında düşük veya normal vücut kütle indeksine sahip olan hastaların %15,8'inin fazla kilolu sınıfına geçtikleri, tanı anında fazla kilolu vücut kütle indeksine sahip olan hastaların %22'sinin de kilo aldıkları bulunmuştur. Bu sonuçlar ışığında, kilo koruma danışmanlığının çölyak diyet eğitiminin ayrılmaz bir parçası olması gerektiği belirtilmiştir.

2. GLUTENSİZ ÜRÜNLER VE GLUTENSİZ ÜRÜNLERDE YENİ YAKLAŞIMLAR

Gluten, unun ana yapısını oluşturan protein olup, hamurun ve unlu mamulün kalitesini tayin eden en temel öğedir (Dizlek, 2011). Gluten, hamurun elastik özelliklerinden ve iyi gaz tutma kabiliyetinden sorumludur, birçok pişmiş ürünün görünümüne ve iç yapısına katkıda bulunur. Gluten

eksikliği fırın ürünlerinin şeklinin, dokusunun, kokusunun ve tadının değişmesine ve ayrıca ekmek içinin hızlı kurumasına neden olur. Gluten olmayışı unlu mamul üreticileri için büyük problemlere yol açmaktadır. Piyasada bulunan birçok glutensiz ürün düşük kaliteli olup, zayıf yapı ve tatlar içermektedir (Gallagher vd., 2004; Gambuś vd., 2009; Türk Aslan, 2022). Bundan dolayı glutensiz unlu mamullerin araştırılmasına ve geliştirilmesine duyulan ihtiyaç devam etmektedir.

Ayrıca glutensiz diyet uygulayan hastalarda lif, protein ve mikrobesin öğeleri (A, D, E, K, B_1, B_2, B_6, B_{12}, folat vitamini, kalsiyum, çinko ve demir gibi mineraller) alımının düşük olması gibi sorunlarla da karşılaşılmaktadır (Özkaya ve Özgen Özkaya, 2018). Dolayısıyla son yıllarda glutensiz ürünlerin besin öğelerince zenginleştirilmesi çalışmalarına da ağırlık verilmiştir.

Glutensiz unlu mamullerin üretiminde yaygın olarak pirinç, mısır, patates unları ve nişastaları kullanılmaktadır. Günümüzde yalancı tahılların, bakliyatların, meyve-sebze ve atıklarının kullanılmasıyla bu ürünlerin zenginleştirilmeleri yönündeki çalışmalara ilgi artmıştır. Yapılan çalışmalarda; glutensiz unlu mamullerin üretiminde, yaygın kullanılan hammaddelere ilaveten, karabuğday, kinoa, chia, amarant, tef, sorgum, kestane, hurma, keçiboynuzu, havuç, soya fasulyesi, beyaz fasulye, maş fasulyesi, bakla, nohut, bezelye, börülce unları veya tozları vb.'nin glutensiz ürünlerde kullanılabilirliği araştırılmıştır. Çalışmalarda, elde edilen ürünlerin bazı kimyasal, fiziksel ve duyusal özellikleri incelenmiştir. Bu araştırmaların bazıları ve önemli bulguları Tablo 1'de özet halinde paylaşılmıştır. Tabloda; araştırmalarda üretilen ürün çeşitleri, kullanılan temel un-nişasta çeşitleri, ilave/ikame edilen katkı çeşitleri ve oranları ile elde edilen önemli bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 1: Glutensiz unlu mamul üretilen ve analiz edilen çalışmalardan özetler

Ürün çeşidi	Temel un-nişasta hammaddesi	İlave/ikame edilen katkı çeşidi ve oranı	Temel etkiler	Literatür
Ekmek	Mısır nişastası: patates nişastası (4:1)	%10albumin, kolajen, acı bakla, soya fasulyesi veya bezelye protein konsantresi ikamesi	Albumin ve acı bakla proteini ikame edilen ekmeklerin spesifik hacimleri kontrolden önemli derecede yüksek, soya ve kolajen proteini ikame edilenlerinki önemli derecede düşük bulunmuştur. Bezelye protein konsantresi ilave edilen ekmek tat, koku, iç renk, yapı ve gözeneklilik bakımından en yüksek duyusal analiz puanlarını almıştır.	Ziobro vd., 2013
Ekmek	Mısır nişastası: patates nişastası (4:1)	Mısır nişastasına %15.63, 31.25, 46.88, 62.50 karabuğday unu ikamesi	Karabuğday unu ikamesiyle ekmeklerin protein, kül, Fe, Zn, Mn ve Cu oranları ile spesifik hacim değerleri önemli derecede artmıştır.	Krupa-Kozak vd., 2011
Ekmek	Pirinç unu: mısır nişastası (55:35)	Pirinç ununa %15, 25 kinoa unu ikamesi	Kinoa unu ikamesiyle kül oranında artış, tekstürel çiğnenebilirlik ve sertlik değerlerinde azalma bulunmuştur. Bayatlama gecikmiştir. Kontrol örneğiyle benzer tat, koku, yumuşaklık, gözeneklilik, çiğnenebilirlik ve genel beğeni duyusal puanları elde edilmiştir.	Azizi vd., 2020
Ekmek	Pirinç unu:	Patates nişastasına	Kinoa ve karabuğday unlu ekmeklerde önemli derecede	Alvarez-Jubete vd.,

	patates nişastası (1:1)	%100amarant, kinoa veya karabuğday unu ikamesi	yüksek spesifik hacim değerleri bulunmuştur. Ekmeklerin iç sertlik değerleri kontrol>kinoalı>karabuğdaylı>amarantlı şeklinde saptandı. Tüm ekmeklerin duyusal kabul edilebilirlik puanları benzer bulunmuştur.	2010
Kek	Mısır nişastası-pirinç unu	%10, 20, 30, 40 acı bakla unu ikamesi, %5, 10, 15, 20 karabuğday unu ikamesi	Keklerin protein, yağ, K, P, Ca, Mg ve Fe içeriklerinde artış bulunmuştur. İkameli keklerden %10 acı bakla unu ve %5 karabuğday unu içerenlerin duyusal kabul edilebilirlikleri en yüksektir.	Levent ve Bilgiçli, 2011
Kek	Patates nişastası-mısır nişastası	%0.0, 2.5, 5.0, 7.5 oranlarında brokoli yaprak tozu ikamesi	Antioksidan kapasitede artış saptanmıştır. Duyusal özellikler açısından ikame oranında %2.5'in üzerine çıkılmaması tavsiye edilmiştir.	Drabińska vd., 2018
Kek	Kontrol örneği %100 buğday unundan üretilmiş kek	%100 Kısmen yağı alınmış baru bademi unu içeren kekler ve bunlara %0.0, 0.1, 0.2, 0.3 ksantan gam ilavesi	Baru bademi unu ile üretilen keklerin karbonhidrat oranında kontrol örneğine göre %39.3 düşüş, protein, toplam lif, lipit, Ca, K, Zn, Cu, Fe, toplam fenolik madde, flavonoid içeriklerinde önemli artışlar olmuştur. %0.2 ve %0.3 gam içeren keklerin spesifik hacim değerleri %0.1 gam içeren kekten daha yüksek bulunmuştur.	Pineli vd., 2015
Kek	Pirinç	%3, 6 ve 9	Siyah havuç küspesi tozu ikamesi	Singh vd.,

	unu	oranlarında siyah havuç küspesi tozu ikamesi	ile keklerin diyet lifi içeriği, su ve yağ absorpsiyon kapasitesi, hamurun viskoelastikiyeti artmıştır. Duyusal değerlendirmelerde %6 havuç küspesi ve ksantan gam içeren kekler en fazla tercih edilen örnekler olmuştur.	2016
Kek	Mısır nişastası	%10 oranında barbunya, bezelye ve amarant protein izolatları ikamesi	Protein izolatları ikamesinin keklerin hacmini arttırdığı, en düşük hacme %100 mısır nişastasından yapılan kontrol kekinin sahip olduğu belirlenmiştir. Bezelye ve amarant izolatı ilavesi keklerin sertliğini azaltmıştır. Sonuç olarak protein izolatlarının keklerin fiziksel özelliklerinin geliştirilmesine katkı sağladığı belirlenmiştir.	Shevkaniv e Singh, 2014
Kek	Pirinç unu	Pirinç ununa %0, 7, 14, 21 ve 28 oranlarında karpuz kabuğu tozu ikamesi	Karpuz kabuğu tozu ilavesi ile keklerin protein, yağ, kül, diyet lifi, Na, K, P, Mg ve Ca oranları, tekstürel sertlik, sakızımsılık ve çiğnenebilirlik değerleri artmıştır. %7 ve %14 Karpuz kabuğu tozu ilaveli kekler tüm duyusal parametreler bakımından sadece pirinç unuyla üretilmiş olan kontrol kekiyle benzer puanlar almışlardır.	Çelik ve Isik, 2023
Bisküvi	Mısır unu: patates nişastası (1:1)	Mısır unu: patates nişastası: karabuğday unu: amarant unu oranları: 60:70:130:0,	Yalancı tahıl unu kullanılan bisküvilerde protein, diyet lifi, K, Mg, Mn, Zn, Fe, Cu oranları artmıştır. Karabuğday ve amarant unlarının birlikte kullanıldığı bisküviler duyusal açıdan en fazla beğenilmiştir.	Gambus vd., 2009

		0:78:104:78 olan un karışımları		
Bisküvi	Mısır unu	Mısır ununa %20, 40, 60 oranlarında acısı alınmış meşe palamudu unu veya kenevir unu ikamesi	Meşe palamudu ve kenevir unu ikameleri diyet lifi, kül, toplam fenolik, flavonoid oranları ve antioksidan aktivite değerlerini arttırmış, enerji değerini düşürmüştür. Kenevir unu ikamesi protein oranını da arttırmıştır. İkame oranının artması sertlik değerini arttırmış, renkte koyulaşmaya neden olmuştur. Duyusal analizde kontrol bisküvisi en yüksek, kenevir unu ikameliler de en düşük puanları almışlardır. İkame oranlarının artması ürünlerin beğeni puanlarını düşürmüştür.	Korus vd., 2017
Kurabiye	Mısır unu	Mısır ununa %0, 15 ve 30 oranlarında bezelye, patates, yumurta beyazı, peyniraltı suyu protein izolatları ikamesi	Kontrol örneğinin protein oranı %3.39, protein izolatı ilaveli örneklerin protein oranları %8.34-15.70 arasında bulunmuştur. Yumurta beyazı ikameli örneklerin sertlik değerleri diğer örneklerden önemli derecede yüksek çıkarken diğer örneklerin sertlik değerleri birbirleriyle benzer bulunmuştur. Protein izolatı ikameli örneklerin içinde, kontrol örneğiyle benzer skorlar almasıyla birlikte, %30 bezelye protein izolatı ikameli kurabiyeler duyusal açıdan en fazla beğenilmiştir.	Sahagún ve Gómez, 2018
Kurabiye	Pirinç unu	%0, 10, 20, 30 badem unu ikamesi	Badem unu ikamesi kurabiyelerin yağ, protein, diyet lifi ve kül oranlarını arttırmıştır. Bu ikame, örneklerin toplam fenolik madde ve	Yildiz ve Gocmen, 2021

			antioksidan kapasite değerlerinde de artışa neden olmuştur. İkame oranı arttıkça ürünlerin renk *a** değerlerinde azalma, *b** ve *L** değerlerinde artış bulunmuştur. Badem unu ikamesi örneklerin duyusal renk, koku, çıtırlık, ağız hissi, tat, genel kabul edilebilirlik puanlarında artışa neden olmuştur.	
Kurabiye	Buğday unu	%100 yağı alınmış keten, susam, chia ve haşhaş unu ikamesi	Yağı alınmış keten, susam, chia ve haşhaş unu ikameli kurabiyelerin protein, lif, kül ve yağ oranlarının kontrol örneğinden yüksek olduğu saptanmıştır. Yağı alınmış susam unuyla üretilen kurabiyelerin duyusal koku, görünüş, tekstür ve genel beğeni özelliklerinin kontrol örneğiyle benzer olduğu saptanmıştır.	Martínez vd., 2021
Kraker	Patates unu: patates nişastası (1:1)	%40 amarant, karabuğday veya kinoa unu ikamesi	Yalancı tahıl ikamesi yağ, protein, çözünmeyen ve toplam diyet lifi, esansiyel olan ve olmayan amino asit, Mg oranlarını önemli derecede artırmıştır. Yalancı tahıl ilaveli örnekler daha koyu ve daha kırmızı renk özelliği göstermişlerdir. Yalancı tahıl ilavesi krakerde sertlik değerinde azalmaya neden olmuştur. Yalancı tahıl ilaveli krakerler duyusal analizde kontrol örneğinden daha yüksek lezzet, çiğnenebilirlik, çıtırlık ve genel kabul edilebilirlik puanları almışlardır.	Turk Aslan ve Isik, 2022
Kraker	Patates unu: patates	Patates nişastasına %100 +	Bakliyat unu ikameli krakerlerde yağ, protein, çözünmeyen ve toplam diyet lifi ve esansiyel amino	Türk Aslan, 2022

	nişastası (1:1)	patates ununa %40 bakla, börülce veya maş fasulyesi unu ikameleri	asit oranları kontrol örneğinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Bakla unlu kraker en yüksek K, P, Ca ve Zn oranlarını vermiştir. Duyusal analizde, bakliyat ikameli krakerlerin kontrol örneğinden daha yüksek lezzet, çiğnenebilirlik, çıtırlık ve genel kabul edilebilirlik skorları aldığı saptanmıştır.	
Kraker	Mısır unu: patates unu (50:30)	Mısır ununa %40 soya fasulyesi unu ikamesi, mısır ve patates unlarına değişen oranlarda nohut unu ikamesi	Soya fasulyesi unu ve nohut unu ikameleri krakerlerin protein ve esansiyel amino asit oranlarını arttırmıştır. Duyusal analizde soya fasulyesi unu ikameli örnek kontrolle benzer, nohut unu ikameli örnekler önemli derecede düşük toplam puan almışlardır.	Kamel vd., 2020
Tarhana	Kontrol örneği %100 buğday unundan üretilmiş tarhana	Buğday ununa %100 yeşil, kırmızı ve sarı mercimek unu ikamesi	Yeşil mercimek unlu tarhana en koyu, kırmızı mercimek unlu en kırmızı, sarı mercimek unlu en sarı renge sahiptir. Mercimek unlu tarhanaların protein, yağ, kül, P, K, Fe, Zn, toplam diyet lifi, esansiyel amino asit oranları ve asitlik dereceleri daha yüksektir. Mercimek unlu tüm tarhanaların duyusal genel beğeni puanları buğday unuyla üretilen kontrol örneğiyle benzerdir.	Göncü, 2020

3. SONUÇ

Çölyak hastalığı, buğday alerjisi, gluten ataksisi, çölyak olmayan gluten duyarlılığı, dermatitis herpetiformis gibi rahatsızlıkları olan bireylerin gluteni mutlaka diyetlerinden çıkarmaları gerekmektedir. Oysa ki glutenin başlıca kaynağı olan buğday unu, bulgur ve/veya irmik insan beslenmesinde önemli bir yer tutmakta ve tüketilen ürünlerin bir çoğunda bulunmaktadır.

Glutenin diyetten çıkartılması, özellikle buğday unu içeren ürünlere alternatif olabilecek yeni ürünlerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmasına neden olmaktadır. Günümüzde piyasada gluten hassasiyeti olan bireylere yönelik olarak üretilmiş, buğday unu içermeyen ürünlere rastlanmaktadır. Ancak bu ürünler genellikle pahalıdır ve bazıları başta protein ve diyet lifi olmak üzere bazı besin öğelerince de fakirdir. Ayrıca bu ürünlerin birçoğunun tekstürel açıdan ve lezzet açısından buğday unlu ürünlerin yerini tam tutamadıkları da gözlenmektedir. Dolayısıyla son yıllarda besin öğelerince zenginleştirilmiş, tekstürel ve lezzet açısından iyileştirilmiş glutensiz ürün çalışmalarına yönelme artmıştır. Çalışmalarda ürün olarak daha çok yaygın tüketilen ürünler olan ekmek, kraker, bisküvi, kek gibi ürünlere yönelindiği dikkati çekmektedir ve bu çalışmalarda olumlu bulgular da elde edilmiştir. Fakat unlu mamuller göz önünde bulundurulduğunda; ekmekten pizzaya, mantıdan yufkaya, poğaçadan hamurlu tatlı çeşitlerine kadar ürün çeşitliliğinin çok fazla olduğu görülmekte ve bu alanda yeni çalışmalar yapılmasına ihtiyacın devam ettiği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Akkelle, B. Ş., Ertem, D. (2017). Çölyak hastalığı. *Klinik Tıp Pediatri Dergisi*, *9*(1), 1-10.

Aksoy, E. (2012). *Çölyak hastalığında görülen nörolojik bulgu spektrumu* (Yan Dal Uzmanlık Tezi). Ankara Üniversitesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı Nöroloji Bilim Dalı, Ankara.

Aktitiz, S., Yalçın, E., Göktaş, Z. (2019). Otizm spektrum bozuklukları tedavisinde beslenme yaklaşımları. *Sağlık Akademisi Kastamonu, 4*(2), 127-143.

Alpat, İ., Dumlu Bilgin, G. (2018). Glutensiz diyet: trend mi yoksa tedavi yöntemi mi? *DBHAD Uluslararası Hakemli Beslenme Araştırmaları Dergisi, 12*, 83-116.

Alvarez-Jubete, L., Auty, M., Arendt, E. K., Gallagher, E. (2010). Baking properties and microstructure of pseudocereal flours in gluten-free bread formulations. *European Food Research and Technology*, *230*, 437-445.

Anonim (2017). *Gıda kodeksi gıda etiketleme ve tüketicileri bilgilendirme yönetmeliği*. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Yayın Tarihi: 26 Ocak, Resmi Gazete Sayı: 29960.

Avcı, S. (2016). *Glutensiz diyetin kilo kaybı üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Medipol Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, İstanbul.

Azizi, S., Azizi, M. H., Moogouei, R., Rajaei, P. (2020). The effect of Quinoa flour and enzymes on the quality of gluten-free bread. *Food Science & Nutrition*, *8*(5), 2373-2382.

Baysal, A. (2019). Beslenme. Hatiboğlu yayınevi, Ankara. ISBN: 978-975-7527-73-2.

Bülbül, S.F., Ata, A.E., Koç Gökşen, N., Gülbahçe, A. (2021). Otizm spektrum bozukluğunda beslenme. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, *64*, 33-41.

Çakır, İ., Dokumacıoğlu, E. (2021). Besin alerjisi ve akıllı diyetler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, *14*(2), 160-174.

Çelik, C., Isik, F. (2023). Quality characteristics of gluten-free muffins fortified with watermelon rind powder. *Food Science and Technology*, *43*, e113822.

Dınure, M. (2022). Otizm spektrum bozukluğu ve beslenme. *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *4*(2), 66-71.

Dizlek, H. (2011). Gluten oluşumu ve bunu sınırlayan-engelleyen etmenler. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 6*(3), 14-22.

Dizlek, H. (2012). Buğdaydaki Gluten Proteinleri: Gliadin. *Akademik Gıda, 10*(2), 109-114.

Doğu Baykut, E. (2021). Bazı tahıl benzeri ürünlerin besin içeriği ve gıda endüstrisinde kullanımı. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 23*, 89-98.

Dokuz Murat, B. (2021). *Glutensiz fonksiyonel bar üretimi ve bazı kalite özelliklerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Ana Bilim Dalı, İstanbul.

Drabińska, N., Ciska, E., Szmatowicz, B., Krupa-Kozak, U. (2018). Broccoli by-products improve the nutraceutical potential of gluten-free mini sponge cakes. *Food Chemistry, 267*, 170-177.

Elgün, A., Ertugay, Z. (1995). *Tahıl işleme teknolojisi*, Atatürk Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 718, Erzurum.

Emeksiz, Z.Ş., Bostancı, İ., Seymen, H. (2016). Süt çocuğunda buğday anafilaksisi olgusu. *The Journal of Pediatric Research, 3*(3), 165-167.

Fidan, T., Ertekin, V., Karabağ, K. (2013). Depression-anxiety levels and the quality of life among children and adole scents with coeliac disease. *Düşünen Adam The Journal of Psychiatry and Neurological Sciences, 26*, 232-238.

Gallagher, E., Gormley, T. R., Arendt, E. K. (2004). Recent advences in the formulation of gluten-free cereal-based products. *Trends Food Science and Technology, 15*(3-4), 143– 152.

Gambus, H., Gambus, F., Pastuszka, D., Wrona, P., Zıobro, R., Sabat, R., Microwska, B., Nowotna, A., Sıkora, M. (2009). Quality of gluten-free supplemented cakes and biscuits. *International Journal of Food Sciences and Nutrition, 60*(sup4), 31-50.

Göncü, A. (2020). *Tarhana üretiminde farklı mercimek unları ve boza kullanım olanaklarının araştırılması* (Doktora Tezi). Pamukkale Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.

Hayıt, F., Gül, H. (2017). Çölyak ve çölyak hastaları için üretilen ekmeklerin kalite özellikleri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7*(1), 163-169.

İşleroğlu, H., Dirim, S.N., Kaymak Ertekin, F. (2009). Gluten içermeyen hububat esaslı alternatif ürün formülasyonları ve üretim teknolojileri. *Gıda*, *34* (1), 29-36.

Kabbani, T. A., Goldberg, A., Kelly, C. P., Pallav, K., Tariq, S., Peer, A., Hansen, J., Dennis, M., Leffler Kabbani, D. A. (2012). Body mass index and the risk of obesity in coeliac disease treated with the gluten-free diet. *AP&T Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, *35*, 723–729.

Kamel, M. A. A., Maa, K., Mmh, A., Hassan Hosny Aly, M., Harb Abd-El Khalek, M. (2020). Preparation of gluten-free corn crackers supplemented with some legume flours. *Journal of Advanced Research in Food Science and Nutrition*, *3*(1), 42–49.

Kara, H., Arslan, M., Balamtekin, N. (2021). Glutensiz diyet sonrası obezite gelişen çölyak hastalıklı çocuk olgu. *Gazi Medical Journal*, *32*, 235-237.

Karakılıç, M., Suna, S., Tamer, C. E., Çopur, Ö. U. (2014). Gıda alerjisi reaksiyonları. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *28*(1), 73-82.

Korus, A., Gumul, D., Krystyjan, M., Juszczak L., Korus, J. (2017). Evaluation of the quality, nutritional value and antioxidant activity of gluten-free biscuits made from corn-a corn four or corn-hemp four composites. *European Food Research and Technology*, *243*, 1429–1438.

Köten, M., Karahan, M., Satouf, M. (2022). Glutensiz gıda kaynağı olarak tahıl benzeri tohumlar. *Cukurova 8th International Scientific Researches Conference*, April 15-17, p. 909-926, Adana, Turkey.

Krupa-Kozak, U., Wronkowska, M., Soral-ŚMietaNa, M. (2011). Effect of buckwheat flour on microelements and proteins contents in gluten-free bread. *Czech Journal of Food Sciences*, *29*(2), 103-108.

Kutlu, T. (2019). Glutensiz diyet: gerçekten her zaman yararlı mı? *Türk Pediatri Arşivi*, *54*(2), 73–75.

Küçükazman, M., Ata, N., Dal, K., Nazlıgül, Y. (2008). Çölyak hastalığı, *Dirim Tıp Gazetesi*, *83*, 85-92.

Levent, H., Bilgiçli, N. (2011). Enrichment of gluten-free cakes with lupin (*Lupinus albus* L.) or buckwheat (*Fagopyrum esculentum* M.) flours. *International Journal of Food Ssciences and Nutrition*, *62*(7), 725-728.

Marí-Bauset, S., Llopis-González, A., Zazpe, I., Marí-Sanchis, A., Suárez-Varela, M. M. (2016). Nutritional impact of a gluten-free case in-freediet in children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 46,* 673-684.

Martínez, E., García-Martínez, R., Álvarez-Ortí, M., Rabadán, A., Pardo-Giménez, A., Pardo, J.E. (2021). Elaboration of gluten-free cookies with defatted seed flours: Effects on technological, nutritional, and consumer aspects. *Foods, 10*, 1213.

Mutlu, C., Arslan Tontul, S., Candal, C., Erbaş, M. (2019). Bazı tahıl benzeri ürünlerin glutensiz kek üretiminde kullanımı. *Gıda*, *44*(5), 770-780.

Önal, S., Uçar, A. (2017). Otizm spektrum bozukluğu tedavisinde beslenme yaklaşımları. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, (*1-2-3*), 179-194.

Özkaya V., Özgen Özkaya, Ş. (2018). Çölyak hastalığına diyetetik yaklaşım. *Selçuk Tıp Dergisi*, *34*(4), 186-193.

Pineli, L. L. O., Aguiar, L. A., Oliveira, G. T., Botelho, R. B. A., Ibiapina, M. D. F. P., Lima, H. C., Costa, A. M. (2015). Use of baru (Brazilian almond) waste from physical extraction of oil to produce gluten free cakes, *Plant Foods for Human Nutrition*, 70, 50–55.

Sahagún, M. Gómez, M. (2018). Influence of protein source on characteristics and quality of gluten-free cookies. *Journal of Food Science and Technology*, *55*(10), 4131-4138.

Shevkani, K., Singh, N. (2014). Influence of kidney bean, field pea and amaranth protein isolates on the characteristics of starch-based gluten-free muffins. *International Journal of Food Science & Technology*, *49*(10), 2237-2244.

Singh, J. P., Kaur, A., Singh, N. (2016). Development of eggless gluten-free rice muffins utilizing black carrot dietary fibre concentrate and xanthan gum. *Journal of Food Science and Technology*, *53*, 1269-1278.

Sipahi Çimen, S., Özemir, C. (2020). Besin alerjilerinde bileşene dayalı tanı yöntemi: Yeni bir bakış. *Klinik Tıp Pediatri Dergisi*, *12*(2), 96-102.

Sürmeli, N., Karabudak, E. (2019). Çölyak olmayan gluten duyarlılığı. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, *47*(1), 66-72.

Şanlıer, N., Bolluk, S. (2014). Çölyak hastalığının önlenmesinde bebek beslenmesinin önemi. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, *5*(1), 15-19.

Şipal, S., Sezikli, M., Dindar, G. (2017). Çölyak hastalarında depresyon ve cinsel disfonksiyon sıklığı, hormonal dengenin cinsel disfonksiyonun üzerine etkilerinin belirlenmesi. *Akademik Gastroenteroloji Dergisi*, *16*(1), 18-25.

Tekkeli, Ş. (2021). *Otizm spektrum bozukluğu olan çocuklarda glutensiz ve kazeinsi zdiyetin gastro intestinal semptomlara etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Medipol Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, İstanbul.

Tercanlı, E., Atasever, M. (2021). Besin alerjileri. *Akademik Platform Helal Yaşam Dergisi*, *3*(1), 31-53.

Tunçer, E., Ayhan, N. Y. (2021). Çölyak hastalığında mikro besin ögesi eksiklikleri ve beslenme önerileri. *Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi, 3*(1), 29-38.

Turk Aslan, S.,Isik, F. (2022). Effects of pseudocereal flours addition on chemical and physical properties of gluten-free crackers. *Food Science and Technology*, *42*, e52521.

Türk Aslan, S. (2022). *Glutensiz kraker üretimi ve modifiye atmosferde depolanması* (Doktora Tezi). Pamukkale Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.

Türksoy, S., Özkaya, B. (2006). Gluten ve çölyak hastalığı. *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, 24-26 Mayıs, s. 807-810, Bolu, Türkiye.

Ulusoy, H., Rakıcıoğlu, G.N. (2019). Glutensiz diyetin sağlık üzerine etkileri. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, *47*(2), 87-92.

Unutmaz, A. (2023). *Sağlıklı beslenme tutumu ile depresyona yatkınlık ilişkisi* (Tıpta Uzmanlık Tezi). Sağlık Bilimleri Üniversitesi Aile Hekimliği Kliniği, İstanbul.

Ünlütürk, Z. (2020). *Multipl skleroz ve klinik izole sendromda gluten intoleransı ve ilişkili antikorların araştırılması* (Uzmanlık Tezi). Pamukkale Üniversitesi Nöroloji Anabilim Dalı, Denizli.

Yağlı, K. (2023). *Çölyak hastaları için hazırlanan gıda formülasyonlarının sağlıklı beslenme açısından değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul

Topkapı Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı, İstanbul.

Yıldırım, E. (2020). Çölyak hastalığı ve glutensiz beslenme. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Genel Sağlık Bilimleri Dergisi*, *2*(3), 175- 187.

Yıldız, E. P., Civan, H. A. (2019). Pediyatrik çölyak hastalarının nörolojik ve psikososyal değerlendirilmesi: Diyete uyumları-olgu kontrol çalışması. *Bakırköy Tıp Dergisi*, *15*, 110-114.

Yildiz, E., Gocmen, D. (2021). Use of almond flour and stevia in rice-based gluten-free cookie production. *Journal of Food Science and Technology*, *58*(3), 940-951.

Yücetürk, G, Özyürek, F. (2022). Otizm spektrum bozukluğunda beslenme tedavisi. *Medipol Üniversitesi Yayınları Kağıt Helva*, *8*, 32-35.

Ziobro, R., Witczak, T., Juszczak, L., Korus, J. (2013). Supplementation of gluten-free bread with non-gluten proteins. Effect on dough rheological properties and bread characteristic. *Food Hydrocolloids*, *32*(2), 213-220.

BÖLÜM 4

YEŞİL RESTORANLARA GENEL BAKIŞ

Doç. Dr. Hande MUTLU ÖZTÜRK[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10045261

[1]Pamukkale Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü Denizli, Türkiye. hmozturk@pau.edu.tr,Orcid ID:0000-0002-4404-0106

GİRİŞ

Sanayileşme çevrede olumsuz etkiler yaratmaktadır. Küreselleşmenin etkisiyle çevre sorunları her ülkenin en önemli sorunlarından biri haline gelmiş ve uluslararası bir boyut kazanmıştır (Baykal ve Baykal, 2008). Diğer yandan çevre bilinci son yıllarda bütün toplumlarda ve toplumların bütün kesimlerinde hızlı ve yaygın bir şekilde artmaktadır. Bunun en önemli sebepleri çevre sorunlarının herkes tarafından görünür hale gelmesi ve herkesi etkiliyor olmasıdır. Küresel ısınma veya diğer bir deyişle iklim değişikliği ile birlikte çevre sorunları daha da görünür hale gelmiştir.

Korkmaz (2007) çevre kirliliğinin nedenlerini; dünya nüfusunun hızla artması, sanayinin kontrolsüz bir şekilde gelişmesi, kentleşmenin hızlı artması ve sağlıksız bir kentleşme gerçekleşmesi, savaşlar ve savaşların yıkıcı etkileri, tarımsal üretimde verimin artırılması için geliştirilen ve yaygın bir şekilde kullanılan tarım ilaçları ve bilinçsiz gübreleme, sanayide ve konutlarda kullanılan kimyasallar ve deterjan gibi temizlik malzemeleri gibi faktörlerle açıklamıştır. Bütün bu yukarıda sıralanan etkenler çevreyi kirletmeye başlamış, hava, toprak ve su bundan olumsuz etkilenmiştir. Bunun sonucu olarak da bütün canlılar az ya da çok çevre kirliliğinin sonuçlarından etkilenmiştir. Bazı canlı türlerinin nesli tükenmiş, bazı canlı türlerinin nesli ise tükenme noktasına gelmiştir.

Sanayi devrimiyle birlikte fosil yakıtların kullanımının giderek artması, sanayileşme, hızlı kentleşme ve ormanların hızla yok edilmesi gibi etkenler küresel ısınma ve iklim değişikliğinin etkilerini artırmıştır (Hoel ve Kverndokk, 1996; Houghton, 2005; Lelieveld vd., 2019; Hou vd., 2023).

Sanayileşmiş ulusların ekonomilerinin giderek daha fazla hizmet odaklı hale gelmesiyle birlikte, bu tür hizmetlerin sağlanmasının çevresel etkilerine daha fazla dikkat edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır (Rosenblum vd., 2000). İşletmeler, çevre bilincinin oluşması ve bunun bir sonucu olarak da sosyal ve siyasi baskıların artmasıyla birlikte çevre kirliliğinin önlenmesi ve ekolojik ayak izlerinin azaltılması amacı ile bazı uygulamalar geliştirmeye başlamışlardır. İlsay ve Doğdubay (2018), küresel ısınma,

çevre sorunları ve ekolojik ayak izinin gıda ve içecek endüstrisi, çevre dostu tüketiciler ve çevre dostu ürünler üzerindeki olası etkilerini ele alarak, gıda ve içecek işletmelerinde ekolojik ayak izlerinin önemine dikkat çekmişlerdir.

Restoran endüstrisi çevresel atıkları fazla olan sektörler arasında yer almaktadır (Kasim ve Ismail, 2012). Restoran endüstrisinde atık yönetimi konusu, sistematik bir şekilde planlanıp uygulandığında ve sürekli bir şekilde değerlendirildiğinde genel olarak daha verimli olan çevre atıkların azaldığı görülmektedir (Manosuthi vd., 2020; Steg ve Vlek, 2009; Untaru vd., 2016).

1. YEŞİL RESTORANLARA GENEL BAKIŞ

Çevre bilincinin artmasının bir sonucu olarak günümüzde önceki yıllara göre tüketiciler çevreye karşı daha bilinçli ve duyarlı hale gelmiştir (Dewald vd., 2014). Toplumlarda eski alışkanlıkların ve tüketim alışkanlıklarının gözden geçirilmesiyle birlikte, çevreye duyarlılık ve sürdürülebilirlik, ürün tercihlerinde belirleyici bir faktör haline gelmiştir. Çevre duyarlılığının bir sonucu olarak çevre dostu ürünlere olan talep de sürekli olarak artmaktadır (Jang vd., 2011). Yapılan birçok araştırmada, tüketicilerde çevre dostu ürünlere ve çevre dostu uygulamalar geliştiren ve çevre konusuna ciddi yaklaşan işletmelere yönelik ilginin arttığı görülmüş, aynı zamanda daha az çevreye zararlı yeşil ürünler için daha fazla ödeme yapmaya istekli oldukları tespit edilmiştir (DiPietro vd., 2013; Kim vd., 2015; Laroche vd., 2001; Susskind, 2014). Bu durumun elbette birkaç nedeni vardır, bunlardan biri toplumsal olarak çevre sorunlarının daha çok farkına varılması ve bu sorunların doğrudan etkileriyle karşılaşılmasıdır. Bir diğer neden çevre dostu ürünlerin kalite ve performans açısından artan bir kabul görmesidir. Çeşitli şirketlerin ve markaların çevreye duyarlılık konusundaki taahhütleri de duruma katkı sağlamaktadır. Çevreye saygılı ve sürdürülebilir ürünleri benimseyen şirketler ve kuruluşlar, tüketicilerin güvenini kazanmakta ve sadık müşteri kitlesi oluşturmaktadır. Bu olgu

restoranlar için de çok farklı değildir. Restoranlardan hizmet alan birçok tüketici kendini çevreye duyarlı müşteriler olarak kabul etmektedir. Hem dışarıda yemek yediklerinde iyi bir yemek yeme deneyimi yaşamak hem de çevre için bir şeyler yapmış gibi hissetmek istemektedirler (Parker, 2011; Kwok vd., 2016). Tüketiciler, çevreye zarar vermeden kaliteli ürünleri tercih ederek çevre üzerinde olumlu bir etki yaratma isteğiyle hareket etmektedirler.

Hizmet sektörü, özellikle konaklama ve yiyecek içecek sektörleri, ekonomideki önemli payları ve tüketicilerin yoğun ilgisi nedeniyle giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Ancak bu durum hem çevre hem de iklim üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır (Kasim, 2009). Diğer sektörlerle karşılaştırıldığında turizm sektörü, ekonomik faydaları ve sera gazı emisyonlarına etkisi karşılaştırıldığında dünyadaki en yüksek sürdürülebilir ekonomik sektörlerden biri olarak görülebilir (Gössling vd., 2009). Konaklama işletmeleri ziyaretçilerin konforunu sağlamak için yüksek düzeyde enerji tüketimi gerektiren iklimlendirme ve aydınlatma sistemleri, konaklama tesislerinin çevresel ayak izini büyüten başlıca etmenlerdendir. Doğal kaynaklar ve fiziksel çevre turizm endüstrisindeki en önemli varlıklar olduğundan (Knowles vd., 1999), çevrenin korunmasına yönelik olumsuz yaklaşımlar turizm sektörünü olumsuz etkileyebilecek potansiyele sahiptir. Yiyecek ve içecek sektörüne baktığımızda ise restoranlar, kafeler, barlar ve yiyecek üretim işletmelerini içerir. Bu alanda, gıda hazırlama ve pişirme işlemleri, atık üretimi, su kullanımı ve tarımsal faaliyetler gerçekleşmekte ve bu da çevresel etkiler yaratmaktadır. Özellikle büyük restoranlar ve yiyecek üretim tesisleri, üretim kapasitelerinden dolayı daha fazla enerji tüketir ve daha fazla atık oluşturur, böylece çevre üzerinde daha büyük bir yük oluşturur. Çevresel problemlerin çözümüne yönelik olarak turizm ve gastronomi sektörleri öncül sektörlerden olabilirler. Bu bağlamda, restoran yöneticilerinin yeşil tüketicilik (Peattie ve Charter, 1992) ve yeşil restoranlar gibi gelişen "yeşil eğilimler" içinde olmaları ve bu alanlarda öncü roller üstlenmeleri sektörün yapısı gereği beklenebilir. Bu sektörlerde çevresel

sürdürülebilirlik için adımlar atmak ve yeşil uygulamalara yönelmek mümkündür. Gastronomi sektörü "mutluluk ve sürdürülebilirlik yaşam tarzını" geliştirmeye ve yerel ile organik üretimlerde düşük karbonlu emisyonuna neden olan gıdalar tüketime yönelmeleri teşvik edilebilir (Chou, 2012). Bunun dışında, organik ve yerel gıda kullanımı, sürdürülebilir tarım ve geri dönüştürülebilir ambalajlar gibi yeşil uygulamaları benimsemek de çevre üzerinde olumlu etkiler yaratır.

Sürdürülebilirlik, endüstrinin karşı karşıya olduğu kritik bir stratejik mesele olarak kabul edilmekte ve sektördekiler tarafından büyük önem kazanmaktadır. Bu nedenle, birçok işletmenin çevre dostu uygulamaları iş stratejilerine entegre ederek doğal kaynak tüketimini ve çevresel etkileri azaltmaya yönelik çabaları artırmıştır. Bu durum elbette çevre dostu seyahat, konaklama, yiyecek ve içecek ürünlerine olan artan taleple birlikte, turizm, konaklama gastronomi sektörlerinde birçok değişikliğe neden olmaktadır. Birçok konaklama ve restoran işletmesi artık sürdürülebilirliği sektörün karşı karşıya olduğu kritik bir stratejik alan olarak kabul etmekte ve sürdürülebilirliğe yönelik büyük pazarlama çabalarına odaklanmaktadır. Günümüzde birçok restoranın menülerinde daha yerel ve sürdürülebilir organik seçenekler sundukları görülmektedir. Bonn vd. (2016) yaptığı araştırmada, organik şarap tedarikçilerinin çevre dostu uygulamalarının tüketicilerin davranışsal niyetlerini nasıl etkilediğini incelemiştir. Bu çalışmada vurgulanan önemli noktalardan biri, çevresel sürdürülebilirlik ve tüketiciler arasındaki güvenin önemli bir rol oynadığıdır. Bu bağlamda, çevre dostu ürünlere olan talebin artması da tüketicilerin seyahat ve konaklama tercihlerini etkilemektedir.

Schubert vd. (2010) yaptıkları araştırmada, yeşil restoranlara yönelik tüketicilerin algıları incelenmiş ve bu tür işletmelerin hem "yeşil ürün" kavramını önemseyen müşterilerin dikkatini çektiği hem de yeşil uygulamalara bağlı kaldıklarında işletmelerin daha fazla fayda sağladığı ortaya konmuştur. Yeşil ürün veya hizmet konseptine sahip işletmeler, çevre dostu bir imaj oluşturarak müşteri sadakatinde artış sağlayarak işletmenin

marka değerini yükseltebilir. Ancak, göz önünde bulundurulmalıdır ki yeşil ürün veya hizmet konseptine geçiş işletmeler için bazı zorlukları da beraberinde getirebilir. Yeşil uygulamalar için gerekli yatırımlar başlangıçta maliyetli olabilir, bu durum işletmelerin kârlılığını etkileyebilir. Bununla birlikte, araştırmalar, çevre dostu uygulamalara yapılan yatırımların uzun vadede işletmelere daha fazla fayda sağlayacağını ve rekabet avantajı elde etmelerini sağlayacağını göstermektedir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde yeşil uygulamaların birçok noktada olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir, bu etkileri şu şekilde maddeleyebiliriz;

-Doğal çevrenin sürdürülebilirliğini etkileyebilir (Dutta vd., 2008),

-İşletme maliyetlerini azaltabilir (Schubert vd., 2010; Susskind, 2014),

-İşletmenin kurumsal imajını ve müşteri derecelendirmelerini iyileştirebilir (Hu vd., 2010; Namkung ve Jang, 2013; Peiró-Signes vd., 2014),

-Tüketicilerin satın alma ve sözlü iletişim niyetlerini artırabilir (Barber ve Deale, 2014; Manaktola ve Jauhari, 2007; Vieregge vd., 2007),

-İşletmenin finansal performansının uzun vadeli başarısını destekleyebilir (Singal, 2014).

Elbette yeşil uygulamaların birçok noktada olumlu etkileri ele alınabilir, bunlar arasında, doğal kaynakları koruma, atık yönetimi, karbondioksit emisyonlarının azaltılması, ekosistem koruması, su ve toprak kirliliğinin önlenmesi, yerel ekonomiye katkı, çevre bilincinin artırılması, turizm ve rekreasyon alanlarının korunması, sosyal ve ekonomik adaletin desteklenmesi, gelecek nesillere daha temiz bir çevre bırakılması gibi başlıklar ön plana çıkmaktadır (Kwok vd., 2016).

1.1. Yiyecek endüstrisinde yeşil restoranların önemi

Yeşil restoranlar, çevre dostu uygulamaları ve sürdürülebilirlik yaklaşımlarıyla gastronomi endüstrisinde önemli bir rol oynamaktadır. Jacobs ve Klosse'nin (2016) belirttiği gibi, bu tür restoranlar çevresel,

ekonomik ve sosyal açılardan birçok olumlu etkiye sahiptir. Literatüre göz atıldığında, yiyeceklerin sürdürülebilirliği konusunda yapılmış birçok araştırmaya rastlanabilir ancak, yiyeceklerin restoranlarda nasıl kullanıldığı ve restoranlardaki yiyeceklerin sürdürülebilirliği konusunda sınırlı sayıda çalışma olduğu görülebilir. Gastronomi endüstrisinde sürdürülebilirliğin sağlanması veya yeşil restoran uygulamaların yaygınlaşabilmesi için üreticinin (restoran sahibi) istekli ve tüketicinin (restoranda yemek yiyen) talepkâr olması gerektiği açıktır. Restoran sahibinin veya aşçının sadece bunu istemesi yetmeyecektir. Aynı zamanda yeşil restoran uygulaması konusunda bilgi sahibi olması ve yetkinliğinin olması da gerekecektir (Jacobs ve Klosse, 2016).

Bütün sektörler gibi turizm ve konaklama endüstrisinin de çevre ve iklim değişikliği üzerinde etkisi bulunmaktadır. Bu nedenle de bütün sektörler gibi bu etkilerin azaltılması konusundaki çalışmalara katkı sağlaması ve sürdürülebilirliğin sağlanması için çalışmalara katılması beklenilmelidir (Gössling vd., 2009; Krozer, 2008). Turizm veya gastronomi sektörünün sürdürülebilir ekonominin sağlanması ve yeşil restoran uygulamaları için; enerji verimliliği, su tasarrufu, kirliliğin önlenmesi, çevre sağlığı, ürünlerin yeniden kullanımı ve geri dönüşüm programları, yeşil satın alma, yeşil malzemeler, sürdürülebilir gıdalar, bina ve mekanların yeşil tasarımları gibi alanlarda çalışmalar yapması gerekecektir. Bunun için enerji verimliliği adına; aydınlatma sistemleri, enerji tasarruflu cihazlar ve ekipmanlar kullanmak, güneş enerjisi ve rüzgar enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmak, su tasarrufu adına damlama sulama sistemleri, su tasarruflu tuvalet ve armatürler, yağmursuyu toplama sistemleri kullanmak, çevre sağlığı adına temizlik ürünlerinden gıda saklama yöntemlerine kadar çevre dostu ve insan sağlığına zarar vermeyen ürünleri kullanmak, yeşil satın alma adına sürdürülebilir ve adil tedarik zincirleri oluşturmak gibi örnekler verilebilir (Green Restaurant Association, 2008; Chou vd., 2012).

Yemeklerin lezzeti ve servis kalitesi, genellikle bir restoran deneyimi sırasında kaliteyi belirleyen en önemli faktörler olarak görülürdü. Ancak bu algı iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik kavramlarının yaygınlaşmasıyla birlikte değişmeye başlayarak günümüzde, gastronomi endüstrisinde yeşil restoran kavramı yaygınlaşmıştır. Yiyecek endüstrisinde, yemeklerin üretiminde, hazırlanmasında ve servisinde sürdürülebilirlik uygulamaları, yemek yiyenlerin "toplam algılanan kalite" olarak değerlendirdiği şeyin yeni ve önemli bir parçası gibi görünmeye başladı. Yiyecek endüstrisi günümüzde yiyecek ve içecek sunmalarının yanı sıra; hijyen, sosyallik ve aynı zamanda kültür yönünden müşterilerin ihtiyaçlarını bütünsel olarak karşılamaya çaba göstermektedirler (De Abreu vd., 2019; Ginani vd., 2012).

Yeşil bir restoran uygulaması restoranda başlayan ve restoranda biten bir olgu değildir. Yeşil restoran uygulamasında ürünün ekilmesi, tarlada yetiştirilmesi, hasadı, nakliyesi, depolanması, yemeğinin pişirilmesi gibi bütün süreçleri kapsar (Lopez vd., 2019; Harmon ve Gerald, 2007). Bütün bu aşamalarda çevresel etkisinin olmaması veya minimum olması ve sürdürülebilir olması oldukça önemlidir.

Son yıllarda faaliyet gösterdiği şekliyle konaklama ve yiyecek endüstrisinin çevresel bozulmada çok önemli bir rol oynadığı açıktır. Yiyecek içecek hizmeti profesyonellerini sürdürülebilirlik uygulamalar konusunda eğitmek ne kadar önemliyse, müşterileri de sürdürülebilir uygulamaları konusunda bilinçlendirmek, talep etmelerini sağlamak ve uygulamak için eğitmek önemlidir (Karagiannis ve Metaxas, 2020).

2. YEŞİL RESTORANLARDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE ÖNEMİ

Restoran sektöründe çevresel olarak sürdürülebilir tüketici davranışının ne olduğunu açıkça anlamak, tüketici davranışını açıklamada etkili olan teorileri bilmek, onu tetikleyen faktörleri tanımak ve mevcut literatürde tamamen ortaya çıkarılmamış olan davranışla ilgili güncel turizm ve otelcilik çalışmalarını bilmek sürdürülebilir restoranlar yaratmak ve

sürdürülebilirliğini sağlamak için oldukça önemli konular arasında yer almaktadır (Han, 2021).

Sürdürülebilir yeşil restoran uygulamalarında gıda güvenliği, gıda sürdürülebilirliği uygulamaları, gıda kalitesi ve çevresel duyarlılık gibi parametreler önemli olarak ele alınmalıdır. Yeşil restoran uygulamalarının sürdürülebilirliğini etkileyen birçok parametre vardır (Şekil 1). Yeşil restoranların sürdürülebilirliği için tüketici memnuniyeti ve tekrar ziyaret etme niyetinin sağlanması gerekmektedir. Chaturvedi vd. (2022) yaptıkları bir çalışmada önde gelen yeşil restoranlardaki sürdürülebilir uygulamaların, tüketicilerin memnuniyet düzeyini ve bu restoranları tekrar ziyaret etme niyetlerini nasıl etkilediğine dair değerli veriler elde edilmiştir. Çalışmanın bulguları, gıda güvenliği, gıda sürdürülebilirliği uygulamaları, çevresel duyarlılık ve gıda kalitesi gibi sürdürülebilir uygulamaların tüketicilerin memnuniyetini ve tekrar ziyaret etme niyetlerini önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymuştur. Ödeme istekliliği, tüketici memnuniyeti ile tekrar ziyaret etme niyeti arasındaki ilişkiyi düzenlediği için hassas bir konu olarak bulunmuştur. Çalışmada yeşil restoran uygulayıcılarının güçlü marka itibarı oluşturmasının ve diğerleri üzerinde rekabet avantajı sağlamasına yardımcı olabileceğini göstermiştir. Araştırma, yeşil restoranların müşteri sadakatini artırmada da önemli bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Tüketiciler, çevre dostu uygulamalara sahip restoranlarda kendilerini daha bağlı ve değerli hissederek bu tür işletmelere tekrar ziyaret etme ve önerme eğilimindedirler. Bu da daha önce değindiğimiz üzere yeşil restoranların rekabet avantajı elde etmesine ve uzun vadeli başarıya ulaşmasına katkı sağlamaktadır.

Yeşil restoranlar uygulamalarında sürdürülebilirliğin sağlanmasında çevre yönetiminin uygulanması oldukça önemli konulardan birisidir. Sürdürülebilir uygulamalarda kalite yönetimi de diğer önemli parametreler arasında sayılabilir. Maynard vd. (2021) tarafından geliştirilen “Green Restaurants ASSessment (GRASS)” adlı çalışma, restoranların sürdürülebilirlik göstergelerini dikkate alarak değerlendirme ve sınıflandırma amacıyla kullanılan bir araçtır. Bu araştırma, restoran

endüstrisinde sürdürülebilirlik odaklı değerlendirmeler için önemli bir katkı sağlamaktadır. Çalışmada inceledikleri restoranlardaki dikkat edilmesi gereken noktaları ve iyileştirme için yapılması gerekenleri belirlemeye çalışmışlardır. Kontrol listesinin oluşturulması ve uygulanmasının sürdürülebilirlik konusundaki tartışmaları genişletmeye katkıda bulunduğunu ve gelecekteki araştırmalar için bir başlangıç noktası olabileceği bu çalışma sonuçları ile ortaya konulmuştur. GRASS aracı, restoranların sürdürülebilirlik performansını ölçerken aynı zamanda işletmelere rehberlik edici bir rol de üstlenir.

Toplumlarda ekonomik refah seviyesinin artması ve çalışma yaşamının gelişmesi ile birlikte dışarıda yemek yemeye yönelik talep; buna bağlı olarak da restoran sayısı sürekli olarak artmaktadır. Bu artışın sonucu olarak da atık üretimi büyümekte ve çevreyi önemli ölçüde etkileyen çeşitli doğal kaynakların kullanımı ile yemek üretimini artırmaktır (Lemaire ve Limbourg, 2019; Mourad, 2016; Schanesvd., 2018).

Şekil 1: Yeşil restoranların sürdürülebilirliğini etkileyen parametreler

Restoranların çevre üzerindeki olumsuz etkileri, son on yılda hem uygulama hem de akademi tarafından geniş ilgi görmektedir. Madanaguli vd. (2022) geniş bir literatür çalışması yaparak yeşil restoran uygulamalarının çevresel etkilerini incelemiştir. Yapılan bu çalışmada restoran endüstrisindeki çevresel sürdürülebilirlik sorunlarını ele alan 68 araştırma makalesi belirlenerek analiz edilmiştir. Çalışmada yeşil restoran uygulamasında paydaşlar ve onların rolleri, çevresel sürdürülemezliğin kaynakları, restoranların çevresel sürdürebilirliği ele almak için benimsediği yeşil girişimler, yeşil uygulamaları benimsemenin sonuçları ve yeşil uygulamaları ölçmenin çeşitli yolları tartışılmıştır. Ayrıca, çalışmada restoranların karşılaştığı bazı zorlukları da vurgulamaktadır. Örneğin, çevre dostu uygulamaların maliyeti ve uygulanabilirliği gibi faktörler bazı işletmeler için engel oluşturabilmektedir. Bu nedenle, sektördeki tüm restoranların çevresel sürdürülebilirliği benimsemesine yönelik destekleyici politika ve teşviklerin önemi vurgulanmaktadır.

Restoran endüstrisi detaylı bir şekilde incelendiğinde, çevre üzerinde birçok konuda olumsuz etkilerinin de olduğu görülebilir. Restoranların çok büyük miktarlarda gıda ve plastik atığı oluşturdukları ve atmosfere zararlı emisyonlar yayarken aynı zamanda çok büyük miktarlarda su ve enerji tükettikleri bilinmektedir (Kasim ve Ismail, 2012). Cochran vd. (2018) yaptıkları bir çalışmada, sadece Amerika Birleşik Devletleri'nde restoranların her yıl yaklaşık 390.000 ton yenilebilir gıdayı çöpe attıklarını ifade etmişlerdir. Bu açıdan konuya yaklaşıldığında, sürdürülebilir restoranların varlığının çevre üzerinde olumlu etkileri yadsınamaz boyutlardadır. Ayrıca, her yıl 40 milyara yakın biyolojik olarak parçalanamayan çatal bıçak takımının da çöpe atıldığı çalışmalarda gösterilmiştir (Anonim, 2019). Bu tek kullanımlık plastik çatal bıçak takımlarının kullanılması sadece görüntü kirliliği veya çevre kirliliğine yol açmakla kalmamakta aynı zamanda doğal yaşama da çok büyük zararlar verebilmektedir. Karada ve denizlerde yaşayan hayvanlar, çevrelerindeki plastik atıkları yiyecek zannederek tüketebilmektedir. Bu durum,

hayvanların ölümcül sonuçlarla karşılaşmasına sebep olmaktadır. Plastiklerin sindirilemez olması ve vücutta birikmesi nedeniyle hayvanların beslenme alışkanlıkları bozulmakta, açlık ve beslenme yetersizliği gibi ciddi sağlık sorunları açığa çıkabilmektedir. Ayrıca, plastiklerin denizlerdeki mikro plastik formuna dönüşmesi, su ekosistemlerini de olumsuz etkileyerek balık ve deniz organizmalarının sağlığına zarar verebilmektedir. Wilcox vd. (2016), deniz yaşamını korumak ve plastik kirliliğinin etkilerini azaltmak için çevre politikalarının ve düzenlemelerin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca, tüketici davranışlarının değiştirilmesi ve plastik kullanımının azaltılması konusunda farkındalığın artırılmasının önemini vurgulamışlardır. Çevresel duyarlılığın artması yeşil restoranlara olan talebi özellikle çevreye duyarlı tüketiciler arasında artırabilmektedir (Bacig ve Young, 2019; Jang vd., 2015; Moon, 2021).

2.1. Yerel kaynaklı, organik içeriklerin kullanımı

Yemek kalitesi, restoran işletmelerinde müşteri memnuniyeti sağlama, tercih edilmeve başarıyı maksimize etmenin en iyi yolları arasında sayılabilir (Namkung ve Jang, 2007). Johns ve Tyas (1996) sağlıklı gıda ve iyi bir restoran deneyimi sunulmasının müşteri tarafından tercih edilmenin en önemli kriterleri arasında sayılabileceğine değinmişlerdir. Kivela vd. (1999) ise restoranlarda sağlıklı gıdalar sunulmasının önemine dikkat çekmiş ve besleyici gıdaların yemek memnuniyeti sağlamada etkili olduğuna işaret etmiştir. Yapılan birçok araştırmada gıda endüstrisinin çeşitli sektörlerinde perakende gıda hizmetleri tarafından yerel gıda kullanımının faydalarını ve zorlukları belirlemiştir. Yerel gıda ürünü kullanılması halkla iyi ilişkilerin sağlanmasına katkı yapmakta, yerel ekonomiye destek sağlamakta, daha küçük miktarlarda satın alma olasılığı sunmakta, daha taze ve daha güvenli gıdaya erişim mümkün olabilmekte, yüksek müşteri memnuniyeti oluşturmaktadır (Casselman, 2010). Turizm ve gastronomi sektöründe faaliyet gösteren işletmeler, yerel gıda ürünlerini menülerine dahil ederek ve yerel üreticilerle iş birliği yaparak bu lezzetlerin

yaşatılmasına katkı sağlayabilirler. Görkem ve Öztürk'ün (2018) yaptıkları çalışmada, yerel gıda ürünlerinin korunması ve teşvik edilmesi, bölgesel kimliğin güçlenmesine ve sürdürülebilir turizmin gelişmesine katkı sağlayacağı belirtilmiştir.

Günümüzde sağlıklı beslenme, tüketicilerin zihninde giderek daha önemli hale gelmektedir. İnsanlar sağlık sorunlarının modern yaşam tarzlarıyla ilişkili olduğunu fark ettikçe, sağlıklı beslenmeye olan ilgi de artmaktadır. Son on yılda ortaya çıkan trendlerden bazıları, yerel gıda tüketiminin yanı sıra organik gıdaya olan ilginin artmasına neden olmaktadır. Firmalar müşteri kazanmak ve kâr marjını yükseltmek için yerel üretim ve organik yiyecekler sunmasıyla tanınmak, pazarda önemli bir farklılaşma sağlamak konusunda daha istekli görünmektedir (Gagić vd., 2015).

Organik gıda tüketimi sağlıklı beslenme konusundaki duyarlılığın artmasına paralel bir şekilde bütün dünyada, fakat en çok da gelişmiş ekonomilerde giderek daha popüler hale gelmektedir. Küresel Stratejik İş Raporu (Global Industry Analysts, 2006), ABD, Almanya, Büyük Britanya, Danimarka, İtalya ve Avusturya'nın organik beslenme trendinde dünya liderleri olduğunu ve organik gıda tüketimine yönelik iyi yapılandırılmış pazarlar geliştirdiklerini belirtmektedir. "Organik" terimi, genel olarak insan yapımı kimyasalların yardımı olmadan yetiştirilen gıda olarak tanımlanabilir (Gagić vd., 2015).

Yeşil restoran uygulamalarında, yerel ve organik gıda ürünlerini kullanmalarının sürdürülebilirlik ve çevre açısından olumlu etkileri olduğu değerlendirilmektedir. Günümüzde çevre bilincinin yaygınlaşması ile birlikte tüketicilerin, çevresel kirlenmeyi en aza indiren ürün ve hizmetleri giderek daha fazla talep ettiği bilinmektedir (Dewald vd., 2014). Bu trend, çevre dostu ürün ve hizmetlerin yaygınlaşmasına ve çevresel sürdürülebilirliğin artmasına katkı sağlamaktadır. Tüketicilerden gelen bu talep ve beklentiler nedeni ile de konaklama işletmeleri tüketicilerin "yeşil"

taleplerine cevap verebilmek için önemli değişiklikler yapmışlardır (Jang vd., 2011; Kwok vd., 2016; Yu vd., 2018).

Restoranların daha çevre dostu olmaya çalışmasının bir yolu, malzemelerinin bir kısmını yerel tedarikçilerden temin etmektir. Yerel Kaynaklı Gıda (YKG) veya Yerel Gıda (YG) olarak da bilinen bu bileşenler, "yeşil gıda" olarak kabul edilir (Jang vd., 2011). Bir YKG, belirli bir mesafede ve genel olarak da 650 km veya daha kısa bir mesafede üretilen ve satılan bir gıda maddesidir (Kumar ve Smith, 2018) ve tüketiciler bunları giderek daha fazla talep etmektedir. Bu gıdalar, üretim ve dağıtım süreçlerinde daha az uzak mesafe ve araç kullanımı gerektirdiği için karbon ayak izini azaltmaya yardımcı olur. Ayrıca, yerel kaynaklı gıdaların tercih edilmesi, yerel ekonomilere katkı sağlar ve toplum içinde dayanışma ve iş birliğini teşvik eder (Lillywhite ve Simonsen, 2014). Tüketiciler, yerel kaynaklı gıdaları satın alarak yerel tarım üreticilerini destekler ve yerel ekonomiye katkı sağlarlar. Bu da aynı zamanda küçük işletmelerin sürdürülebilirliğini artırarak kırsal alanlarda yaşamın devam etmesine ve kırsal göçün önlenmesine yardımcı olur.

Halo etkisi, bir kişi, olay, ortam, kurum veya nesne hakkında sahip olunan olumlu ya da olumsuz bir izlenimin ilgili o öznenin tüm özelliklerine genellenmesi eğilimi olarak tanımlanmakta ve kullanılmaktadır. Bacig ve Young (2019) yaptıkları araştırmada, teorik bir temel olarak halo etkisini kullanarak tüketicilerin YKG içeriklerini pazarlayan restoranlar hakkında yaptıkları çıkarımlara çalışmalarda yer vermişlerdir. Belirli bir coğrafi yarıçap içinde (genel olarak 650 km altında) üretilen ve satılan yiyecekler YKG olarak kabul edilmektedir. Bacig ve Young (2019) tarafından yapılan çalışmada restoranlarda YKG etiketlemesinin pozitif bir halo etkisi yarattığı gözlemlenmiştir. Araştırmada, katılımcılar, YKG kullanan bir restoranın YKG kullanmayan benzer bir restorana göre daha çevre dostu olduğunu, daha sağlıklı/besleyici bir menü sunduğunu, daha elverişli bir konuma sahip olduğunu ve doğal/organik içerik kullanma olasılığının daha yüksek olduğunu varsaydıklarını göstermiştir.

2.2. Kompostlama ve geri dönüşüm yoluyla gıda atıklarının azaltılması

Yetersiz organik atık yönetimi, çevre kirliliği, kentsel peyzajda estetik hasar, sera gazı emisyonu ve insan sağlığı üzerindeki etkileri gibi çok sayıda soruna yol açmaktadır. Atıkların gelişi güzel ve bilimsel olmayan bir şekilde bertaraf edilmesi, hem çevre kalitesi için ciddi bir tehdit oluşturmakta hem de atıkların ekonomik değerinin kaybolmasına neden olmaktadır. Organik atıklar, bol miktarda organik madde ve değerli bitki besinleri havuzu olduğundan, bu atıkların tarımsal geri dönüşümü, katma değer ve bunların akılcı kullanımını sağlayan umut verici bir alternatif gibi görünmektedir (Sharma vd., 2019).

Günümüzde sosyal hayattaki değişimin bir sonucu olarak hazır gıda tüketimi veya dışarıda yemek yeme talebini artırmaktadır. Bunun sonucu olarak da atıklar da sürekli artış göstermektedir. Ekonomik gelişme ve buna bağlı olarak kentleşmedeki artış nedeniyle modern yaşam tarzları ve standartlar, atık oluşumunun büyük ölçüde hızlanmasına yol açmıştır (Maina vd., 2017; Soobhany, 2019; Anonim, 2023). Kompostlama, organik bir katkı maddesi olarak kullanılabilecek nihai, kararlı, sterilize edilmiş bir ürün elde etmek için organik atıkları arıtmak için tercih edilen bir seçenek haline gelmiştir. Evde veya büyük belediye işletmelerinin atık arıtma tesislerinde kompostlaştırma, pratik olarak uygulanabilen bir teknolojidir (Sayara vd., 2020).

Atık oluşumundaki bu artış toplumlarda ve yöneticilerde çözüm üretilmesi gereken bir problem olarak görülmektedir. Katı atıkların çevresel kirliliğe neden olmadan uygun ve çevre dostu bir yönetim stratejisinin uygulanması dünya çapında acil bir ihtiyaç olarak kabul edilmektedir (Oliveira vd., 2017). Günümüzde özellikle yerel yönetimler için bu atıkların yeniden kullanımı ve geri dönüşümü için ise entegre katı atık yönetim sistemlerinin kullanılması en çok tercih edilen yaklaşım olarak kabul görmektedir. Buna göre, kompostlama teknolojisi, geri dönüşüm ve organik atıkları yüksek besin içeriği ve düşük patojenik mikroorganizma prevalansı

ile yararlı bir "kompost" ürününe dönüştürmek için etkili bir yönetim yaklaşımı haline gelmiştir (Papafilippaki vd., 2015; Sanasam ve Talukdar, 2017). Kompostlama teknolojisinin kullanılması birçok açıdan yarar sağlamaktadır; tarımsal ürünlerin miktar ve kalitesi artırılabilmekte (Edgerton, 2009) ve aynı zamanda doğal kaynakların korunması (Zhao vd., 2018) açısından verimliliğin artmasına da olumlu etki yapmaktadır. Martinez (2010) tarafından yapılan bir çalışma, kompostlamanın organik atıkların hızla ayrışmasını sağlayarak toprak verimliliğini artırdığını göstermektedir. Kompost, toprağa organik madde ekleyerek toprak yapısını iyileştirir, su tutma kapasitesini artırır ve bitkilerin beslenmesini destekler. Aynı zamanda kompost teknolojisinin kullanımı toprak kirlenmesini önlerken çevresel etkilerin azaltılmasına da katkı sunmaktadır (O'Connor vd., 2018).

Yeşil ve sürdürülebilir bir ekonomi veya daha spesifik olarak yeşil ve sürdürülebilir restoran uygulamaları için de çevresel etkilerin azaltılabilmesi için atık yönetimi, geri dönüşüm ve kompostlama üzerinde düşünülmesi ve uygulanılması gerekli konular arasında yer almaktadır. Kompost, tarımsal faaliyetlerde büyük miktarlarda kullanılan inorganik gübrelerin yerini alabilir ve bu da çevresel kirlenmenin azaltılmasına katkı sağlayabilir.

2.3. Çevre dostu ambalaj ve gereçlerin kullanımı

Geleneksel ambalaj malzemelerinin çevresel etkileri ve atık üretimi göz önüne alındığı zaman, çevre dostu alternatiflerin benimsenmesi hem çevre kirliliğini azaltmak hem de doğal kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlamak için önemli bir adımdır. Nguyen vd. (2020) çalışmalarında tüketicilerin, ambalajın çevresel sonuçları konusunda giderek daha fazla endişe duyduklarına vurgu yaparak; işletmeler, ürünleri için çevre dostu ambalaj kullanmaları konusunda yalnızca tüketiciler tarafından değil, aynı zamanda hükümetler tarafından da baskı altında oldukları üzerinde durmuştur. Bununla birlikte, özellikle gelişmekte olan pazarlarda tüketicilerin çevre dostu ambalaj olarak algıladığı şey hala belirsizdir. Çevre

dostu ambalaja yönelik tüketici algılarının üç temel boyutta kategorize edilebileceğini göstermektedir: ambalaj malzemeleri, üretim teknolojisi ve pazar çekiciliği. Tüketiciler çevre dostu paketleme konusunda farklı algılara sahipken, bilgileri sınırlıdır ve daha çok paketleme malzemeleri (biyobozunurluk ve geri dönüştürülebilirlik gibi) ve pazar çekiciliği (çekici grafik tasarım ve iyi fiyat gibi) ile ilgilidir. Tüketiciler, üretim teknolojileri hakkında çok az bilgiye sahip olmakla birlikte, yine de çevre dostu bir üretim süreci arzulamaktadır.

Çevreye ve canlılara çok az veya neredeyse hiç zarar vermeyen nişastalar, proteinler gibi doğal kaynaklardan elde edilen ambalaj malzemelerinin kullanılması son zamanlarda öne çıkmaya başlamıştır. Singh vd. (2011) yaptıkları çalışmada, çevre dostu malzemeleri, bunların sınıflandırılmasını, kullanımlarını, avantajlarını incelemişlerdir. Geleneksel plastik ambalajların ve tek kullanımlık gereçlerin yerine, biyobozunur veya geri dönüştürülebilir malzemeler kullanarak atık üretimi en aza indirilebilir. Bu, çöp depolama alanlarının dolmasını önlemek gibi bir avantaj sağlarken aynı zamanda çevresel etkileri azaltır.

Tüketiciler, ambalajın çevre üzerindeki etkisinin giderek daha fazla farkına vardıkça hükümetler üzerinde baskılar artmakta ve hükümetler de çeşitli düzenlemelere gitmektedir. Aynı zamanda ambalajlarda çevreye zarar vermeyen ürünlere yönelim de artmaktadır. Bu nedenle, daha çevre dostu ambalajlara ilgi artmasında, tüketicilerin ambalajları değerlendirirken "yeşil"i "gri"den farklı olarak nasıl anladıkları konusunu çalışan Herbes vd. (2020) Almanya, Fransa ve Amerika Birleşik Devletleri'nden 3.000'den fazla katılımcıya çevre dostu ambalajları nasıl tanıdıklarını sormuş, bunun için açık uçlu soruların yer aldığı bir format kullanılmış ve ardından iki yanıt grubunu karşılaştırabilmek için kapalı uçlu bir formatla da araştırmada kullanılmıştır. Şaşırtıcı olmayan bir şekilde, her iki yanıt grubunda da tüketicilerin en çok güvendiği özelliğin etiketleme olduğunu ve yanıltıcı etiketlerin aldatıcı olabildiği görülmüştür. Bu çalışma, çevreye duyarlı uygulamalarda algıların önemini ortaya koymuştur.

Yeşil restoran uygulamalarında çevre dostu ambalaj kullanılmasının önemli olduğu açıktır. Ancak aynı zamanda yanıltıcı bilgiler kullanılmaması ve gerçekten de çevre dostu ambalaj kullanılması çevresel etkinin azaltılması için büyük önem taşımaktadır. İşletmelerin ve tüketicilerin çevresel bilinçlerinin artmasıyla, daha sürdürülebilir bir tüketim kültürü oluşabilir ve gelecek nesillere daha temiz ve sağlıklı bir çevre bırakma amacına katkı sağlanabilir.

2.4. Enerji verimli ekipmanların ve tesislerin uygulanması

Enerji tüketimi restoranların en önemli giderlerinden birisidir. Çevre üzerinde de olumsuz etkiler yaratabilmektedir. Günümüzde enerji tüketiminin azaltılması ve dolayısı ile çevresel etkisinin minimize edilmesi konusunda birçok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmalar enerji tüketiminin yapılacak düzenlemeler ve önlemler ile azaltılabileceğini ve bunun da çevresel etkileri azaltacağını göstermiştir. Restoranlar için de benzer sonuçlar elde edilebilir.

Yeşil restoranlarda enerjinin verimli kullanılması ile restoranların çevresel etkileri azaltılabilir. Enerji verimliğini sağlamak için uygun ekipman kullanılarak restoranların enerji tüketimini azaltabilir ve böylece sürdürülebilir bir sistem kurulabilir. Yeşil restoran uygulamalarında enerji verimli ekipmanlara ve tesislere verimli aydınlatma sisteminin kullanılması, yüksek verimlilikte mutfak ekipmanlarının kullanılması, güneş enerjisi uygulamaları, yüksek verimli havalandırma ve klima sistemlerinin kullanılması, su tasarruflu sistemlerin kullanımı, otomasyon ve izleme sistemlerinin kullanılması örnek olarak verilebilir (Şekil 2).

Aydınlatma: Aydınlatma için yüksek verimlilikte aydınlatma seçilmesi önemlidir. Bu kapsamda geleneksel aydınlatma sistemlerine yerine LED (Düşük Enerji Tüketimi) aydınlatma kullanmak enerji tasarrufu sağlayacaktır. LED aydınlatma sistemleri, daha düşük enerji tüketimi olması, ömrünün uzun olması ve daha az bakım gerektirmesi nedeni ile tercih edilmektedir.

Yüksek Verimli Mutfak Ekipmanları: Restoranlarda enerjinin en çok tüketildiği bölüm mutfak ekipmanlarıdır. Enerjiyi verimli kullanan buzdolapları, fırınlar, ocaklar ve bulaşık makineleri gibi ekipmanlar kullanarak enerjide çok büyük oranda tasarruf sağlanabilir. Enerji verimliliği konusunda akredite olmuş sistemler ve sertifikalı cihazlar kullanılması tercih edilmelidir.

Güneş Enerjisi: Çevresel etkilerinin minimum olması ve sürdürülebilir uygulamalara katkı sağlaması nedeni ile güneş enerjisi, yeşil restoranlar için önemli bir enerji kaynağı olarak ön plana çıkmaktadır. Restoranın elektriğini PV sistemlerden sağlayarak restoranın elektrik ihtiyacının bir kısmını veya eğer alan müsaitse tümünü güneş enerjisiyle karşılamak mümkündür. Bu yöntem kullanılarak, enerji maliyetlerini ve çevresel olumsuz etkilerini azaltmak mümkün olabilecektir.

Şekil 2: Yeşil restoran uygulamalarında enerji verimli ekipman ve tesislerde verimlilik

Yüksek Verimli Havalandırma ve Klima Sistemleri: Restoranlarda havalandırma ve klima sistemleri enerji tüketiminin büyük bir kısmını

oluşturur. Enerji verimli fanlar ve hava filtrasyon sistemleri kullanarak enerji tasarrufu sağlanabilir. Daha iyi yalıtılmış binalar da ısıtma ve soğutma ihtiyacını azaltır.

Su Tasarrufu: Restoran işletmelerinde en önemli giderlerden ve aynı zamanda çevresel etkisi en yüksek olan kaynaklardan birisi de su olarak ön plana çıkmaktadır. Su tasarrufu sağlayabilmek için tasarruflu armatürler, düşük debi kullanan musluklar ve suyu verimli kullanan bulaşık yıkama ekipmanları tercih edilerek su tüketimi azaltılabilir. Aynı zamanda, su tüketiminin azaltılmasında yağmur suyu toplama ve depolama sistemleri kurularak bahçe sulamadaki ve tuvaletlerdeki su ihtiyacını karşılamak için geri dönüşümlü su kullanılarak da sürdürülebilir yeşil restoran uygulamasının sürdürülebilirliği sağlanabilir.

İzleme ve Otomasyon Sistemleri: Restoranlarda kullanılacak olan izleme ve otomasyon sistemleri; enerji verimli ekipman ve tesislerin performansını izlemek ve yönetmek için en önemli parametreler arasında yer almaktadır. Böylece enerji ve su tüketimi takip edilerek verimlilik sağlanabilir.

Büyük enerji tüketicileri olarak üretim tesisleri, süreçleri ve protokolleri iyileştirerek enerji verimliliklerini artırma konusunda önemli bir potansiyele sahiptirler. Enerji denetimleri, tesislere belirli bir iyileştirmeyi uygulamak için teknik bilgi ve ekonomik bağlam sağlayan bu tür fırsatları belirleyebilir. Kapp vd. (2022) yaptıkları çalışmada, termal sistemlerin etkin bir şekilde tasarlanması, işletilmesi ve bakımının, enerji verimliliğini artırmanın ve karbon ayak izini azaltmanın anahtar bir faktörü olduğunu göstermektedir. Çalışma, enerji verimli termal sistemlerin bölgesel imalat alanlarında nasıl uygulanabileceği konusunda farklı stratejilere ışık tutmaktadır. Bu stratejiler arasında atık ısı geri kazanımı, izolasyonun artırılması, akıllı ısıtma ve soğutma sistemlerinin kullanımı gibi çeşitli yaklaşımlarla enerji tüketimini azaltarak işletme maliyetlerini düşürmeyi ve çevresel etkileri minimize edilebileceği belirtilmiştir.

Enerji verimli ekipman ve tesislerin performansının izlenmesi, işletmelerin enerji tüketimini daha iyi anlamalarına ve gereksiz enerji kayıplarını tespit etmelerine yardımcı olur. İzleme sistemleri, enerji tüketiminin hangi alanlarda yüksek olduğunu ve nedenlerini belirleyerek etkili çözümler geliştirmeye olanak sağlar. Bunun dışında otomasyon sistemleri restoran operasyonlarını daha verimli hale getirebilir. Mesela, ışıkların ve havalandırmanın otomatik olarak kontrol edilmesi, gereksiz enerji tüketimini önlerken birde konforu artırabilir. Isıtma, soğutma ve cihazların enerji tüketimi, otomasyon sistemleri sayesinde ihtiyaca göre ayarlanabilir, böylece gereksiz enerji kayıpları önlenebilir.

Hu vd. (2013) çalışmalarında, Tayvan'da sürdürülebilir gıda turizmi gelişimini desteklemek amacıyla Restoranlarda Enerji Tasarrufu ve Karbon Azaltma (RETKA) göstergelerini araştırarak bir model oluşturmaya çalışmışlardır. Araştırmalara göre, yiyecek ve içecekler toplam turizm harcamalarının %30'unu oluşturabilmektedir. Ancak bu konu, enerji kullanımı ve bunun iklim değişikliği üzerindeki etkileri açısından çok az ilgi görmektedir. Restoran RETKA modeli, binalarda (%40,82), atıklarda (%26,03), sürdürülebilir gıda kullanımında (%15,89), enerji tüketiminde (%10,05) ve su kullanımında (%7,21) olarak beş boyutta hesaplanmıştır.

İzleme ve otomasyon sistemleri enerji ve su tüketimini izlemek, analiz etmek ve optimize etmek için önemli işlev görmektedir. Restoran işletmeleri, bu teknolojileri benimsedikleri zaman hem işletme maliyetlerini düşürebilir hem de çevresel sürdürülebilirliği destekleme fırsatı bulurlar. Rasmussen (2006) de veri merkezlerinde elektrik tüketiminin yeni tesislerin tasarımında büyük avantajlar sağlayabileceğine vurgu yaparken mevcut ve gelişen tesisler için de bir enerji tasarrufunun mümkün olduğunu göstermiştir. Yeni bir veri merkezinin kurulması ve alınan basit ve ücretsiz kararlar ile elektrik faturasında %20-50 oranında tasarruf sağlanabileceği ve sistematik bir çabayla elektrik faturasından %90'a varan oranda düşürülebileceği vurgulanmıştır.

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde çevre bilincinin artması ile birlikte yeşil restoranlar da gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Yeşil restoranların sürdürülebilirliği ve çevre dostu uygulamaları günümüzde onları giderek daha da ön plana çıkarmaktadır. Yeşil restoranlarda en önemli konuların başında çevreye duyarlılık gelmektedir. Çevresel etkilerin tam olarak ortadan kaldırılması veya minimize edilmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra yerel malzemelerin yerinde ve mevsiminde kullanımı da yeşil restoran uygulamalarında ulaşılmak istenen konulardandır. Böylece hem yerel çiftçiler desteklenebilmekte hem de çevresel etkiler minimize edilirken ikim değişikliği konusunda da olumlu etkiler yaratılabilir.

Bazı çevreci restoranlar kendi tarımsal ürünlerini üretebilmekte ve güneş enerjisi sistemleri kurarak enerjide çevreci uygulamalar gerçekleştirmektedirler. Yeşil restoranlar ayrıca et üretiminin çevresel etkisini azaltarak, daha çok vejetaryen ürünler sunmaları da çevre açısından bakıldığında olumlu konular arasında sayılabilir. Taze, besleyici ve sürdürülebilir yiyecek seçenekleriyle müşterilerinin sağlığına ve esenliğine önem verilmesi, özellikle bu konularda hassas tüketicilerin yeşil restoranları tercih etmelerine sebep olabilmektedir.

KAYNAKÇA

Anonim (2019). Tenenbaum, L.: Plastic cutlery is terrible for the environment and we don't need to have it delivered. Forbes. https://www.forbes.com/sites/lauratenenbaum/2019/07/16/plastic-cutlery-is-terrible-for-the-environment-and-we-dont-need-to-have-it-delivered/#6234ec1d4019 (Erişim Tarihi: 22.05.2023).

Anonim (2023). WB: The World Bank. Solid Waste Management: Erişim: https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management (Erişim:18.05.2023).

Bacig, M., Young, C. A. (2019). The halo effect created for restaurants that source food locally. *Journal of Food Service Business Research*, *22*(3), 209–238.

Barber, N. A., Deale, C. (2014). Tapping mindfulness to shape hotel guests' sustainable behavior. *Cornell Hospitality Quarterly*, *55*(1), 100-114.

Baykal, H., Baykal, T. (2008). Küreselleşen Dünya'da çevre sorunları/Environmental problems in a globalized World. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *5*(9),1-17.

Bonn, M. A., CroninJr, J. J., Cho, M. (2016). Do environmental sustainable practices of organic wine suppliers affect consumers' behavioral intentions? The moderating role of trust. *Cornell Hospitality Quarterly*, *57*(1), 21-37.

Casselman, A. L. (2010). *Local foods movement in the Iowa catering industry*. (Yüksek Lisans Tezi). Iowa State University.

Chaturvedi, P., Kulshreshtha, K., Tripathi, V., Agnihotri, D. (2022). Investigating the impact of restaurants' sustainable practices on consumers' satisfaction and revisit intentions: a study on leading gren restaurants. *Asia-Pacific Journal of Business Administration*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. https://doi.org/10.1108/APJBA-09-2021-0456

Chou, C. J., Chen, K. S., Wang, Y. Y. (2012). Green practices in the restaurant industry from an innovation adoption perspective: Evidence from Taiwan. *International Journal of Hospitality Management*, *31*(3), 703-711.

Cochran, C., Goulbourne, E., Hunt, C., Veza, A. (2018). Restaurant food waste action guide 2018. *Rethink Food Waste Through Economics and Data (ReFED)*.

De Abreu, E. S., Spinelli, M. G. N., de SouzaPinto, A. M. (2019). *Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer*. EditoraMetha.

Dewald, B., Bruin, B. J., Jang, Y. J. (2014). US consumer attitudes towards "green" restaurants. *Anatolia*, *25*(2), 171-180.

DiPietro, R. B., Gregory, S., Jackson, A. (2013). Going green in quick-service restaurants: Customer perceptions and intentions. *International Journal of Hospitality Tourism Administration*, *14*(2), 139-156.

Dutta, K., Umashankar, V., Choi, G., Parsa, H. G. (2008). A comparativestudy of consumers' gren practice orientation in India and the United States: A study from the restaurant industry. *Journal of Food Service Business Research*, *11*(3), 269-285.

Edgerton, M. D. (2009). Increasing crop productivity to meet global needs for feed, food, and fuel. *Plant Physiology*., *149*, 7–13.

Gagić, S., Mikšić, D., Petrović, M. D. (2015). New trends in restaurant industry: Serving locally produced and organic food. *International Journal Scientific and Applicative Papers*, *8*(2), 175.

Ginani, V. C., Zandonadi, R. P., Araújo, W. M. C., Botelho, R. B. A. (2012). Methods, instruments, and parameters for analyzing the menu nutritionally and sensorially: A systematic review. *Journal of Culinary Science & Technology*, *10*, 294–310.

Global IndustryAnalysts. (2006). *Global Strategic Business Report: Organic Foods and Beverages*. Retrieved September, 20, 2012.

Görkem, O., Öztürk, H. M. (2018). İthal gıda ürünü kullanımının yöresel lezzetler üzerine etkisi. *Journal of Tourism Gastronomy Studies*, *6*(2), 213-228.

Gössling, S., Hall, C. M., Weaver, D. B. (2009). Sustainable tourism futures: Perspectives on systems, restructuring and innovations. *In Sustainable Tourism Futures* (pp. 21-36). Routledge.

Green Restaurant Association (2008). Serving up a green menu. *Business and the Environment*, *14*(11), 1-4.

Han, H. (2021). Consumer behavior and environmental sustainability in tourism and hospitality: A review of theories, concepts, and latest research. *Journal of Sustainable Tourism*, *29*(7), 1021-1042.

Harmon, A. H., Gerald, B. L. (2007). Position of the American Dietetic Association: food and nutrition professionals can implement practices to

conserve natural resources and supporte cological sustainability. *Journal of the American Dietetic Association*, *107*(6), 1033-1043.

Herbes, C., Beuthner, C., Ramme, I. (2020). How green is your packaging—A comparative international study of cues consumers use to recognize environmentally friendly packaging. *International Journal of Consumer Studies*, *44*(3), 258-271.

Hoel, M., Kverndokk, S. (1996). Depletion of fosil fuels and th eimpacts of global warming. *Resource and Energy Economics*, *18*(2), 115-136.

Hou, H., Lu, W., Liu, B., Hassanein, Z., Mahmood, H., Khalid, S. (2023). Exploring the role of fossil fuels and renewable energy in determining environmental sustainability: Evidence from OECD countries. *Sustainability*, *15*(3), 2048.

Houghton, J. (2005). Global warming. *Reports on progress in physics*, *68*(6), 1343.

Hu, H. H., Parsa, H. G., Self, J. (2010). The dynamics of gren restaurant patronage. *Cornell Hospitality Quarterly*, *51*(3), 344-362.

Hu, M. L., Horng, J. S., Teng, C. C., Chou, S. F. (2013). A criteria model of restaurant energy conservation and carbon reduction in Taiwan. *Journal of Sustainable Tourism*, *21*(5), 765-779.

İlsay, S., Doğdubay, M. (2018). The probable effects of global warming and ecological foot print on food and beverage ector. *Journal of Gastronom yHospitality and Travel*, *1*(1), 11-17.

Jacobs, G., Klosse, P. (2016). Sustainable restaurants: A research agenda. *Research in Hospitality Management*, *6*(1), 33-36.

Jang, S. Y., Chung, J. Y., Kim, Y. G. (2015). Effects of environmentally friendly perceptions on customers' intentions to visit environmentally friendly restaurants: An extended theory of planned behavior. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, *20*(6), 599–618.

Jang, Y., Kim, W., Bonn, M. (2011). Generation Y consumers' selection attributes and behavioral intentions concerning gren restaurants. *International Journal of Hospitality Management*, *30*, 803–811.

Johns, N., Tyas, P. (1996). Investigating of the perceived components of the meal experience, using perceptual gap methodology. *Progress in Tourism and Hospitality Research*, *2*(1), 15-26.

Kapp, S., Choi, J. K., Kissock, K. (2022). Toward energy-efficient industrial thermal systems for regional manufacturing facilities. *Energy Reports*, *8*, 1377-1387.

Karagiannis, D., Metaxas, T. (2020). Sustainable wine tourism development: Case studies from the Greek Region of Peloponnese. *Sustainability*, *12*(12), 5223.

Kasim, A. (2009). Managerial attitudes towards environmental management among small and medium hotels in Kuala Lumpur. *Journal of Sustainable Tourism*, *17*(6), 709-725.

Kasim, A., Ismail, A. (2012). Environmentally friendly practices among restaurants: Drivers and barriers to change. *Journal of Sustainable Tourism*, *20*(4), 551–570.

Kim, S., Yoon, J., Shin, J. (2015). Sustainable business-and-industry food service: consumers' perception and willingness to pay a premium in South Korea. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, *27*(4), 648-669.

Kivela, J., Inbakaran, R., Reece, J. (1999). Consumer research in the restaurant environment, Part 1: A conceptual model of dining satisfaction and return patronage. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, *11*(5), 205-222.

Knowles, T., Macmillan, S., Palmer, J., Grabowski, P., Hashimoto, A. (1999). The development of environmental initiatives in tourism: responses from the London hotel sector. *International Journal of Tourism Research*, *1*(4), 255-265.

Korkmaz, K. (2007). Küresel ısınma ve tarımsal uygulamalara etkisi. *Ala Tarım Dergisi*, *6*(2), 43-49.

Krozer, Y. (2008). *Innovations and the Environment*. Springer Science Business Media.

Kumar, A., Smith, S. (2018). Understanding local food consumers: Theory of planned behavior and segmentation approach. *Journal of Food Products Marketing*, *24*, 196–215.

Kwok, L., Huang, Y., Hu, L. (2016). Green attributes of restaurants: What really matters to consumers? *International Journal of Hospitality Management*, *55*, 107–117.

Laroche, M., Bergeron, J., Barbaro-Forleo, G. (2001). Targeting consumers who are willing to pay more for environmentally friendly products. *Journal of Consumer Marketing*, *18*(6),503-520.

Lelieveld, J., Klingmüller, K., Pozzer, A., Burnett, R. T., Haines, A., Ramanathan, V. (2019). Effects of fossil fuel and total anthropogenic emission removal on public health and climate. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *116*(15), 7192-7197.

Lemaire, A., Limbourg, S. (2019). How can food loss and waste management achieve sustainable development goals? *Journal of Cleaner Production*, *234*, 1221-1234.

Lillywhite, J., Simonsen, J. (2014). Consumer preferences for locally produced food ingredient sourcing in restaurants. *Journal of Food Products Marketing*, *20*, 308–324.

Lopez, V., Teufel, J., Gensch, C. O. (2019). How a transformation towards sustainable community catering can succeed. *Sustainability*, *12*(1), 101.

Madanaguli, A., Dhir, A., Kaur, P., Srivastava, S., Singh, G. (2022). Environmental sustainability in restaurants. A systematic review and future research agenda on restaurant adoption of green practices. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, *22*(4-5), 303-330.

Maina, S., Kachrimanidou, V., Koutinas, A. (2017). A roadmap towards a circular and sustainable bioeconomy through waste valorization. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry,8*, 18–23.

Manaktola, K., Jauhari, V. (2007). Exploring consumer attitude and behaviour towards gren practices in the lodging industry in India. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, *19*(5), 364-377.

Manosuthi, N., Lee, J., Han, H. (2020). Predicting the revisit intention of volunteer tourists using the merged model between the theory of planned behavior and norm activation model. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, *37*, 510–532.

Martinez, S. (2010). *Local food systems; concepts, impacts, andissues*. Diane Publishing.

Maynard, D. D. C., Zandonadi, R. P., Nakano, E. Y., Raposo, A., Botelho, R. B. A. (2021). Green Restaurants ASSessment (GRASS): A Tool for Evaluation

and Classification of Restaurants Considering Sustainability Indicators. *Sustainability*, *13*(19), 10928.

Moon, S. J. (2021). Investigating beliefs, attitudes, and intentions regarding gren restaurant patronage: An application of the extended theory of planned behavior with moderating effects of gender and age. *International Journal of Hospitality Management*, *92*, 102727.

Mourad, M. (2016). Recycling, recovering and preventing "food waste": Competing solutions for food systems sustainability in the United States and France. *Journal of Cleaner Production*, *126*, 461–477.

Namkung, Y., Jang, S. (2007). Does food quality really matter in restaurants? Its impact on customer satisfaction and behavioral intentions. *Journal of Hospitality Tourism Research*, *31*(3), 387-409.

Namkung, Y., Jang, S. S. (2013). Effects of restaurant greenp ractices on brande quity formation: Do gren practices really matter?. *International Journal of Hospitality Management*, *33*, 85-95.

Nguyen, A. T., Parker, L., Brennan, L., Lockrey, S. (2020). A consumer definition of eco-friendly packaging. *Journal of Cleaner Production*, *252*, 119792.

O'Connor, D., Peng, T., Zhang, J., Tsang, D. C., Alessi, D. S., Shen, Z., Bolan, N., Hou, D. (2018). Biochar application for the remediation of heavy metal polluted land: A review of in situfieldt rials. *Science of the Total Environment*, *619*, 815–826.

Oliveira, L. S., Oliveira, D. S., Bezerra, B. S., Pereira, B. S., Battistelle, R. A. G. (2017). Environmental analysis of organic waste treatment focusing on composting scenarios. *Journal of Cleaner Production*, *155*, 229–237.

Papafilippaki, A., Paranychianakis, N. V., Nikolaidis, N. P. (2015). Effects of soil type and municipal solid waste compost as soil amendment on Cichorium spinosum (spiny chicory) growth. *Scientia Horticulturae*, *195*, 195–205.

Parker, J. (2011). Integrating CSR with hospitality management programmes in higher education. *International Journal of Green Economics*, *5*(4), 396-404.

Peattie, K., Charter, M. (1992). Green marketing. *The marketing book*, *726*.

Peiró-Signes, A., Segarra-Oña, M. D. V., Verma, R., Mondéjar-Jiménez, J., Vargas-Vargas, M. (2014). The impact of environmental certification on hotel guestratings. *Cornell Hospitality Quarterly*, *55*(1), 40-51.

Rasmussen, N. (2006). Implementing energy efficient data centers. West Kingston: American Power Conversion.

Rosenblum, J., Horvath, A., Hendrickson, C. (2000). Environmental implications of service industries. *Environmental Science & Technology*, *34*(22), 4669–4676.

Sanasam, S. D., Talukdar, N. C. (2017). Quality compost production from municipality biowaste in mix with rice straw, cow dung, and earth worm *Eisenia fetida*. *Compost Science & Utilization*, *25*, 141–151.

Sayara, T., Basheer-Salimia, R., Hawamde, F., Sánchez, A. (2020). Recycling of organic wastes through composting: Process performance and compost application in agriculture. *Agronomy*, *10*(11), 1838.

Schanes, K., Dobernig, K., Gözet, B. (2018). Food waste matters—A systematic review of house hold food waste practices and their policy implications. *Journal of Cleaner Production*, *182*, 978–991.

Schubert, F., Kandampully, J., Solnet, D., Kralj, A. (2010). Exploring consumer perceptions of gren restaurants in the US. *Tourism and Hospitality Research*, *10*(4), 286-300.

Sharma, B., Vaish, B., Singh, U. K., Singh, P., Singh, R. P. (2019). Recycling of organic wastes in agriculture: an environmental perspective. *International Journal of Environmental Research*, *13*, 409-429.

Singal, M. (2014). The link between firm financial performance and investment in sustainability initiatives. *Cornell Hospitality Quarterly*, *55*(1), 19-30.

Singh, A., Sharma, P. K., Malviya, R. (2011). Eco friendly pharmaceutical packaging material. *World Applied Sciences Journal*, *14*(11), 1703-1716.

Soobhany, N. (2019) In sight into the recovery of nutrients from organic solid waste through biochemical conversion processes forfertilizer production: A review. *Journal of Cleaner Production*, *241*, 118413.

Steg, L., Vlek, C. (2009) Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology*, *29*, 309–317.

Susskind, A. M. (2014). Guests' reactionsto in-room sustainability initiatives: An experimental look at product performance and guest satisfaction. *Cornell Hospitality Quarterly*, *55*(3), 228-238.

Untaru, E., Ispas, A., Candrea, A.N., Luca, M., Epuran, G. (2016) Predictors of individuals' intention to conserve water in a lodging context: The application of an extended theory of reason edaction. *International Journal of Hospitality Management*, (59) 50–59.

Vieregge, M., Scanlon, N., Huss, J. (2007). Marketing locally grown food products in globally branded restaurants: do customer scare?. *Journal of Food Service Business Research, 10*(2), 67-82.

Wilcox, C., Mallos, N. J., Leonard, G. H., Rodriguez, A., Hardesty, B. D. (2016). Using expert elicitation to estimate the impacts of plastic pollution on marine wild life. *Marine Policy*, *65*, 107-114.

Yu, Y. S., Luo, M., Zhu, D. H. (2018). The effect of quality attributes on visiting consumers' patronage intentions of gren restaurants. *Sustainability*, *10*(4), 1187.

Zhao, B., O'Connor, D., Zhang, J., Peng, T., Shen, Z., Tsang, D.C., Hou, D. (2018). Effect of pyrolysis temperature, heating rate, and residence time on rape seed stem derived biochar. *Journal of Cleaner Production*, *174*, 977–987.

BÖLÜM 5

YEŞİL RESTORANLARIN FAYDALARI VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Doç. Dr. Hande MUTLU ÖZTÜRK[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10045276

[1]Pamukkale Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü Denizli, Türkiye. hmozturk@pau.edu.tr, Orcid ID:0000-0002-4404-0106

GİRİŞ

Günümüzde turizm endüstrisi tüm dünyada çok büyük bir endüstri olarak ön plana çıkmaktadır. Restoranlar, insanların aileleriyle, arkadaşlarıyla ve meslektaşlarıyla kaliteli zaman geçirmek, sevilen yemeklerinin tadını çıkarmak ve birlikte eğlenceli vakit geçirmek için ziyaret ettikleri ticari yerlerdir. Restoranlar kârlılık sağlayan ve müşteri memnuniyetine odaklanmış ana sektörlerden birisidir. Müşteri memnuniyetini sağlamak için günümüzde restoran sahipleri zaman zaman çevreye zararlı olabilecek birçok faaliyet yapmaktadırlar. Dani vd. (2021) yaptıkları çalışmada restoran endüstrisinin çevrenin sürdürülebilirliği üzerindeki etkisini ele almışlardır. Çalışmada, sürdürülebilir uygulamalar, restoranın işletme maliyetlerini azaltmaya ve yiyecek yapım sürecinde oluşan toksinlerle çevreyi korumaya yardımcı olacağına vurgu yapılmıştır.

Restoranın temel amacı, sadece müşterilere yiyecek ve içecek sağlamak değil, aynı zamanda onlara unutulmaz bir deneyim yaşatmak, böylece tekrar ziyaret etmeleri ve başkalarına da önermeleri için motive etmektir. Yiyecek hizmetleri ve restoran endüstrisi, ülkenin ekonomik büyümesine katkı sağlarken aynı zamanda da tüketicileri çekmek için sürekli olarak yenilikler ve farklılıklar üzerinde çalışmaktadırlar (Rawal ve Dani, 2019).

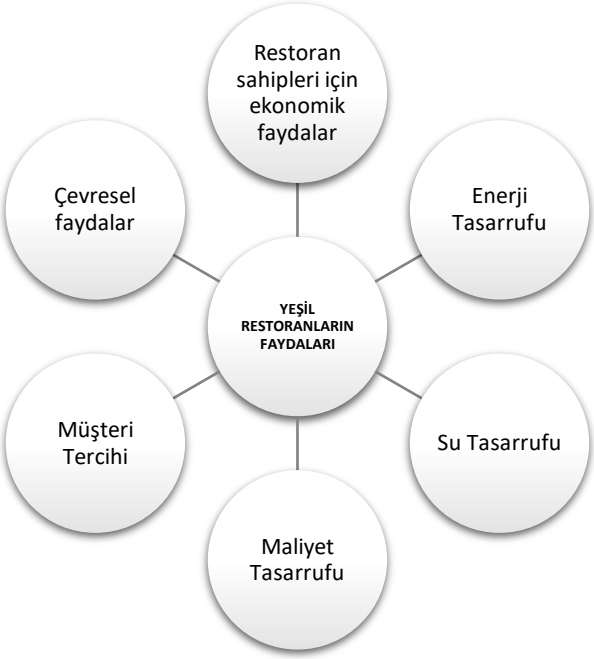
Baloglu vd. (2022), ABD'nin güneybatı kesimindeki sıradan restoran yöneticilerini mevcut yeşil uygulamalar ve uygulamalar için motivasyonlar hakkında yaptıkları çalışmada yeşil restoran uygulamalarını ve sürdürülebilirlik kavramlarını ele almış ve yeşil restoran uygulamasının sermaye yoğun ve dolayısıyla misafirler için pahalı olduğuna işaret etmiştir.

Yiyecek endüstrisinde sürdürülebilirlik uygulamalarının gerekliliğini ve yararlılığını anlamak için, yemek üretiminin restoranlardan uzakta, tarlalarda başladığını ve bunun iki bileşeni olduğunu anlamak gerekir: çiftliklerde hammadde yetiştirme ve restoranda yemek pişirme dahil olmak üzere gıda üretimi. Başka bir mekandan bir ürün getirme sürecini ve restoranda yemeklerin asıl servisini içerebilecek servis süreci de

sürdürülebilir gastronomi veya yeşil restoran uygulamasının en önemli parçası olarak değerlendirilebilir (Llach vd., 2013; Perramon vd., 2014).

1. YEŞİL RESTORANLARIN FAYDALARI

Yeşil restoranlar, genel olarak ele alındığında çevresel sürdürülebilirlik ve enerji verimliliği sağlamalarından dolayı işletmelere birçok alanda faydalar sağlayabilmektedir (Şekil 3). Yeşil ve sürdürülebilir restoranlar, işletme süreçlerinde çevre dostu ve tüketicinin sağlıklı ve lezzetli yemekler yemesini sağlayan uygulamaları benimseyerek hem çevreye hem de işletmelere birçok fayda sağlamaktadır. Yeşil restoranların faydaları aşağıda detaylı olarak tartışılmıştır.



Şekil 3: Yeşil restoranların sağladığı faydalar

1.1. Enerji Tasarrufu

Yeşil restoranlar enerji verimli aydınlatma sistemleri, yüksek verimli mutfak ekipmanları ve izleme otomasyon sistemleri gibi birçok uygulama

yapılarak enerji tasarrufu sağlarlar. Restoranlarda enerji kullanım yoğunluğu, diğer ticari bina segmentlerindeki işletmeler ile karşılaştırıldığında önemli ölçüde yüksektir (Zhang vd., 2011). Enerji tasarrufu bir yandan işletmenin giderlerini azaltırken diğer yandan çevresel etkileri de minimize etmeye yardımcı olacaktır.

Enerji tasarrufu sağlamak için restoranlarda bir dizi strateji ve yöntem kullanılabilir. Bu stratejiler arasında enerji verimli aydınlatmaların tercih edilmesi, yüksek enerji verimli cihazların seçimi, ısıtma, soğutma ve havalandırma sistemlerinin uygun seçilmesi gibi uygulamalar yer alır. Yapılan çalışmalar, bu tür enerji tasarrufu stratejilerinin restoran işletmelerinin enerji faturalarını önemli ölçüde düşürebilme etkisi olduğunu ve karbon ayak izini azaltabileceğini göstermektedir. Yeşil restoranlar da ayrıca yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak suretiyle enerji verimliliği sağlayabilir. Güneş panelleri, rüzgar türbinleri veya hidroelektrik enerji gibi alternatif enerji kaynakları, restoranların enerji ihtiyacını karşılayabilir ve uzun vadede enerji maliyetlerini düşürebilir (Madanaguli vd., 2022).

Hazırlanan teknik bir raporda firmaların enerji verimli teknolojileri benimsemelerinin önündeki engeller daha detaylı ve sistematik bir şekilde incelenmiştir. Enerji kapsamlı sektörlerle ilgili olarak, enerji verimliliği vergilendirme, sübvansiyonlar ve düzenlemelerle teşvik edilmesinin enerji tasarrufu sağlanmasına katkıda bulunduğunu göstermişlerdir. Enerji tasarruflu teknolojilerin benimsenmesi yoluyla enerji tasarrufu gerçekleştirirken, enerji kullanıcılarının aşması gereken birçok engel olduğuna da çalışmada yer verilmiştir (Anonim, 2004).

1.2. Su Tasarrufu

Restoran işletmelerinde önemli giderlerden birisi olan ve aynı zamanda restoranların çevresel kirlenmeye en büyük zararı veren etkenlerden birisi de kullanılan su olarak ele alınabilir. Suyun tasarruflu kullanılması konusunda birçok çalışma yapılabilir. Yeşil restoran

uygulamalarında su tüketiminin azaltılması konusunda çalışmalar mutlaka yapılmalıdır.

Yeşil restoranlar, su tasarrufunu sağlamak için suyun geri dönüşümü, su verimli cihazların kullanımı, su sızıntılarının düzeltilmesi ve suyun verimli şekilde kullanılması gibi uygulamaları yapabilir. Uygulamada yapılabilecekler arasında akıllı armatürler ve otomasyon sistemleri sayesinde suyun ihtiyaca göre kullanılması örnek olarak verilebilir.

Su, otel ve restoranlar için önemli bir üretim faktörüdür. Otelde kalan kişi başına su tüketimi yüksek olma eğilimindedir ve evde yaşayan insanların ortalama tüketiminin üç katına kadar çıkabilmektedir. Bu nedenle, bu kıt ve stratejik doğal kaynak üzerindeki artan baskı bağlamında, otellerde su tüketimi ve su tasarrufu sağlamak önem arz etmektedir. Barberán vd. (2013) çalışmasında tüketilen su miktarını azaltmak için ekipmanın su tasarrufu sağlayan teknolojilerle donatıldığı bir otelin durumunu ele almıştır. Çalışma, bu tür güçlendirmenin tüketim üzerindeki etkisini ve finansal ve ekonomik kârlılığını analiz etmiştir. Sonuçlar, küçük bir yatırımın su tüketiminde ve bununla ilişkili maliyetlerde (özellikle enerji maliyetlerinde) nasıl çok önemli bir azalmaya yol açabileceğini göstermektedir. Lo vd. (2011) yaptıkları çalışmada özellikle donmuş yiyeceklerin çözülmesinde kullanılan su miktarını azaltmayı amaçlayan yöntemleri incelemiştir. Bunun nedeni restoranlarda, donmuş yiyecekleri çözerken genellikle su kullanımının yoğun olmasıdır. Lo vd. (2011) çalışmasına göre, su tüketimini azaltan alternatif yöntemlerin benimsenmesiyle su tasarrufu sağlanabilir. Çalışma, farklı soğuk su çözme seçeneklerini karşılaştırmış hangi yöntemin daha az su tüketimi sağladığını tespit etmeye çalışmıştır. Bu tür çalışmalar restoranlar için bir rehber oluşturabilir ve işletmeleri daha çevre dostu uygulamalara yönlendirebilir.

Günümüzde çevresel bozulmaya ve küresel iklim değişikliğine önemli bir katkı sağlasa da çoğu şehir yöneticisi, politika yapıcılar ve düzenleyiciler restoranları olumsuz etkileri konusunda katı düzenlemeler henüz getirmemişlerdir. Ancak restoranlarda sürdürülebilir yeniliğin mevcut itici

güçlerinden yararlanarak, teşvik edici yeni politikalara acilen ihtiyaç vardır. İnovasyonu benimseme ve planlı davranış teorilerini kullanarak, restoran endüstrisindeki sürdürülebilirlik seviyesini değerlendirmek ve gelecekteki sürdürülebilirlik davranışsal niyetinin belirleyicilerini ortaya çıkarmak için bir yol analizi modeli geliştirilmiştir (Salzberg vd., 2019). Sürdürülebilir restoranların çoğalması su tasarrufu sağlanmasına büyük katkılar yapacaktır.

1.3. Maliyet Tasarrufu

Enerji ve su tasarrufu, yeşil restoranların işletme maliyetlerinin azaltılmasında büyük paya sahip olacaktır. Enerjinin verimli kullanımı ve sudan tasarruf edilmesi işletme giderlerini azaltacaktır. Aynı zamanda yerel ürünlerin kullanılmasının da maliyetlerin düşürülmesine katkı sağlaması beklenebilir. Uzun ömürlü ve daha az bakım gerektiren ekipmanların kullanımı da işletme giderlerinin düşürülmesinde katkı sağlayacağı düşünülebilir.

1.4. Çevresel Etkilerin Azaltılması

Yeşil restoran uygulamalarının en temel amaçları arasında enerji tasarrufu ve sürdürülebilirlik uygulamalarıyla çevresel etkileri azaltmak sayılabilir. Enerji tüketiminin azaltılması sonucunda sera gazı emisyonları azalır ve iklim değişikliği ile mücadeleye katkı sağlanmış olunur. Benzer bir şekilde su tasarrufu ile de su kaynaklarının korunmasına yardımcı olunabilir.

Hatjiathanassiadou vd. (2019) kurumsal restoranlardaki yüksek et tüketim kültürünün sadece sağlık açısından değil çevre açısından da gözden geçirilmesi gerektiğine vurgu yapmaktadır. Kurumsal restoranlarda su ayak izi gibi göstergelerin kullanılması, daha düşük olumsuz çevresel etkiye sahip gıdaların tedariğine öncelik verilmesi, eğitim planlamalarının yapılması ve kamu politikaları için bir temel oluşturabilir. Çalışmada girdilerin kullanımının çevresel etkilerinin ve menülerin hazırlanmasına ve toplu yemeklerin sağlanmasına ilişkin faaliyetlerin değerlendirilmesinin ve sürekli izlenmesinin önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Gruia vd. (2021)'e göre döngüsel ekonomiye ilişkin ve çevreyi korumaya karşı sorumlu bir tutumla bağlantılı olarak restoranların gelecekte kârlı ve sürdürülebilir olması için sürdürülebilirlik ve çevre etkileri dikkate alınmalıdır. Çalışmada gıda atıklarının maliyeti, restoran lojistik zincirinde stratejik bir sorun olarak ele alınması gerektiğine vurgu yapılmıştır. Eko-atık yönetimi ile ilgili uygun bilgi ve teknoloji eksikliği olduğuna ve bu açığın giderilmesi gerektiğine vurgu yapılmıştır.

1.5. Müşteri Tercihi

Yeşil restoran uygulamaları incelendiğinde çevre bilincine sahip müşterilerin yeşil restoranları tercih ettiği gözlemlenmiştir. Yeşil restoranlar, müşterilerine sürdürülebilirlik ve çevre koruma konusundaki yaptıkları çalışmaları göstererek müşterilerin beklentilerini karşılamaya çalışmaktadırlar. Bu ve benzeri uygulamalar müşteri sadakatini artırarak yeni müşterilerin çekilmesini sağlayabilir.

Son dönemlerde özellikle sürdürülebilirlik kavramı, konaklama endüstrisine giderek daha fazla yer bulmaya başlamıştır. Tüketicilerin tercih etmesi yeşil restoranın sürdürülebilir gelişimini sağlamanın en önemli parametresi olarak ortaya çıkmaktadır. Teng ve Wu (2019) çalışmalarında yeşil restoranın algılanan değerleri (hedonik ve faydacı değerler), tüketici tercihi ve davranış niyetleri arasındaki yapısal ilişkileri belirlemek için anket çalışması yapmıştır. Çalışma, hedonik ve faydacı değerlerin yeşil restoranlar için tüketici tercihlerini önemli ölçüde ve olumlu yönde etkilediğini ve faydacı değer ve müşteri tercihlerinin yeşil restoranın davranış niyetlerini önemli ölçüde ve olumlu yönde etkilediğini gösteren ampirik kanıtlar ortaya koymuşlardır. Ayrıca sonuçlar, tüketici tercihlerinin yeşil restoranın faydacı değeri ile davranış niyetleri arasında ilişkiler olduğunu da göstermiştir.

Restoran başarısı büyük ölçüde çalışanların müşteri beklentilerini nasıl karşıladığına bağlı olduğundan, çalışanların yeşil yaratıcı davranışı kritik öneme sahiptir. Cho ve Yoo (2021) yaptıkları çalışmada, müşteri baskısı, restoran etik standartları ve çalışan yeşil tutkusunu yeşil yaratıcı

davranışlar üzerindeki etkilerini ayrıca bu etkilerin nasıl seri bir şekilde gerçekleştiğini ortaya koymuşlardır. Çalışmada, restoran yöneticilerinin artan müşteri çevreciliğini kabul etmelerini ve müşterilerinin daha katı çevreci gerekliliklerini karşılamaya hazırlanmalarını önermektedir. Artan müşteri baskısını karşılamak için restoranların etik standartlarını düzenli olarak gözden geçirmeleri gerektiğine de vurgu yapılmıştır. Çalışma aynı zamanda sürdürülebilirlik konusunda tutkulu olan çalışanları seçmenin ve yeşil yaratıcı davranışlarını teşvik etme konusunda onları güçlendirmenin önemine dair ampirik kanıtlar sunmaktadır.

1.6. Çevresel Faydalar

Yeşil restoranlar birçok açıdan çevresel faydalar sağlamaktadır. Bu yönleri ile doğal kaynakların korunmasına ve çevre kirliliğinin azaltılması konusunda yeşil restoran uygulamasına katkı sunmaktadır. Yeşil restoranlar özellikle atık yönetimi ve geri dönüşüm konusunda çevre üzerinde olumlu etkiler yaratmaktadır. Yeşil restoranların atık yönetimi programlarını uygulaması ve bu konuda duyarlılık göstermesi atık miktarının azalmasına ve geri dönüşümün sağlanmasına katkıda bulunacaktır. Ayrıştırmanın doğru bir şekilde yapılması ile geri dönüşüm süreçleriyle atıkların çevreye zarar vermesinin önüne geçildiği gibi değerli kaynakların yeniden kullanılması da sağlanabilir.

Diğer yandan sürdürülebilir gıda tedariki, yeşil restoranların özellikle yerel ve organik ürünleri tercih etmesini sağlayacağı için daha sürdürülebilir restoranların yaygınlaşmasına katkı sağlayabilir. Özellikle yerel çiftçilere destek olunması, uzun mesafelerden gelen ürünlerin taşınmasını azaltarak karbon ayak izini azaltacaktır. Kimyasal madde kullanımının azaltılması, temizlik ürünlerinde ve kimyasal kullanımında çevre dostu ve doğal seçenekleri tercih edilmesi ile daha çevreci ve sürdürülebilir restoranlar yaygınlaştırılabilir. Zararlı kimyasalların kullanımının azaltılması, su kaynaklarının kirlenmesini önleyeceğinden dolayı hem çalışanların hem de müşterilerin sağlığının korunmasına yardımcı olacaktır. Böylece

biyoçeşitlilik ve doğal ekosistemlerin korunması sağlanabilecek; yeşil restoranlar, yerel doğal kaynakları koruyarak biyoçeşitliliğin ve doğal ekosistemlerin sürdürülebilirliğine katkıda bulunacaktır.

1.7. Restoran Sahipleri için Ekonomik Faydalar

Yeşil restoranların sahipleri için ekonomik yönden birçok yarar sunmaktadır. Bunların en önemlilerinden birisi kuşkusuz, maliyet açısından firmalara tasarruf sağlamasıdır. Aynı zamanda çevreye duyarlı müşterilerin tercih etmesi de restoran sahipleri için avantaj sağlamaktadır. Bu durum pazarlama stratejisi olarak ve müşteri tercihini sağlayarak firmalara avantaj sağlamaktadır. Yeşil restoranlar, sürdürülebilirlik ve çevre koruma konusundaki taahhütlerini göstererek, çevreye duyarlı bir müşteri grubu oluşturabilirler. Bu durum yeşil restoranlara pazarlama konusunda seçenekler sunmaktadır.

Çevre duyarlılığının artması nedeni ile hükümetlerin ve yerel yönetimlerin hibe ve teşviklerinden yararlanılması da mümkün olabilmektedir. Bazı ülkeler çevresel kirlenmeyi azaltmak ve iklim değişikliğini önlemek için sürdürülebilirlik uygulamalarını teşvik etmektedirler. Bu amaca dönük hibe ve teşvik programları bulunmaktadır. Yeşil restoranların bu türden teşviklere başvurarak çeşitli desteklerden faydalanma olasılıkları bulunmaktadır.

İşyerinde sağlanabilecek her türden verimlilik de firma sahipleri için fayda sağlayacaktır. Yeşil restoranlar, enerji verimli ekipmanların kullanılması, su tasarruf olanaklarından yararlanmaları ve bütün iş süreçlerinin optimize edilmesi ile işyeri verimliliğini artırabilirler. Böylece rekabette avantaj sağlanarak, yeşil restoranlar, sürdürülebilirlik trendine ayak uydurabilirler.

2. BAŞARILI YEŞİL RESTORAN ÖRNEKLERİ

Dünyada birçok yeşil restoran uygulaması mevcuttur. Bu restoranların her biri farklı özellikleri ile ön plana çıkmaktadır. Aşağıda bazı yeşil restoran uygulamaları verilmiştir.

1. *Blue Hill Farm*: Blue Hill Farm, Amerika Birleşik Devletleri'nin New York eyaletinde yer alan bir restoran ve çiftliktir (Şekil 4). Restoran, çevre dostu ve sürdürülebilir tarım yöntemleri kullanarak kendi yiyeceklerini yetiştirmekte ve menülerinde bu ürünleri kullanmaktadır. Ayrıca, restoranın enerji tüketimini azaltmak için güneş enerjisi panelleri, rüzgâr türbinleri ve enerji verimli aydınlatma sistemleri gibi yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmaktadır (Anonim, 2023a).

Şekil 4: Blue Hill Farm yeşil restoranı
Kaynak: Anonim, 2023a

2. *Noma*: Noma, Danimarka'nın başkenti Kopenhag'da yer alan bir restorandır. Restoran, yalnızca organik ve yerel malzemeler kullanarak sürdürülebilir bir mutfak sunmayı hedefleyen, Michelin yıldızlı bir restorandır (Anonim, 2023b). Ayrıca, Noma'nın menüsü her mevsimde değişir ve her sezonun en taze ve en iyi malzemelerini kullanır (Şekil 5).

Şekil 5: Noma yeşil restoranı
Kaynak: Anonim, 2023b

3. ***The Plant Cafe Organic***: The Plant Cafe Organic, Kaliforniya'nın San Francisco kentinde yer alan bir restoran zinciridir. Restoranlar, organik ve yerel ürünleri kullanarak, çevre dostu ve sürdürülebilir bir mutfak sunarlar (Şekil 6). The Plant Cafe Organic, geri dönüştürülebilir ambalajlar kullanır, restoranlarının çoğunun iç tasarımında geri dönüştürülmüş malzemeler kullanır ve enerji verimli aydınlatma sistemleri ve su tasarruflu cihazlar kullanarak enerji tasarrufu yapar (Anonim, 2023c).

Şekil 6: The Plant Cafe Organic yeşil restoranı
Kaynak: Anonim, 2023c

4. *Sweetgreen:* Sweetgreen, Amerika Birleşik Devletleri'nin birçok bölgesinde yer alan bir restoran zinciridir. Restoranlar, organik, mevsimlik ve yerel malzemeler kullanarak sürdürülebilir bir mutfak sunarlar (Şekil 7). Ayrıca, restoranlarının tasarımı geri dönüştürülmüş malzemelerden yapılmıştır ve enerji verimli aydınlatma sistemleri ve enerji tasarruflu cihazlar kullanarak enerji tasarrufu yaparlar. Sweetgreen, müşterilerine geri dönüştürülebilir kaplar ve çatal-bıçak takımları sunarak tek kullanımlık plastik atıkların azaltılmasına yardımcı olur (Anonim, 2023d).

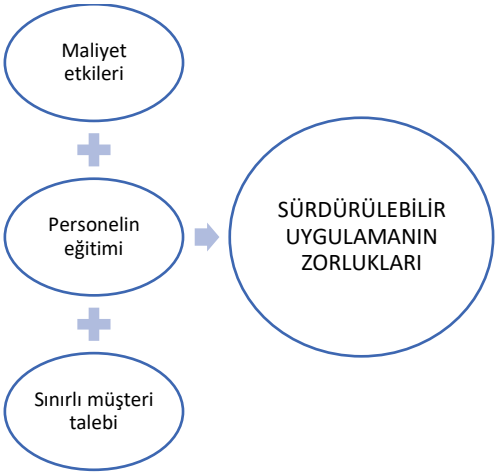
Şekil 7: Sweetgreen yeşil restoranı
Kaynak: Anonim, 2023d

3. SÜRDÜRÜLEBİLİR UYGULAMALARI UYGULAMANIN ZORLUKLARI

Turizm sektörünün büyümesi beraberinde başkaca olumsuzlukları da getirebilmektedir. Otel ve konut birimlerinin çoğalmasıyla tetiklenen çöp işleme, plaj temizliği ve kontrolsüz kentsel gelişme gibi tipik zorluklarla karşı karşıya kalan bir turizm başarısının kurbanı olarak tanımlamaktadır (Muangasame ve McKercher, 2015). Sektörün büyümesi, su kirliliği, kum ve çakıl için tepelerin kazılması ve plaj alanlarının bozulması, ayrıca kıt kaynaklar üzerindeki olumsuz etkiler de yaratabilmektedir (Green, 2005). Green (2005), sosyal etkiler arasında özellikle yerel sakinlerin plaj alanlarına geleneksel erişim haklarını artık kullanamamalarının önemli bir etki olduğunu belgelemiştir.

Soontayatron (2013) ayrıca, yerel sakinlerin turizmle başa çıkmak için günlük aktivitelerini yeniden düzenleyerek turistlerle teması önlemek

zorunda kaldıklarını gözlemlemiştir. Sürdürülebilir restoranların en önemli zorlukları maliyet, personel eğitimi ve sınırlı müşteri talebi olabilmektedir (Şekil 8).



Şekil 8: Yeşil restoranı sürdürülebilirliğinde karşılaşılan en temel sorunlar

3.1. Maliyet Etkileri

Yeşil restoranların en önemli özellikleri çevre dostu olmalarıdır. Bu nedenle bu restoranlar kurulması ve işletme sürecinde bazı ek maliyetlerle karşılaşabilirler. Enerjide verimlilik sağlanabilmesi için verimli ekipmanla kullanılması gerekebilir ve bu durum yüksek maliyetle karşılaşılmasına neden olabilir. Bunun en önemli nedenleri arasında sürdürülebilir malzemelerin daha pahalı olmasıdır. İlk yatırım maliyetinin çok yüksek olmakla birlikte, uzun dönemde enerji ve su tasarrufu sağlanması nedeni ile işletme maliyetleri daha düşük olabilmektedir. Ayrıca, yeşil restoran gereksinimlerinden birisi olan yeşil sertifika alınması veya sürdürülebilirlik belgeleri gibi belgeler alınması da maliyetli olabilir. Bununla birlikte, bu maliyetler genellikle uzun vadede geri dönüşüm sağlamakta ancak işletmeye ekonomik fayda olarak geri dönmektedir.

3.2. Personel Eğitimi

Yeşil restoranlar olabilmek ve çevreye etkisinin minimize edilmesi için restoran çalışanlarının eğitilmesi gerekmektedir. Personele özellikle nasıl enerji ve su tasarrufu sağlanacağının anlatılması, atık yönetimi, geri dönüşüm prosedürleri ve çevre dostu temizlik uygulamaları konusunda bilgi verilmesi yeşil restoran uygulamasının sürdürülebilirliğinin sağlanması için son derece önemlidir. Personelin eğitimi maliyetli olabilir ancak bu durum uzun vadede firmaya ekonomik yararlar sağlayabilecektir.

3.3. Sınırlı Müşteri Talebi

Yeşil restoranların çevreci olması nedeni ile bazı durumlarda müşteri talebi sınırlı olabilir. Herkesin çevresel faydalara öncelik verdiği varsayılamaz, birçok insan sürdürülebilirlikle çok fazla ilgilenmeyebilir. Bu nedenle, bu restoranların seçici olması ve belli bir alana odaklanmaları yararlı olabilir. Ancak, çevre bilincine sahip müşterilerin sayısı arttıkça ve sürdürülebilirlik trendi yaygınlaşabilir ve bu durum da müşteri portföyünü artırabilir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yeşil restoranların enerji verimliliği sağlaması ve sürdürülebilir işletmeler olması bu tür restoranların önemli faydaları arasında sayılabilir. Bu tür restoranlar enerji ve su tasarrufu sağlamalarının yanı sıra, maliyetlerin azaltılması ve çevresel etkilerin minimize edilmesi gibi yararlar da sunmaktadırlar. Enerji tasarrufu aydınlatmada ve mutfaklarda tasarruflu armatürler seçilmesi ve otomasyon kullanılması ile sağlanabilir. Suyun geri dönüşümü, verimli ve akıllı armatürler kullanılması ile mümkün olabilir.

Yeşil restoran uygulamaları sürdürülebilirlik açısından oldukça önemlidir. Günümüzdeki yeşil restoran örnekleri incelendiğinde hem işletmelerin sürdürülebilir hem de çevreye duyarlı işletmeler oldukları görülebilir.

Yeşil restoranların birçok avantajının yanı sıra bazı dezavantajları da göze çarpmaktadır. Bu zorluklar arasında maliyet etkileri, personel eğitimi

ve sınırlı müşteri talebi ön plana çıkmaktadır. Aynı zamanda yeşil restoranların ilk kurulum maliyetleri ve işletme giderleri de yüksek olabilmektedir.

Yeşil restoranlıların sürdürülebilir olması oldukça önemlidir. Sürdürülebilir yeşil restoranlar sürdürülebilir tarımı sağlayarak gerçekleştirilebilir. Organik tarım hem tüketiciler hem de restoran sahipleri için sürdürülebilirlik açısından yararlı olacaktır. Yeşil restoranlarda enerji tasarrufu ve su tasarrufu sağlanması da çevresel etkilerin minimuma indirilebilmesi için uygulanabilir konular arasında gelmektedir. Enerji ve su tasarrufu için tasarruflu cihazlar kullanmak ve yine enerji tasarrufu için verimli aydınlatmanın kullanılması da yararlı olacaktır. Benzer bir şekilde kompostlama ve geri dönüşüm programları da uygulanması da çevre açısından yeşil restoranların sunabileceği olumlu konular arasında sayılabilir.

Sonuç olarak, yeşil restoranlar sürdürülebilir çevreye ve işletmelere çeşitli avantajlar sağlamaları açısından yaygınlaşmaktadır. Bununla birlikte maliyet ve talep zorlukları göz önünde bulundurulduğunda, iyi planlanmaları ve iyi işletilmeleri oldukça önemlidir.

KAYNAKÇA

Anonim (2023a). Blue Hill Farm, https://www.bluehillfarm.com, (Erişim Tarihi: 08.07.2023).

Anonim (2023b). Noma (2023). https://noma.dk/, (Erişim Tarihi: 08.07.2023).

Anonim (2023c). The Plant Café Organic (2023). https://theplantcafe.com/ , (Erişim Tarihi: 08.07.2023).

Anonim (2023d).Sweetgreen (2023). https://www.sweetgreen.com/ , (Erişim Tarihi: 08.07.2023).

Anonim, (2004). Roos, C. J., van Dril, A. W. N.: Energy saving in retail and restaurants. A closer look at information costs. Technical Report. https://www.osti.gov/etdeweb/biblio/20544777 (Erişim Tarihi: 08.07.2023).

Baloglu, S., Raab, C., Malek, K. (2022). Organizational motivations for gren practices in casual restaurants. *International Journal of HospitalityTourism Administration*, *23*(2), 269-288.

Barberán, R., Egea, P., Gracia-de-Rentería, P., Salvador, M. (2013). Evaluation of water saving measures in hotels: A Spanish case study. *International Journal of Hospitality Management*, *34*, 181-191.

Cho, M., Yoo, J. J. E. (2021). Customer pressure and restaurant employee gren creative behavior: Serial mediation effects of restaurant ethical standards and employee gren passion. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, *33*(12), 4505-4525.

Dani, R., Juyal, D., Rawal, Y. S. (2021). A Critical analysis of the restaurant industry's effect on environment sustainability. *Science Progress and Research*, *1*(4), 435-442.

Green, R. (2005). Community perceptions of environmental and social change and tourism development on the island of Koh Samui, Thailand. *Journal of Environmental Psychology*, *2591*, 3756.

Gruia, R., Florescu, G. I., Gaceu, L., Oprea, O. B., Ţane, N. (2021). Reducing environmental risk by applying a polyvalent model of waste management in the restaurant industry. *Sustainability*, *13*(11), 5852.

Hatjiathanassiadou, M., Souza, S. R. G. D., Nogueira, J. P., Oliveira, L. D. M., Strasburg, V. J., Rolim, P. M., Seabra, L. M. A. J. (2019). Environmental

impacts of university restaurant menus: A case study in Brazil. *Sustainability*, *11*(19), 5157.

Llach, J., Perramon, J., del Mar Alonso-Almeida, M., Bagur-Femenías, L. (2013). Joint impact of quality and environmental practices on firm performance in small service businesses: An empirical study of restaurants. *Journal of Cleaner Production*, *44*, 96-104.

Lo, J. Y., Chan, W. W., Wong, K. (2011). A comparison of cold-water thawing options in Chinese restaurants. *Cornell Hospitality Quarterly*, *52*(1), 64-72.

Madanaguli, A., Dhir, A., Kaur, P., Srivastava, S., Singh, G. (2022). Environmental sustainability in restaurants. A systematic review and future research agenda on restaurant adoption of green practices. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, *22*(4-5), 303-330.

Muangasame, K., McKercher, B. (2015). The challenge of implementing sustainable tourism policy: a 360-degree assessment of Thailand's "7 Greens sustainable tourism policy". *Journal of Sustainable Tourism*, *23*(4), 497-516.

Perramon, J., Alonso-Almeida, M. D. M., Llach, J., Bagur-Femenías, L. (2014). Greenpractices in restaurants: Impact on firm performance. *Operations Management Research*, *7*, 2-12.

Rawal YS, Dani, R. (2019) Next generation trends in food and beverage service sector. *IJMIE*, *7*(11), 87-92.

Salzberg, A. C., Gough, M. Z., Suen, I. S. (2019). Sustainable innovation behavior in restaurants. *Journal of Food Service Business Research*, *22*(2), 167-190.

Soontayatron, S. (2013). Thai interpretation of socio-cultural impacts of tourism development in beach resort. *American Journal of Tourism*, *2*(2), 2935.

Teng, Y. M., Wu, K. S. (2019). Sustainability development in hospitality: The effect of perceived value on customers' green restaurant behavioral intention. *Sustainability*, *11*(7), 1987.

Zhang, J., Schrock, D., Livchak, A., Liu, B. (2011). Energy savings for quick service restaurants. *ASHRAE Journal*, *53*(3), 36-42.

BÖLÜM 6

KOYU RENKLİ YİYECEKLER: SİYAH YİYECEKLER

Dr. Öğr. Üyesi Ezgi ÖZGÖREN ÇAPRAZ[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10045282

[1]Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Denizli, Türkiye. ezgio@pau.edu.tr, Orcid ID:0000-0001-9583-817X

GİRİŞ

Gıdaların kabul edilebilirliğinde tüketici tercihlerini etkileyen en önemli kalite kriterlerinden biri renktir. Ancak gıdaların işlenmesi ve depolanması sırasında bazı renk kayıpları meydana gelebilmektedir. Gıdalarda bu kaybolan rengin yeniden kazandırılması ya da gıdanın tüketiciler için daha cazip hale getirilmesi amacıyla sentetik ve doğal renklendiricilerden faydalanılmaktadır. Sentetik renklendiriciler düşük maliyetli olmaları, yüksek renk yoğunluğuna ve renk stabilitesine sahip olmaları gibi nedenlerle tercih edilirken, doğal renklendiriciler özellikle antioksidan aktivitesi yüksek bileşikleri fazla miktarda içermeler inedeniyle tercih edilmektedirler. Doğal renklendiriciler sağlık üzerine olumlu etkilere sahip olmaları nedeniyle dünya çapında daha popüler hale gelmiştir (Dey ve Nagababu, 2022; Ghosh vd., 2022).

Rengiyle dikkat çeken "siyah yiyecekler" son yıllarda tüketiciler tarafından oldukça fazla kabul görmektedirler. Siyah yiyeceklerin üretiminde doğal olarak siyah renge sahip olan siyah pirinç, siyah nohut, siyah fasulye, siyah mercimek gibi gıdalar kullanılabilmektedir. Bunlar farklı unlara ikame edilerek çeşitli tahıl ürünlerinin (ekmek, bisküvi, kraker, vb.) formülasyonları geliştirilebilmektedir (Bassinello vd., 2011; Chittapalo ve Songsanandr, 2014; Wani vd., 2016; Yaver, 2022).Bunların yanında çeşitli işlemler uygulanarak da siyah yiyecekler elde edilmektedir. Örneğin siyah sarımsak, taze sarımsağın fermantasyon işlemine tabi tutulması ile üretilmektedir (Lu vd., 2017). Bunlara ilave olarak tamamen siyah renkte yiyecek hazırlamanın diğer yolu ise aktif kömürve mürekkep balığı mürekkebinin kullanılmasıdır. Bu şekilde çeşitli hamburger ekmekleri, dondurmalar ve makarnalar üretilebilmektedir (Yıldız ve Yılmaz, 2020).

Bu çalışmada siyah renkli yiyecekler ve üretiminde kullanılan hammaddelerin özellikleri incelenmiştir.

2. SİYAH RENKLİ YİYECEKLER VE HAMMADDELERİ

2.1.Siyah Pirinç

Pirinç, dünya nüfusunun yarısından fazlası için temel gıda maddesidir. Pirincin sahip olduğu zengin besinsel bileşimi ve içerdiği biyoaktif bileşenler sayesinde sağlığı koruyucu etkilerinin olduğu bilinmektedir. Yaygın şekilde üretilen ve tüketilen beyaz renkli çeşitlerinin yanında siyah, kahverengi ve kırmızı renkte çeşitleri de bulunmaktadır (Ito ve Lacerda, 2019; Fatchyah vd., 2020). Pirinçte bulunan antioksidan aktiviteye sahip başlıca bileşenlerin fenolik asitler, antosiyaninler ve proantosiyanidinler olduğu belirtilmiştir. Beyaz pirinçte fenolik asitler, kırmızı pirinçte proantosiyanidinler, siyah pirinçte ise antosiyaninler yaygın şekilde bulunmaktadır (Pang vd., 2018).

Son yıllarda koyu renkli yiyeceklere olan ilginin artması ile siyah pirinç (Şekil 1) ve ürünleri dikkat çekmeye başlamıştır. Siyah pirinç (*Oryza sativa* L.), pişirildiğinde koyu mor renge dönüşen koyu gri endosperme ve siyah kepeğe sahip olan, besleyici değeri yüksek bir pirinç çeşididir. Bu pirinç; yasak pirinç, imparator pirinci ve mor pirinç olarak da bilinmektedir. Siyah pirincin kökeni Asya ülkelerine dayanmaktadır. En fazla yetiştirildiği ülkeler sırasıyla; Çin, Sri Lanka, Endonezya ve Hindistan'dır (Kang vd., 2011; Ito ve Lacerda, 2019; Sangma ve Parameshwari, 2023).

Şekil 1: Siyah pirinç

Çeşitli kanser türleri ve kardiyovasküler hastalıkların riskini azalttığı bilinen antosiyaninleri fazla miktarda içermesi nedeniyle bu pirinç ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmaya başlanmıştır. Literatürdeki çalışmalarda siyah pirinçte 18 antosiyanin türü tanımlanmıştır. En fazla bulunan antosiyanin bileşikleri sırasıyla siyanidin 3- glukozit ve peonidin 3-glukozittir (Kong ve Lee, 2010; Zhao vd., 2021). Biyoaktif bileşiklerin güçlü radikal süpürücü etkiye ve antioksidan aktiviteye sahip oldukları, bu nedenle de kolesterol düzeyini düşürmeye, kardiyovasküler hastalık ve kanser riskini azaltmaya yardımcı oldukları bildirilmiştir. Antosiyaninlerin pirincin kepek tabakasında yoğun şekilde bulunduğu belirtilmiştir. Siyah pirincin genellikle kepekli şekilde (tam tahıl olarak) tüketildiği bilinmektedir. Bu şekilde tüketilmesi ile bulundurduğu antosiyaninlerden daha fazla fayda görülmesini sağlayacaktır (Kang vd., 2011; Rahim vd., 2022).

Siyah pirinç geleneksel beyaz pirince kıyasla daha fazla lif ve protein içermektedir. Beyaz pirince kıyasla lif miktarı yaklaşık 8 kat, protein miktarı ise yaklaşık 1,5 kat daha fazladır. Siyah pirinç tüm bunlara ilave olarak magnezyum, kalsiyum, fosfor, çinko, demir gibi mineraller ile E ve B vitaminleri açısından da oldukça zengindir (Maurya vd., 2022; Rahim vd., 2022). Siyah pirincin diyabetik nefropati, kardiyovasküler hastalıklar, obezite, tip 2 diyabet ve bazı kanser türleri gibi çeşitli hastalıklar üzerinde önleyici ve tedavi edici etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Zhao vd., 2021).

Siyah pirinç un haline getirilerek çeşitli gıdaların üretiminde kullanılabilmektedir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde; siyah pirinç unu (Şekil 2) kullanılarak kraker, kek ve peynir üretiminin gerçekleştirildiği görülmüştür (Chittapalo ve Songsanandr, 2014; Croitoru vd., 2018; Khalil ve Elkot, 2020). Bunların yanında antosiyanin bileşiklerini en fazla miktarda bulundurduğu bilinen kepek tabakasının ekstraktının liyofilize edilerek renklendirici olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Nontasan vd., 2012).

Şekil 2: Siyah pirinç unu

2.2. Siyah Nohut

Dünya genelinde en çok yetiştirilen baklagiller içerisinde nohut (*Cicer arietinum* L.), kuru fasulyeden sonra 2. sırada yer almaktadır. Türkiye'de ise en fazla yetiştirilen baklagiller içerisinde 1. sıradadır. Türkiye, dünya nohut üretiminde Hindistan ve Avustralya'dan sonra 3. sırada yer almaktadır (Burucu, 2021). *Leguminosae* (baklagiller) familyasında yer almakta olan nohut *Papilionaceae* alt familyasına ve *Cicer* cinsine aittir. Yaygın şekilde tüketilen 2 tipi bulunmaktadır. Bunlar; büyük ve açık renkli "Kabuli" ile küçük ve koyu renkli "Desi"dir (Demirkesen-Bicak vd., 2018). Desi ve Kabuli tipi nohutlara göre üretimi daha az olan "siyah nohut" (Şekil 3) ise son yıllarda iyi bir zenginleştirme materyali olarak dikkat çekmektedir.

Şekil 3: Siyah nohut

Siyah nohut zengin protein içeriğinin yanında demir, ham lif, doymamış yağ asidi ile antosiyanin ve karotenoid gibi biyoaktif bileşenleri de fazla miktarda içermektedir (De Pasquale vd., 2021). İçerdiği bu antosiyanin ve karotenoidler sayesinde iyi bir antioksidan kaynağı olduğu belirtilmiştir. Bu özelliklerinin yanında kabuk kısmının yaklaşık %65 oranında diyet lifi içerdiği ve bu nedenle iyi bir diyet lifi kaynağı olarak zenginleştirme çalışmalarında kullanılabileceği bildirilmiştir (Costantini vd., 2021).

Siyah nohutun nem içeriğinin %9,00-10,97, protein içeriğinin %17,65-22,94, yağ içeriğinin %3,08-4,74, kül içeriğinin %2,86-3,40, diyet lifi içeriğinin ise %16,43-22,64 aralığında değiştiği belirlenmiştir (Demirkesen-Bicak vd., 2018; Summo vd., 2019; Pasqualone vd., 2019; De Pasquale vd., 2021; Yaver, 2022). Siyah nohutun Kabuli tipi nohuta kıyasla toplam karotenoid miktarının yaklaşık 2 kat, toplam antosiyanin miktarının yaklaşık 8 kat, toplam antioksidan aktivite değerinin ise yaklaşık 3 kat fazla olduğu belirtilmiştir (Summo vd.,2019).

Zengin bileşimi sayesinde siyah nohut Şekil 4'te görüldüğü gibi un haline getirilerek çeşitli ürünleri zenginleştirmek ve fonksiyonellik kazandırmak amacıyla kullanılmaktadır.

Şekil 4: Siyah nohut unu

Siyah nohut unu kullanılarak glutenli ve glutensiz tahıl ürünleri (ekmek, makarna, vb.) için formülasyonlar geliştirilmiştir. Geliştirilen ürünlerin geleneksel üretimle üretilen ürünlere kıyasla antioksidan aktivite değerleri, fenolik madde miktarları, diyet lifi, kül ve protein miktarlarının artış gösterdiği belirtilmiştir (Pasqualone vd., 2019; De Pasquale vd., 2021; Yaver, 2022).

2.3. Siyah Fasulye

Fasulye, özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki birçok bireyin beslenmesinde önemli bir yer tutan baklagillerden biridir. İyi bir protein ve diyet lifi kaynağı olmasına ilave olarak demir, çinko, B vitaminleri gibi mikro besin ögeleri ve polifenoller gibi biyoaktif bileşenler açısından da zengin bir besin kaynağıdır. Dünya fasulye üretim sıralamasında ilk 3

sıradaki ülkeler Myanmar, Hindistan ve Brezilya'dır (Zhang vd., 2014; Evangelho vd., 2017; Natabirwa vd., 2018; Mullins ve Arjmandi, 2021).

Fasulye çeşitlerinden biri olan ve son yıllarda oldukça fazla dikkat çeken siyah fasulye *(Phaseolus vulgaris* L.*)* tatlımsı bir tada sahiptir. Siyah fasulye Şekil 5'te gösterildiği gibi siyah renkli ve oval şekillidir. En fazla Çin, Hindistan ve Amerika'da tüketilmektedir (Meenu vd., 2023).

Şekil 5: Siyah fasulye

Siyah fasulyenin protein miktarı %20-25 civarındadır. Tüm esansiyel amino asitleri içermekle birlikte özellikle lösin ve lisin amino asitleri bakımından oldukça zengindir. Ayrıca iyi bir diyet lifi kaynağıdır. Siyah fasulyenin toplam diyet lifi miktarı %4-20 arasında değişmektedir. Toplam diyet lifinin büyük kısmını çözünmeyen diyet lifi oluşturmaktadır. Çözünmeyen diyet liflerinden de özellikle selüloz ve lignini fazla miktarda içermektedir (Meenu vd., 2023).

Beyaz renkli olan türlerine kıyasla çok daha iyi bir fitokimyasal kaynağıdır. Saponinler, antosiyaninler, flavonoller ve fenolik asitler gibi fitokimyasallar açısından önemli bir kaynaktır. Bu fitokimyasallar sayesinde

siyah fasulye antioksidan, antidiyabetik, antiinflamatuar, antimutajenik aktiviteye sahip olma, kanser, obezite ve koroner kalp hastalığı risklerini azaltma gibi özelliklere sahiptir (Evangelho vd., 2017; Mullins ve Arjmandi, 2021; Meenu vd., 2023).

Tahıllar ve baklagillerin birlikte kullanılması ile geliştirilen formülasyonların dengeli ve kaliteli bir protein içeriğine sahip olduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışmalarda siyah fasulyeden makarna, bisküvi ve ekmek gibi ürünlerin üretimi gerçekleştirilmiştir. Böylece baklagillerin tüketiminin arttırılması ve gıda bileşenleri bakımından zengin, tüketiciler için çekici renkte olan ürünlerin üretilmesi amaçlanmıştır (Bassinello vd., 2011; Mariscal-Moreno vd., 2021; Winham vd., 2022).

2.4. Siyah Mercimek

İnsan beslenmesinde bitkisel proteinlerin %22'sini baklagiller karşılamaktadır. Baklagiller ailesinden olan mercimek tüm yaştaki bireyler tarafından sevilerek tüketilmektedir. Dünyadaki tüm mutfaklarda mercimek yaygın şekilde kullanılmaktadır. Mercimek unundan kek, bisküvi, kurabiye gibi birçok gıda üretilmektedir. FAO verilerine göre dünya mercimek üretimi sıralamasında Kanada 1. sırada yer alırken, onu Hindistan ve Avustralya takip etmektedir. Ülkemiz ise mercimek üretim sıralamasında 4. sırada yer almaktadır. Mercimek, tohum kabukları ve kotiledonların bileşimine bağlı olarak çok farklı renklerde olabilmektedir. Ülkemizde özellikle yeşil ve kırmızı mercimek üretimi gerçekleştirilmektedir. Kırmızı mercimek üretimi daha çok Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde gerçekleştirilirken, yeşil mercimek İç Anadolu Bölgesi'nde üretilmektedir (Demiray, 2021; Gülaç, 2022).

Bir diğer çeşit olan siyah mercimek (Şekil 6) ise son yıllarda dikkat çekmeye başlamıştır. Siyah mercimek (*Vigna mungo*) çok iyi bir protein ve diyet lifi kaynağıdır. Protein oranı %25-30 civarındadır. Diyet lifi oranı ise %18-40 arasında değişkenlik göstermektedir. İçerdiği toplam diyet lifinin yaklaşık %90'lık kısmını çözünmeyen diyet lifi oluşturmaktadır.

Çözünmeyen diyet lifleri ağırlıklarının yaklaşık 20 katı kadar suyu absorbe ederek fekal hacmi arttırmakta ve bağırsaktan geçiş süresini kısaltarak kabızlığı önlemektedir. Ayrıca dışkı atımını hızlandırdığı için toksik metabolitlerin bağırsak hücreleriyle temas sürelerini kısaltmakta ve böylece kolon kanserini önlemede etkili olabilmektedir. Bunlarla birlikte siyah mercimek içerdiği yüksek miktardaki fenolik bileşikler sayesinde yüksek antioksidan aktiviteye sahiptir. Tüm bunlara ilave olarak folik asit ile kalsiyum, magnezyum ve demir bakımından da zengindir (Dülger ve Şahan 2011; Girish vd., 2012; Rajasekhar vd., 2017; Ali vd., 2018; Demiray, 2021; Salçın ve Ercoşkun, 2021).

Şekil 6: Siyah mercimek

Siyah mercimek camsı gum ve müsilaj tabakasına sahip olduğu için öğütmesi ve bu şekilde kullanılması oldukça zordur. Bu nedenle genellikle kabuk kısmı ayrılarak kullanılmaktadır. Ayrıca fermente edilerek de çeşitli ürün formülasyonlarında kullanılabilmektedir (Puyed ve Prakash, 2009; Preethi vd., 2021).

2.5. Siyah Sarımsak

Sarımsak (*Allium sativum* L.) yıllardır insanlar tarafından beslenme amacıyla ve tıbbi amaçlarla kullanılmaktadır. Sağlık üzerine olan olumlu etkilerinin içerdikleri biyoaktif bileşiklerden, özellikle de sarımsağın keskin kokusundan sorumlu olan organosülfür bileşiklerinden ve biyoaktif enzimlerden kaynaklandığı bildirilmiştir. Bu organosülfür bileşiklerden allisin antibakteriyel, antihiperlipidemik ve antitümör etkileri ile tanınmaktadır (Choi vd., 2014; Zhang vd., 2016).

Sarımsak yaygın şekilde taze olarak tüketilmektedir. Buna ilave olarak kurutularak sarımsak tozu üretimi gerçekleştirilmektedir. Ayrıca soğuk sıkım yöntemi ile üretilen sarımsak yağı da farklı amaçlarla endüstride kullanılmaktadır. Bir diğer uygulama ise sarımsağın fermente edilmesi işlemidir (Choi vd., 2014).

Siyah sarımsak, taze sarımsağın kontrollü şartlarda 60-90 °C'de %80-90 nem içeriğindeki bir ortamda fermente edilmesi ile elde edilmektedir. Fermantasyon sırasında maillard reaksiyonları meydana gelmekte ve sarımsağın rengi koyulaşırken, tadı daha tatlı, yapısı ise daha çiğnenebilir bir hale dönüşmektedir (Kimura vd., 2017; Kim vd., 2013). Şekil 7'de siyah sarımsak gösterilmiştir.

Şekil 7: Siyah sarımsak (kabuklu ve soyulmuş hali)

Siyah sarımsağın taze sarımsak gibi keskin bir kokuya sahip olmamasının nedeni taze sarımsağın keskin kokusuna neden olan allisin bileşiğinin S-allilsistein, tetrahidro-β-karbolinler, biyolojik olarak aktif alkaloidler ve flavonoid benzeri bileşikler gibi suda çözünen antioksidan bileşiklerine dönüşmesidir (Choi vd., 2014). Siyah sarımsak, fermantasyon sonucu oluşan bu bileşikler nedeniyle daha iyi bir antioksidan kaynağıdır (Zhang vd., 2016). Siyah sarımsağın üretimindeki fermantasyon süresine bağlı olarak değişkenlik gösterse de taze sarımsağa kıyasla toplam polifenol miktarının yaklaşık 4 kat, toplam flavonoid miktarının ise yaklaşık 5 kat yüksek olduğu bildirilmiştir (Choi vd., 2014).

Siyah sarımsak son yıllarda çeşitli yemeklerde özellikle tavuk, balık ve çorbalarda lezzet verici madde olarak kullanılmaktadır (Bozok ve Yalın, 2018).

2.6. Siyah Yiyecekler

Gıdaların doğal renklerinden faydalanarak hem gıda bileşenleri açısından zengin hem de tüketiciler için çekici gıdalar üretilebilmektedir. Bunun yanında özellikle son yıllarda mürekkep balığı mürekkebive aktif kömür kullanılarak da tamamen siyah renkli yiyecekler üretilebilmektedir (Yıldız ve Yılmaz, 2020). Bu şekilde üretilen yiyecek örnekleri Şekil 8'de gösterilmiştir.

Şekil 8: Siyah yiyecek örnekleri
Kaynak: Bozok ve Yalın, 2018

Siyah yiyeceklerin üretiminde kullanılan mürekkep balığı ülkemizde özellikle Ege Denizi ve Akdeniz'de bulunmaktadır. Mürekkep balığının işlenmesi sırasında bir yan ürün olarak ortaya çıkan mürekkep kesesinden mürekkep elde edilerek çeşitli amaçlarla gıda endüstrisinde kullanılmaktadır. Kalsiyum açısından zengin ve yüksek protein içeriğine sahip olan mürekkep, bunlara ilave olarak antioksidan ve antimikrobiyal özelliklere de sahiptir. Gıda boyası olarak kullanımının yanı sıra aroma verici olarak da çeşitli yemeklerde kullanılmaktadır (Ural, 2022).

Siyah yiyeceklerin üretiminde kullanılan diğer bir alternatif olan aktif kömür ise adsorpsiyon özellikleri nedeniyle aşırı dozda alınan ilaç tedavisinde de sıklıkla kullanılmaktadır. İlacın alınmasından sonra geçen süre ve mide boşaltım hızı gibi birçok faktör aktif kömürün bu özelliğini etkilemektedir (Hoegberg vd., 2003).

Aktif kömür, tıp alanında kullanım oranlarına kıyasla çok az miktarlarda, çeşitli gıda ürünlerine renk verici madde olarak da ilave edilebilmektedir (Bozok ve Yalın, 2018).

3. SONUÇ

Son yıllarda bireylerin sağlıklı gıdalar konusunda bilinçlenmesi ile bu tür yiyeceklerin tüketiminde artış meydana gelmiştir. Siyah yiyecekler, renk açısından çekici olmalarının yanı sıra içerdikleri zengin biyoaktif bileşenlerin sağlığı koruyucu etkileri ile ön plana çıkmaktadır. İlgili alanda yapılan ve gelecekte yapılacak olan çalışmalarla yeni siyah yiyecek formülasyonları geliştirilerek ürün çeşitliliğinin artacağı öngörülmektedir. Market raflarında ve restoranlarda siyah yiyeceklere daha fazla yer ayrılması ile bu tür gıdaların tüketiciler tarafından daha kolay ulaşılabilir olmaları sağlanacaktır.

Literatürde siyah yiyecekler ve üretiminde kullanılan hammaddelerin özelliklerini ayrıntılı bir şekilde konu alan çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma gelecekte yapılacak olan araştırmalara yol gösterici bir kaynak olması açısından önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

Ali, R., Saeed, S. M. G., Ali, S. A., Sayed, S. A., Ahmed, R., Mobin, L. (2018). Effect of black gram flour as egg replacer on microstructure of biscuit dough and its impact on edible qualities. *Journal of Food Measurement and Characterization,12*, 1641-1647.

Bassinello, P. Z., Freitas, D. G. C., Ascheri, J. L. R., Takeiti, C. Y., Carvalho, R. N., Koakuzu, S. N., Carvalho, A. V. (2011). Characterization of cookies formulated with rice and black bean extruded flours. *Procedia Food Science,1*, 1645-1652.

Bozok, D., Yalın, G. (2018). Gastronomide yeni trend: Siyah yiyecekler. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi, 2*(Ek.1), 251-261.

Burucu, D. (2021). *Ürün raporu: Nohut*. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.

Chittapalo, T., Songsanandr, P. (2014). Product development of black glutinous rice cracker with Panang flavor and its quality changes. *International Food Research Journal, 21*(5), 2025- 2029.

Choi, I. S., Cha, H. S., Lee, Y. S. (2014). Physicochemical and antioxidant properties of black garlic. *Molecules,19*, 16811-16823.

Costantini, M., Summo, C., Faccia, M., Caponio, F., Pasqualone, A. (2021). *Kabuli* and *Apulian black* chick pea milling by-products as innovative ingredients to provide high levels of dietary fibre and bioactive compounds in gluten-free fresh pasta. *Molecules, 26*, 4442.

Croitoru, C., Mureşan, C., Turturica, M., Stanciuc, N., Andronoiu, D. G., Dumitraşcu, L., Barbu, V., Enachi, E., Horincar, G., Râpeanu, G. (2018). Improvement of quality properties and shelf life stability of new formulated muffins based on black rice. *Molecules, 23*, 3047.

Demirkesen-Bicak, H., Tacer-Caba, Z., Nilufer-Erdil, D. (2018). Pullulanase treatments to increase resistant starch content of black hick pea (*Cicer arietinum* L.) starch and the effects on starch properties. *International Journal of Biological Macromolecules,111*, 505-513.

Demiray, M. (2021). *Siyah mercimek unu ile zenginleştirilmiş ekmek üretimi* (Yüksek Lisans Tezi). Gümüşhane Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gümüşhane.

De Pasquale, I., Verni, M., Verardo, V., Gómez-Caravaca, A. M., Rizzello, C. G. (2021). Nutritional and functional advantages of the use of fermented black chick pea flour for semolina-pasta fortification. *Foods,10*, 182.

Dey, S., Nagababu, B. H. (2022). Applications of food color and bio-preservatives in the food and its effect on the human health. *Food Chemistry Advances, 1*,100019.

Dülger, D., Şahan, Y. (2011). Diyet lifinin özellikleri ve sağlık üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,25*(2), 147-157.

Evangelho, J. A., Vanier, N. L., Pinto, V. Z., Berrios, J. J., Dias, A. R. G., Zavareze, E. R. (2017). Black bean (*Phaseolus vulgaris* L.) protein hydrolysates: Physicochemical and functional properties. *Food Chemistry, 214*, 460-467.

Fatchyah, F., Sari, D. R. T., Safitri, A., Cairns, J. R. K. (2020). Phytochemical compound and nutritional value in black rice from java ısland, Indonesia. *Systematic Reviews in Pharmacy,11*(7), 414-421.

Girish, T. K., Pratape, V. M., Rao, U. J. S. P. (2012). Nutrient distribution, phenolic acid composition, antioxidant and alpha-glucosidase inhibitory potentials of black gram (*Vigna mungo* L.) and its milled by-products. *Food Research International, 46*, 370-377.

Gosh, S., Sarkar, T., Das, A., Chakraborty, R. (2022). Natural color ants from plant pigments and their encapsulation: An emerging window for the food industry. *LWT- Food Science and Technology, 153*, 112527.

Gülaç, Z.N. (2022). *Ürün raporu: Mercimek.* Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.

Hoegberg, L. C. G., Angelo, H. R., Christophersen, A. B., Christensen, H. R. (2003). The effect of food and ice cream on the adsorption capacity of paracetamol to high surface activated charcoal: In vitro studies. *Pharmacology and Toxicology, 93*, 233-237.

Ito, V. C., Lacerda, L. G. (2019). Black rice (*Oryza sativa* L.): A review of its historical aspects, chemical composition, nutritional and functional properties, and applications and processing technologies. *Food Chemistry,301*, 125304.

Kang, M.-Y., Kim, J.-H., Rico, C.W., Nam, S.-H. (2011). A comparative study on the physico chemical characteristics of black rice varieties. *International Journal of Food Properties,14*, 1241–1254.

Khalil, R.A.M., Elkot, W. F. (2020). Functional properties and nutritional quality of processed cheeses preadsen riched with black rice powder. *Egyptian Journal of Food Science,48*(2), 281-289.

Kim, J.-S., Kang, O.-J., Gweon, O.-C. (2013). Comparison of phenolic acids and flavonoids in black garlic at different thermal processing steps. *Journal of Functional Foods, 5*, 80-86.

Kimura, S., Tung, Y. -C., Pan, M.-H., Su, N. -W., Lai, Y. -J., Cheng, K. -C., (2017). Black garlic: A critical review of its production, bioactivity, and application. *Journal of Food and Drug Analysis,25*, 62-70.

Kong, S., Lee, J. (2010). Antioxidants in milling fractions of black rice cultivars. *Food Chemistry,120*, 278-281.

Lu, X., Li, N., Qiao, X., Qui, Z., Liu, P. (2017). Composition analysis and antioxidant properties of black garlic extract. *Journal of Food and Drug Analysis,25*, 340-349.

Mariscal-Moreno, R. M., Chuck-Hernandez, C., Figueroa-Cardenas, J. D., Serna-Saldivar, S. O. (2021). Physicochemical and nutritional evaluation of bread incorporated with ayocote bean (*Phaseolus coccineus*) and black bean (*Phaseolus vulgaris*). *Process, 9*, 1782.

Maurya, N. K., Yadav, L., Chaudhary, S., (2022). Nutraceutical potentials of black rice. *Research & Reviews: Journal of Food Science & Technology, 11*(3), 27-35.

Meenu, M., Chen, P., Mradula, M., Chang, S. K. C., Xu, B. (2023). New insights into chemical compositions and health-promoting effects of black beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Food Frontiers*, 1-20.

Mullins, A. P., Arjmandi, B. H. (2021). Health benefits of plant-based nutrition: Focus on beans in cardiometabolic dieases. *Foods, 13*(2), 519.

Natabirwa, H., Muyonga, J. H., Nakimbugwe, D., Lungaho, M. (2018). Physico-chemical properties ande xtrusion behaviour of selected common bean varieties. *Journal of the Science of Food and Agriculture, 98*, 1492-1501.

Nontasan, S., Moongngarm, A., Deeseenthum, S. (2012). Application of functional color ant prepared from black rice bran in yoğurt. *APCBEE Procedia,2*, 62-67.

Pang, Y., Ahmed, S., Xu, Y., Beta, T., Zhu, Z., Shao, Y., Bao., J. (2018). Bound phenolic compounds and antioxidant properties of whole grain and bran of white, red and black rice. *Food Chemistry, 240*, 212-221.

Pasqualone, A., De Angelis, D., Squeo, G., Difonzo, G., Caponio, F., Summo, C. (2019). The effect of the addition of *Apulian black* chick pea flour on the nutritional and qualitative properties of durum wheat-based bakery products. *Foods,8*, 504.

Preethi, R.,Moses, J. A., Anandharamakrishnan, C. (2021). Effect of conductive hydro-drying on physiochemical and functional properties of two pulse protein extracts: Green gram (*Vigna radiata*) and black gram (*Vigna mungo*). *Food Chemistry, 343*, 128551

Puyed, S. S., Prakash, J. (2009). Fat uptake, shelf stability and sensory quality of rice crackers producedusing soy and selected additives. *Journal of Food Service,20*, 189-199.

Rahim, M. A., Umar, M., Habib, A., Imran, M., Khalid, W., Lima, C. M. G., Shoukat, A., Itrat, N., Nazir, A., Ejaz, A., Zafar, A., Awuchi, C. G., Sharma, R., Santana, R. F., Emran, T. B. (2022). Photochemistry, functional properties, food applications and health prospective of black rice. *Journal of Chemistry*, 2022.

Rajasekhar, D., Lal, S. S., Lal G. M. (2017). Character association and path analysis for seed yield and its components in blackgram [*Vigna Mungo (*L.*) Hepper*]. *Plant Archives, 17*(1), 467-471.

Salçın, N., Ercoşkun, H. (2021). Diyet lifi ve sağlık açısından önemi. *Akademik Gıda 19(*2), 234-243.

Sangma, H. C. R., Parameshwari, S. (2023). Health benefits of black rice (*Zizania aqatica*)- a review. Materials Today: *Proceedings, 80*(3), 3380-3384.

Summo, C., De Angelis, D., rochette, I., Mouquet-Rivier, C., Pasqualone, A. (2019). Influence of the preparation process on the chemical composition and nutritional value of canned puree of kabuli and apulian black chickpeas. *Heliyon, 5*, e01361.

Ural, G. N. (2022). *Mürekkep balığı (Sepia officinalis) mürekkebi kullanılarak imitasyon havyar Uüretim olanaklarının araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi) Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Wani, I. A., Sogi, D. S., Sharma, P., Gill, B. S. (2016). Physicochemical and pasting properties of unleaved wheat flat bread (chapati) as affected by addition of pulse flour. *Cogent Food and Agriculture, 2*, 1124486.

Winham, D. M., Thompson, S. V., Heer, M. M., Davitt, E. D., Hooper, S. D., Cichy, K. A., Knoblauch, S. T. (2022). Black bean pasta meals with varying protein concentrations reduce post prandial glycemia and insulinemi asimilarly compared to white bread control in adults. *Foods, 11*, 1652.

Yaver, E. (2022). Nutritional and textural properties and antioxidant activity of breads prepared from immature, mature, germinated, fermented and black chick pea flours. *Journal of Agricultural Food,102*, 7164-7171.

Yıldız, M., Yılmaz, M. (2020). Gastronomi alanındaki trendlere bir bakış. *Sivas İnterdisipliner Turizm Araştırmaları Dergisi, 5*,19-35.

Zhang, C., Monk, J. M., Lu, J. T., Zarepoor, L., Wu, W., Liu, R., Pauls, K. P., Wood, G. A., Robinson, L., Tsao, R., Power, K. A. (2014). Cooked navy and black bean diets improve biomarkers of colon health and reduce inflammation during colitis. *British Journal of Nutrition, 111*, 1549-1563.

Zhang, X., Li, N., Lu, X., Liu, P., Qiao, X. (2016). Effects of temperature on the quality of black garlic. *Journal of the Science of Food and Agriculture,* 96, 2366-2372.

Zhao, M., Huang, C., Mao, Q., Zhou, Z., Xiang, Y., Zhang, Q., Lin, Y., Chen, H. (2021). How anthocyanin biosynthesis affects nutritional value and anti-inflammatory effect of black rice. *Journal of Cereal Science,101*, 103295.

BÖLÜM 7

SÜRDÜRÜLEBİLİR GASTRONOMİ TURİZMİ: ENTOMOFAJİ

Dr. Öğr. Üyesi Fatma HAYIT[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10045294

[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

Birleşmiş Milletler tarafından yapılan son tahminlere göre, küresel nüfusun 2030'da yaklaşık 8,5 milyara, 2050'de 9,7 milyara ve 2100'de 10,4 milyara çıkabileceğiöngörülmektedir (Anonim, 2023). Artan dünya nüfusu ve mevcut gıda üretimini genişletmek için kıt arazi kaynakları nedeniyle, gıda yetiştirmenin alternatif ve sürdürülebilir yollarını bulmak gerekmektedir (da Rosa Machado ve Thys, 2019). Nüfus artışıyla birlikte ortaya çıkan; artan gıda tüketimi, çevre kirliliği, gelir düzeylerindeki farklılıklar, insanların yüksek kaliteli ve besleyici gıdalara talebi, aynı zamanda doğal kaynakların korunması için gereksinimler gibi etkenler, geleneksel et ürünlerine alternatif olarak böcek tabanlı beslenmeyi gündeme getirmiştir (Van Huis ve Oonincx, 2017; Godfray vd., 2018; Weng vd., 2023).

Entomofaji terimi, yenilebilir böcekleri tanımlayan bir terimdir (Lilholt, 2015). Böcekler, hayvanlar aleminde büyük bir çeşitlilik gösteren ve canlı türlerinin %80'ini ve hayvan biyokütlesinin %95'ini oluşturan canlı grubu olarak bilinmektedir (De Castro vd., 2018; Chantawannakul, 2020).

İnsan tüketimi için en yaygın protein kaynağı olarak bilinen gıda sanayisi, hayvancılıktır. Ancak hayvancılık, büyük miktarlarda su, enerji ve tarım alanı gerektirdiğinden, çevresel etkileri düşünüldüğünde bazı olumsuz yönleri bulunmaktadır (Godfray vd., 2018). Gelecekte hayvancılığın, yani; geleneksel sığır, kümes hayvanları veya domuz yetiştiriciliğinin sürdürülemez hale geleceği düşünüldüğü için (Caparros Megido vd., 2014) geleneksel hayvansal proteine, alternatiflerin getirilmesi gerekmektedir (Fasolin vd., 2019). Gıda ve yem üretiminin karşılaştığı zorluklar ve daha sürdürülebilir tarımsal gıda sistemlerine duyulan ihtiyaç göz önüne alındığında, böcek üretimi, hayvancılık çiftçiliğine ekonomik olarak uygulanabilir ve çevreye faydalı bir alternatif olarak dikkat çekmektedir (Weinreis vd., 2023). Böcekler, dünya genelinde hem insan beslenmesi hem de hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, böcekler sağlıklı ve besleyici

alternatifler oluşturarak tavuk, domuzeti, sığır eti ve hatta deniz ürünleri gibi yaygın gıda maddelerinin yerini alabilmektedirler (Van Huis vd., 2013). Böcekler, düşük karbon ayak izine sahip olmaları, yüksek protein içeriği, sağlıklı yağları içermesi, kalsiyum, demir ve çinko gibi mineraller bakımından zengin olmaları gibi nedeniyle çevre dostu hayvansal protein kaynaklarından biri olarak kabul edilmektedir (Defoliart, 1992; Van Huis vd., 2013; Van Huis ve Oonincx, 2017). Hayvancılığa kıyasla böcek yetiştiriciliği için daha az arazi ve su kullanılır, sera gazı emisyonları daha düşüktür. Böcekler, düşük kaliteli organik yan ürünleri yüksek kaliteli yiyeceklere veya yeme dönüştürebilme yeteneğine sahiptir ve belirli böcek türleri de hayvan yemi olarak kullanılabilmektedir (Van Huis ve Oonincx, 2017).

Bu çalışmada yenilebilir, protein kaynağı olan böcekler sürdürülebilir gastronomi turizminin çevresel sürdürülebilirlik prensibi dikkate alınarak incelenmiştir. Farklı ülkelerde tüketilen özgün böceklerin nasıl tüketildiği, tüketim şekilleri, insan beslenmesine katkısı, böcekler ve böcek bileşenleri ile üretilen gıda ikame ürünleri, çevresel etkileri ve etik gastronomi açısından görüşler literatür çalışmaları incelenerek belirlenmiştir.

1. SÜRDÜRÜLEBİLİR GASTRONOMİ TURİZMİ

Yemek yemek düşüncesi ve gastronomi kavramlarının birleşimiyle oluşan gastronomi turizmi, turistlerin farklı kültürlerin yiyecek ve içeceklerini tatma ve deneyimleme amacıyla ziyaret ettikleri bir turizm türüdür. Bu deneyimi yaşayan turistler, “gastro turist” olarak adlandırılır (Zengin vd., 2015; Akdağ vd., 2016). Sürdürülebilir gastronomi turizmi ise, gıdaların çevresel duyarlılıkta üretilmesini, gıda güvenliğinin sağlanarak hazırlanmasını ve tüketilmesini destekleyerek toplumun sağlığını, sosyal ve kültürel kalitesini geliştiren, hem yerel kültürel mirası koruma hem de çevresel sürdürülebilirlik ilkesine dayanan bir turizm türü olarak tanımlanmıştır (Scarpato, 2003; Londoño, 2011; Akdağ ve Üzülmez, 2017).

Sürdürülebilir gastronomi turizmi, yerel ürünlerin kullanımı, kültürel mirasın korunması, çevresel sürdürülebilirlik, topluluk katılımı ve farkındalık gibi temel prensiplere dayanmaktadır.

Sürdürülebilir gastronomi turizmi, yerel tarım ürünlerinin, geleneksel malzemelerin ve yöresel yemek tariflerinin teşvik edildiği bir yaklaşımı benimsemektedir. Bu yaklaşım, yerel üreticilere destek olmanın yanı sıra biyoçeşitliliğin korunmasına da katkı sağlar. Coğrafi işaretli birçok yerel ürünün, sürdürülebilir gastronomi turizmi açısından taşıdığı önem, çeşitli çalışmalarla ortaya konulmuştur (Özkan ve Aydın, 2018; Bayat, 2020; Gungor ve Kök, 2021; Çavuş ve Eker, 2022; Güngör, 2022).

Yerel yemekler, genellikle bir bölgenin kültürel mirasının önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Sürdürülebilir gastronomi turizmi, bu geleneksel yemek tariflerini, yemek pişirme tekniklerini ve yeme-içme ritüellerini korumayı hedeflemektedir. Ancak bu sayede, gelecek nesiller için geçmişin tatlarını ve kültürel öğelerini korumak mümkün olmaktadır (Yönet Eren ve Ceyhun Sezgin, 2017). Sürdürülebilir gastronomi turizminin planlamasında ve yönetiminde yerel halkın aktif olarak var olması ve desteklenmesi de turizmin gelişiminde önemli bir etmeni oluşturmaktadır (Lee, 2013; McCaughey vd., 2018).

Organik-iyi tarım uygulamaları, yerel ürünlerin kullanımı ve atık yönetimi gibi uygulamalar, çevre dostu bir yaklaşımın temelini oluşturmaktadır. Sürdürülebilir gastronomi turizmi de, çevresel etkileri minimize etmek amacıyla bu sürdürülebilir tarım yöntemlerinin kullanımını teşvik etmektedir (Pekküçükşen ve Yiğit, 2019; İbiş, 2021). Hayvancılığın sürdürülmesinde gerekli olan su, enerji ve tarım alanı ihtiyaçları ve bunların çevresel olumsuz etkileri düşünüldüğünde hayvancılık yerine geçebilecek protein kaynaklarına olan ihtiyaç sürdürülebilir gastronomi için önemli bir gereksinimdir. Düşük sera gazı emisyonları ve düşük su tüketimi gibi avantajları nedeniyle yenilebilir böcekler, geleneksel hayvansal kaynaklara göre daha çevre dostu bir seçenek olarak kabul edilmektedir (Van Huis ve Oonincx,

2017). Yenilebilir böceklerin ticari olarak yetiştirilmesi, sürdürülebilir bir şekilde yapıldığında, su ve enerji gibi kaynakların verimli kullanılmasını da teşvik edebilir (Van Huis vd., 2013; Van Huis ve Oonincx, 2017). Bu açıdan bakıldığında sürdürülebilir gastronomi için yenilebilir böcekler oldukça önemlidir.

2. BÖCEK VE BÖCEK BİLEŞENLERİ İLE ÜRETİLEN UNLU MAMÜLLER

Ekmek de dahil olmak üzere unlu mamuller, geleneksel olarak iyi birer karbonhidrat kaynağıdır. Ancak, protein, yağ ve diyet lifi açısından diğer bazı gıda ürünleri kadar zengin değillerdir. Unlu mamuller, yenilebilir böcek tozu ile zenginleştirilebilmektedir. Gantner vd., (2022) çalışmalarında protein takviyeli ekmek üretmek için böcek tozunu (*T. Molitor*) buğday ekmeği üretiminde (%5, 10 ve 15 oranlarında) kullanmışlardır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, böcek tozu ilavesinin ekmeğin özelliklerini olumsuz etkilemediği, protein içeriğinin kontrol ekmeğine kıyasla %15-59 oranlarında arttığı ve yağ içeriğinin %35 oranında arttığı belirlenmiştir. Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre ise böcek tozu ilave düzeyine bağlı olarak formülasyon değişikliğinin ekmek rengini, kokusunu, lezzetini ve genel duyusal kalitesini önemli ölçüde etkilediği görülmüştür ($p<0,05$). Aynı çalışmada, ekmeklerin piştikten sonra mikrobiyolojik kalitelerinin iyi olduğu belirtilmiş ve böcek tozunun geleneksel buğday ekmeğiyle karşılaştırılabilir kalitede, proteinle güçlendirilmiş ekmek üretiminde kullanılabileceği ortaya konmuştur. Başka bir çalışmada cırcır böceği (*Acheta domesticus*) buğday ununa %10-30 oranlarında ilave edilerek ekmek üretilmiştir. Çalışma sonucunda eklenen cırcır böceği tozu miktarı ile hamur teknolojik parametreleri arasında negatif doğrusal bir korelasyon olduğu belirtilmiştir. Cırcır böceği tozu ilavesi ile üretilen ekmekler kontrol grubu örnekleriyle karşılaştırıldığında, ekmeklerin yağ asidi bileşimi, protein içeriği ve esansiyel amino asitlerin oluşumu açısından daha zengin bir beslenme profilini sergilediği ortaya

konmuştur. Ancak, böcek bazlı ekmek somunlarında spor oluşturan bakterilerin varlığı tespit edilmiştir. Bu durum, böcek ilaveli ürünlerin daha ayrıntılı bir şekilde incelenmesini gerektirdiği sonucunu düşündürmüştür (Osimani vd., 2018). Kara hamam böceği (*Nauphoeta cinerea*) ile zenginleştirilen ekmeklerin teknik özelliklerinin olumsuz etkilenmediği, %10 böcek unu ilavesinin standart ekmeğe göre %49,16 protein artışı sağladığı belirlenmiştir (de Oliveira vd., 2017). Mercimek ve karabuğday unlarının kullanımına kıyasla glutensiz ekmekler için yeni bir protein kaynağı olarak cırcır böceği (*Gryllus assimilis*) tozunun kullanıldığı çalışmada bu böcek tozunun insan tüketimi için yüksek su ve yağ tutma kapasiteleri ve uygun mikrobiyolojik özelliklere sahip olduğu ve kabul edilebilir teknolojik özelliklerde, yüksek protein içeriğine sahip glutensiz ekmek üretimi için kullanılabilir olduğu sonucuna varılmıştır (da Rosa Machado ve Thys, 2019). Un kurdu (*Tenebrio molitor)*'nun buğday ununa %0, %5, %10 ve %15 oranlarında ilave edildiği çalışmada, ekmeklerin protein içeriklerinin sırasıyla %9,63, %12,63, %13,21 ve %13,73 olarak belirlendiği ve buğday ununun %5 oranında zenginleştirildiği ekmek ürünlerinin, kontrol ekmek örneğine en benzer kaliteye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Khuenpet vd., 2020). Un kurdunun ekmek üretiminde kullanıldığı farklı bir çalışmada ekmek kalitesini önemli ölçüde azalttığı belirtilirken (Xie vd., 2022a), yine un kurdunun ekmek üretiminde denendiği farklı bir çalışmada un kurdu tozu ilavesinin ne hamurların ne de ekmeklerin teknolojik özelliklerini olumsuz etkilemediği bildirilmiştir (Roncolini vd., 2019). Un kurdu (*Tenebrio molitor)*'nun bisküvi üretimi için kullanıldığı başka bir çalışmada (Xie vd., 2022) farinograf parametreleri, %15 un kurdu ikame düzeyine kadar benzer kalmıştır. Ekstansograf sonuçlarında, un kurdu tozu ikamesinin, sürekli olarak azalan uzayabilirlik, esneme enerjisi ve esneme direnci ile buğday hamurunun elastik özelliklerini azalttığını ve bisküvi örneklerinin pişirme-yayılma oranının önemli ölçüde azalmasına neden olduğu bildirilmiştir. Bisküvilerin protein, yağ ve

diyet lif içerikleri, artan un kurdu tozu ikame düzeyine bağlı olarak arttığı, ayrıca %15 ikame seviyesinin duyusal kabul edilebilirliği önemli ölçüde etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır (Xie vd., 2022). Yine un kurdunun bisküvi üretiminde kullanıldığı farklı bir çalışmada un kurdu ilave edilen bisküvilerde protein ve kül içerikleri artarken, karbonhidrat içeriklerinin azaldığı, un kurdu unu oranı en yüksek olan numunenin yayılma faktörünün diğer bisküvilere göre anlamlı derecede yüksek olduğu, un kurdunun bisküvilerin antioksidan aktivitesini arttırdığı ve hızlı sindirilen nişasta içeriğinde bir azalma ile yavaş sindirilen nişasta içeriğinin artmasına da katkı da sağladığı belirlenmiştir (Zielińska ve Pankiewicz, 2020). Makarna ve kek üretiminde kriket (*Acheta domesticus*) kullanımı yeşil ve mavi renklenmeyi artırarak belirgin renk farklılıklarına yol açıp kalite parametrelerinde küçük değişikliklerle sebep olurken protein ve yağ değerlerini arttırarak makarna ve kek ürünlerinin besin içeriğini iyileştirmiştir (Ho vd., 2022). %5, %10 ve %15 oranlarında irmik ikamesi olarak kriket tozunun makarna formülasyonuna eklendiği bir çalışmada, kriket tozu ilavesinin makarna örneklerinin pişirme ağırlığını ve pişirme kaybını (kayıpları ve su emilimini azaltma) ve makarnanın rengini etkilediğini, hafifliğini azalttığını ve renk dengelerini göstermiştir. Makrna örneklerinin sertliği de kriket tozunun eklenmesiyle güçlendiği, duyusal olarak tüketici kabulü kazandığı bildirilmiştir. Besinsel özelliklerinin ise protein içeriğinde %10'dan yaklaşık %17'ye çıktığı, yağ ve mineral içeriğini de önemli ölçüde arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Carcea, 2020).

3. BÖCEK VE BÖCEK BİLEŞENLERİNİN FARKLI GIDA, GIDA İKAME, GIDA AMBALAJ ÜRÜNLERİ VE HAYVAN BESLENMESİNDE KULLANIMI

Smetana vd., (2020) tereyağ ikamesi olarak margarinde bulunan hidrojene trans yağların, süt ve bitki lipitlerinin yerini alması için *Hermetia illucens* ve *Tenebrio molitor* türü böceklerden elde ettikleri

lipitler ile yayılma yetenekleri üzerinde olumsuz bir etki olmaksızın ve ürün renklendirmesinin (sarımsı renk) iyileştirilmesiyle, lipitlerin %75 kadarını böcek yağları ile ikame etmenin mümkün olduğu bildirilmiştir. Başka bir çalışmada böcek bazlı proteinler ile piliç eti üretimi yapılabileceğini bu şekilde karbon ayak izlerini azaltılabileceği belirtilmiştir (Vauterin vd., 2021).

Güneybatı Çin'deki etnik azınlık bölgelerinde çeşitli tıbbi işlevlere sahip popüler bir içecek olarak geleneksel olarak böcek çayı kullanılmaktadır. Farklı bölgelerde on çeşit böcek çayının varolduğu bildirilmiştir. Çay üretiminde on tür çay üreten böcek ve on beş tür konukçu bitki kullanılmaktadır. Böcek çayları, başta flavonoidler, ellagitanninler, klorojenik asitler olmak üzere alkaloidler, proteinler, karbonhidratlar, yağlar, mineraller, diyet lifi ve vitaminler dahil çeşitli besinler açısından zengin olduğu için tüketiminin sağlık içinde faydalı olduğu bildirilmiştir (Wang, 2023).

Yenilebilir biyopolimer kaynaklarından biri olan böcekler, artan dünya nüfusu göz önüne alındığında, böceklerin doğrudan yenilebilmesi nedeniyle son yıllarda araştırmacıların ilgisini çekmiştir. Yenilebilir gıda ambalajı olarak böcek kullanımı, insan beslenme ihtiyaçlarını çözmeye ve yeşil çevre korumayı artırmaya yardımcı olacaktır. Ayrıca, biyopolimerleri ekstrakte edilebilir ve yenilebilir olabilen biyoplastikleri hazırlamak için kullanılabilme özelliklerinin olması böcekleri ayrıca avatajlı kılmaktadır (Weng vd., 2023).

Bitki paraziti olarak bilinen *Hylobius abieti*'den kitosan elde edilerek beta-karoten içeren biyobozunurkitosan kompozit filmler üretilmiştir. Böceklerden üretilen bu filmlerin antioksidan, antimikrobiyal ve biyolojik olarak parçalanabilir filmlere dönüştürülebileceği belirlenmiştir (Kaya vd., 2019).

Soya veya balık unun hayvan beslemede yoğun kullanımı, ciddi çevresel sorunlara yol açmaktadır. Böceklerin hayvan beslenmesinde kullanılabilirlikleride incelenmektedir. Sánchez-Muros vd., (2014) tarafından yapılan çalışmada birkaç böcek türünün amino

asitleri ve yağ asitleri, hayvan besleme için temel protein kaynakları olarak soya ve balık unu bileşimi ile karşılaştırılmıştır. Böceklerin, kabul edilebilir besleyici özelliklere sahip, sürdürülebilir bir protein kaynağı ve zengin bir yem maddesi olarak kullanılmasının teknik olarak mümkün olduğu ve hayvan beslemede yeni bakış açısı oluşturabileceği sonucuna varılmıştır. Kierończyk vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada, alabalık yemi olarak böceklerin kullanımının balık diyetlerinde filetonun kimyasal bileşimi ve kalitesi üzerindeki etkisinin olumlu ve önemli olduğu belirlenmiştir.

4. YENİLEBİLİR BÖCEKLERİN TÜKETİM ŞEKİLLERİ

Batı dünyasında böcekler doğadan hasat edilmek yerine kapalı tarım sistemlerinde üretilmektedir. Örneğin, daha çok un kurdu olarak bilinen *Tenebrionidae* böcek familyasının üç yenilebilir larva türü sarı un kurdu (*Tenebrio molitor* L.), dev un kurdu (*Zophobas atratus Fab*.) ve küçük un kurdu (*Alphitobius diaperinus Panzer*), şu anda ticari olarak üretilmektedir: Bu böcekler genellikle karışık tahıl diyetlerinde üretilir. Son zamanlarda, insan tüketimi için *T. molitor* ve *A. beziinus* üretimini kolaylaştırmak için Hollanda'da ayrı üretim hatları bulunmaktadır (Van Broekhoven vd., 2015). Elde edilen böcekler, dondurularak kurutma, güneşte kurutma veya kaynatma yöntemleriyle öldürülerek, üç farklı şekilde işlenip tüketilebilmektedir: (1) Bütün böcekler halinde; (2) öğütülmüş veya hamur haline getirilmiş şekilde ve (3) gıda ve yem ürünlerini zenginleştirmek için protein, yağ veya kitin özütü olarak işlenmektedir. Bazı ülkelerde böcekler genellikle bütün olarak tüketilirken, çekirge ve çekirge türü bazı böceklerin vücut parçalarının (örneğin kanatlar ve bacaklar) çıkarılması gerekebilir (Christensen vd., 2006). Yemeğe bağlı olarak, taze böcekler kızartılarak, kavrularak veya kaynatılarak da işlenebilmektedir. Öğütme ile toz hale getirilip düşük protein içeren diğer gıdalara eklenerek besin değerleri arttırılır. Kültürlerinde böcek yeme olmayan toplumlar için ise böceklerin değerli olan besin içerikleri ekstrakte edilerek

kullanılabilmektedir (Van Huis vd., 2013).Bazı bölgelerde günlük olarak yenen böcekler, genellikle olgunlaşmamış aşamada kavrulur, kızartılır veya bir yahni yemeğine dahil edilebilir (Ramos-Elorduy vd., 1997).

5. YENİLEBİLİR BÖCEK TÜRLERİNİN BESİN DEĞERİ

Yenilebilir böcekler, potansiyel olarak sağlığı geliştirici bileşenlerle birlikte yüksek kaliteli besin bileşimleri sergileyen, yüksek değerli alternatif protein kaynaklarıdır. Böcekler protein (%35-61), lipitler (%13-33) açısından zengindir ve ayrıca çözünmeyen kitin şeklinde önemli miktarda 'hayvansal' lif içermektedir. Bazı böcekler, zengin mineral ve vitamin içeriğine de sahiptir. Böceklerin besin bileşimleri de böceklerin türüne, diyetine, gelişim aşamasına, cinsiyetine ve büyüme ortamına göre değişmektedir (Ojha vd., 2021). Tablo 1'de böcek türlerinin genel olarak belirlenmiş besin içerikleri verilmiştir. Tablo 1'e göre en yüksek protein içerğine cırcır böceği ve çekirgelerin, en yüksek yağ içeriğine böcek ve kurtçukların, en yüksek lif ve kül içeriğine ise yusufçuk ve kızböceklerinin sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 1: Yenilebilir böceklerin besin bileşimi (% kuru maddede)

Böcek Türleri	Protein	Yağ	Lif	Kül
Hamamböceği	57,30	29,90	5,31	2,9
Böcekler ve kurtçuklar	40,69	33,40	10,74	5,07
Karıncalar ve arılar	46,47	25,09	5,71	3,51
Termitler	35,34	32,74	5,06	5,88
Kelebekler ve güveler	45,38	27,66	6,60	4,51
Yusufçuklar ve kızböcekleri	55,23	19,83	11,79	8,53
Cırcır böceği ve çekirge	61,32	13,41	9,55	3,85

Kaynak: Rumpold ve Schlüter, 2013

Banjo vd. (2006) tarafından yapılan çalışmada Güneybatı Nijerya'dan elde edilen on yedi yenilebilir böcek türünün besin değeri incelenmiştir. *Analeptes trifasciata, Rhynchophorus phoenicis ve Gonocerus variegatus* en yüksek ham protein içeriğine (sırasıyla %29,62, %28,42 ve %26,8) sahip olduğu bildirilmiştir. Böceklerin yağ içeriği %1,50 ile %31,40 arasında değişirken ve en yüksek yağ içeriğinin *R. phoenicis* (%31,4), *Macrotermes bellicosus* (%28,2) ve *Macrotermes natalensis*'te (%22,5) bulunduğu belirlenmiştir. A, B_2 ve C vitaminleri açısından en zengin böcek türünün *Apis mellifera* olduğu, *Analeptes trifasciata*'da 61,28 mg/100g ve 136,4 mg/100g ile en yüksek kalsiyum ve fosfor içeriği bulunduğu, demiri en yüksek *M. notalensi*'de, magnezyumun ise *Gonocerus variegatus*'ta bulunduğu bildirilmiştir.

Meksika'nın Oaxaca eyaletinden yirmi üç aileyi temsil eden yetmiş sekiz yenilebilir böcek türünün, besin bileşimi açısından analiz edildiği çalışmada (Ramos-Elorduy vd., 1997), en yüksek protein Polybia cinsinin bir yaban arısında olmak üzere böceklerin protein içerikleri %15 ile %81 arasında olduğu belirlenmiştir. Karbonhidrat bakımından en zengin böceğin karınca olduğu (*Myrmecosistus melliger)*, yağ içeriğinin *Boopedon flaviventris, Sphenarium sp., Melanoplus mexicanus* gibi çeşitli çekirge türlerinde ve kelebek larvalarında *(Phasus triangularis)* %4,2-77,2 aralığında değiştiği bildirilmiştir (Ramos-Elorduy vd., 1997). Raksakantong vd. (2010) tarafından bazı böceklerin yağ asidi bileşimi ve lipid içeriği incelenmiştir. Çalışmada çoklu doymamış yağ asidinin (PUFA), analiz edilen tüm böceklerde bulunan en baskın yağ asidi olduğu bildirilmiştir. *Oryctes rhinoceros* larvalarının ve *Rhyncophorus pheonicis* türünün karşılaştırıldığı çalışmada *O. rhinocero*s'ta nem, kül ve ham protein değerleri, *R. pheonicis*'e göre önemli ölçüde ($p<0,05$) yüksek olduğu; ham yağ, toplam karbonhidrat ve enerji içeriği değerlerinin ise tam tersi şekilde belirlendiği belirtilmiştir. %42,3-31,6 oranlarında olmak üzere iki örneğinde yüksek ham protein içeriğine

sahip olduğu fakat yağ oranının *Oryctes rhinoceros* için oldukça düşük olduğu (%0,59), *Rhyncophorus pheonicis*'ın %17,3 oranında yağ içerdiği bildirilmiştir (Onyeike vd., 2005). Böceklerin besin içerikleri hakkında yapılan çalışmalardanda görüldüğü gibi protein başta olmak üzere besin değerleri oldukça yüksektir. Bu durum da özellikle diğer hayvan kaynaklarının ya erişilebilir olmadığı ya da karşılanamadığı gelişmekte olan ülkelerde, demir, çinko ve kalsiyum eksikliği ile mücadele etmek için böcek toplama ve yemenin teşvik edilmesi mineral madde eksikliğin giderilmesinde önlem olabileceğini düşündürmektedir (Christensen vd., 2006).

6. BÖCEKLERİN YEM VE GIDA AMAÇLI KULLANIMLARINA İLİŞKİN GIDA GÜVENLİĞİ

Yenilebilir böcekleri gıda güvenliği, gıda ve gastronomi etiği alanlarında değerlendirdiğimizde böceklerin piyasaya arz edilmeden önce yem, gıda ve gıdaya temas eden maddelerde kullanımlarının güvenliğinin garanti altına alınması gerekmektedir. Böceklerin tüketimi ile gıda güvenliği, böceklerin toksisitesi, patojenlerle kontaminasyonu, kuruma sırasında bozulma ve alerji durumları oluşabilir (Van Huis, 2015). Böcekler, insanlar için alternative diyet protein kaynaklarıdır, ancak şuanda çoğu ülkede insane tüketimine yönelik böceklerin yetiştirilmesi ve pazarlanmasına ilişkin özel düzenlemeler bulunmamaktadır (Mézes ve Erdélyi, 2020). Yiyecek ve yem üretimi için yetiştirilen böcekler, virüsler, bakteriler, mikrosporidyalar, mantarlar ve nematodlar (patojen bakteriler taşıyan) gibi birçok türden mikroorganizmanın enfeksiyonlarına maruz kalırlar (Eilenberg vd., 2015). Yem kaynağı olarak değerlendirilen Siyah Asker Sineği (*Hermetia illucens* L.) (Sevilmiş vd., 2019) larvalarında ve prepupalarında ve dolayısıyla besin zincirinde birikebilen ağır metaller gibi kalıcı kirleticiler içerebilmektedir (Diener vd., 2015). Un kurdu *T. Molitor*'un larvalarının Fusarium türü zarar görmüş buğday taneleri ile etkileşiminin incelendiği çalışmada (Guo vd., 2014), tanelerde ve

larvalarda fumonisin B1, deoksinivalenol (DON), zearalenon, beauverisin ve enniatinler A, Aı, B ve Bı gibi çeşitli mikotoksinlerin varlığı belirlenmiştir.İnsan tüketimi için kullanılan böceklerin, kontrollü ortamda ve substratta yetiştirildiklerinde bile bazı potansiyel riskler taşıdığı (Mézes ve Erdélyi, 2020) dikkate alındığında böceklerin nerden temin edildiği, özel olarak üretiliyorsa üretimleri sırasında kullanılan yem, su ve ilaç gibi birçok faktörden kaynalanabilecek kimyasal ve biyolojik kontaminantlar ile tehlike altında olup olmadı belirlenmelidir (Belluco vd., 2018). Yenilebilir böceklerden türetilen gıdaları tüketmek isteyen bazı batılı tüketiciler de, bunların oluşturabilecekleri mikrobiyolojik ve kimyasal sağlık risklerine karşı bilgi istemektedirler. Bu yüzden yenilebilir böcek üretim zincirinde gıda güvenliği ve hijyen uygulamalarının teşvik edilmesi bir zorunluluktur (Imathiu, 2020). Bazı gıdalara karşı tüketicilerin yaşadıkları alerji durumu da gıda güvenliğini ilgilendiren önemli bir konudur. Bu yüzden yenilebilir böcekler, gıda pazarına girmeden önce kapsamlı bir alerjik risk değerlendirmesi gerektiren gıdalardır (Ribeiro vd., 2021). Ribeiro vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada yenilebilir böcekler ve kabuklular arasındaki çapraz reaktivitenin klinik olarak alakalı gibi görünse de, ev tozu akarları ve yenilebilir böcekler arasındaki ortak duyarlılığın bir gıda alerjisine yol açıp açmayacağı hâlâ bilinmediği bilidirilmiştir. Böceklere karşı gıda alerjisinin altında yatan moleküler mekanizmalar hakkında daha fazla bilgiye ihtiyaç olduğu, ancak alerjenitede tropomiyosin ve arginin kinaz gibi eklem bacaklı alerjenlerinin önemli bir rol oynadığı da belirtilmiştir.

Böceklerin tüketilmesinde gıda güvenliğini ilgilendiren diğer bir konu dinlere göre kabul edilebilirliliğidir. Bazı dinler için yenilebilir olmaları ile birlikte islamdini için çekirge dışındaki böceklerin helal olmadığı bilinmektedir (Dinçer vd., 2019; Boran, 2020). Bu açıdan incelendiğinde her din için özellikle ele alınıp tüketilme durumları irdelenmelidir. Böcek tozlarının gıdaların besin değerini yükseltmek

için kullanıldığı durumlarda etik durumlarda gözönünde bulundurularak tüketiciler bilgilendirilmelidir.

7. SONUÇ

Yenilebilir böcekler besin değerlerinin yüksek olması, üretilebilmeleri için gerekli yer, yem gibi koşulların diğer hayvansal gıda kaynaklarına göre daha az olması vedüşük karbon ayak izleri gibi olumlu özelliklerinden dolayı yakın gelecekte hayvansal gıda kaynağı olmaları kaçınılmaz bir gerçektir. Çevreye olan olumlu etkileri ile birlikte, sürdürülebilir gastronomi turizminde de önemli bir yer tutmaktadırlar.

Yenilebilir böceklerin unlu mamül endüstrisinde kullanımı üzerine yapılan araştırmaların sonucunda, böceklerin değerli bir protein kaynağı olduğu ve gıdanın fonksiyonel ve duyusal özelliklerini önemli ölçüde etkilemediği, sürdürülebilir, çevre dostu gıda üretimine katkıda bulunan önemli yapıda oldukları söylenebilir. Unlu mamul sanayi yanında özellikle et ürünleri işleme gibi farklı gıda üretim kollarında kullanım alanı bulmaktadırlar. Yenilebilir ambalaj üretiminde de kullanılabilir olmaları doğayı korumayı kolaylaştırıp, farklı bir sektörde de kullanım özelliğine sahip olduklarını göstermektedir. Konu ile ilgili literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde bu sonuçlara ulaşılabilir olduğu görülmektedir. Fakat yenilebilir böceklerin beslenme ve çevresel açısından faydaları yanında gıda güvenliği, gastronomik etik konuları açısından ele alınarak özellikle incelenmesi gerekmektedir. İleride yapılacak olan çalışmalarda bu konular hakkında daha ayrıntılı çalışılarak konuya aydınlık getirmesi önemli bir sorumluluktur.

KAYNAKÇA

Akdağ, G., Özata, E., Sormaz, Ü., Çetinsöz, B. C. (2016). Sürdürülebilir gastronomi turizmi için yeni biralternatif: Surf&Turf. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, *4*(special issue 1), 270-281.

Akdağ, G., Üzülmez, M. (2017). Sürdürülebilir gastronomi turizmi kapsamında otantik yiyeceklere yönelik bir inceleme. *Journal of Tourism & Gastronomy Studies*, *5*(Special Issue 2), 301-309.

Anonim, (2023). UN PopulationDivision Data Portal. Interactive accessto global demographic indicators. https://population.un.org/dataportal/home , (Erişim tarihi:04.08.2023).

Banjo, A. D., Lawal, O. A., Songonuga, E. A. (2006). The nutritional value of fourteen species of edible insects in southwestern Nigeria. *African journal of Biotechnology*, *5*(3), 298-301.

Bayat, G. (2020). Kars'ın yerel yemekleri ve yerel ürünlerin Kars'taki yiyecek içecek işletmelerinde kullanımının sürdürülebilir gıda kapsamında değerlendirilmesi. *Türk Turzim Araştırmaları Dergisi*, *4*(3), 2640-2654.

Belluco, S., Mantovani, A., Ricci, A. (2018). Edible insects in a food safety perspective. *Edible Insects in Sustainable Food Systems*, 109-126.

Boran, M. (2020). Fıkıhta çekirgenin hükmü. *İhya Uluslararası İslam Araştırmaları Dergisi*, *6*(1), 259-278.

Caparros Megido, R., Sablon, L., Geuens, M., Brostaux, Y., Alabi, T., Blecker, C., Francis, F. (2014). Edible insects acceptance by Belgian consumers: Promising attitude for entomophagy development. *Journal of Sensory Studies*, *29*(1), 14-20.

Carcea, M. (2020). Quality and nutritional/textural properties of durum wheat pasta enriched with cricket powder. *Foods*, *9*(9), 1298.

Çavuş, O., Eker, Ş. (2022). Coğrafi işaretli ürünlerin sürdürülebilir gastronomi turizmi bağlamında değerlendirilmesi: Bolu kanlıca mantarı, Mengen örneği. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, *6*(1), 303-320.

Chantawannakul, P. (2020). From entomophagy to entomotherapy. *Frontiers in Bioscience-Landmark*, 25(1), 179-200.

Christensen, D. L., Orech, F. O., Mungai, M. N., Larsen, T., Friis, H., Aagaard-Hansen, J. (2006). Entomophagy among the Luo of Kenya: a

potential mineral source?. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, *57*(3-4), 198-203.

da Rosa Machado, C., Thys, R. C. S. (2019). Cricket powder (Gryllusassimilis) as a new alternative protein source for gluten-free breads. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, *56*, 102180.

De Castro, R. J. S., Ohara, A., dos Santos Aguilar, J. G., Domingues, M. A. F. (2018). Nutritional, functional and biological properties of insect proteins: Processes for obtaining, consumption and future challenges. *Trends in Food Science and Technology*, *76*, 82- 89.

de Oliveira, L. M., da Silva Lucas, A. J., Cadaval, C. L., Mellado, M. S. (2017). Bread enriched with flour from cinereous cockroach (*Nauphoeta cinerea*). *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, *44*, 30-35.

DeFoliart, G. R. (1992). Insects as human food: Gene DeFoliart discusses some nutritional and economic aspects. *Crop Protection*, *11*(5), 395-399.

Diener, S., Zurbrügg, C., Tockner, K. (2015). Bioaccumulation of heavy metals in the black soldier fly, Hermetiaillucens and effects on its life cycle. *Journal of Insects as Food and Feed*, *1*(4), 261-270.

Dinçer, F. İ., Bayram, A. T., Ak, S. (2019). Müslüman Turistik Tüketicilerde Helâl Gıdaya Yönelik Davranışsal Niyet ve Gıda. *Proceedings Books*, 45.

Eilenberg, J., Vlak, J. M., Nielsen-LeRoux, C., Cappellozza, S., Jensen, A. B. (2015). Diseases in insects produced for food and feed. *Journal of Insects as Food and Feed*, *1*(2), 87-102.

Fasolin, L. H., Pereira, R. N., Pinheiro, A. C., Martins, J. T., Andrade, C. C. P., Ramos, O. L., Vicente, A. A. (2019). Emergent food proteins–Towards sustainability, health and innovation. *Food Research International*, *125*, 108586.

Gantner, M., Król, K., Piotrowska, A., Sionek, B., Sadowska, A., Kulik, K., Wiącek, M. (2022). Adding Mealworm (Tenebrio molitor L.) Powder to Wheat Bread: Effects on Physicochemical, Sensory and Microbiological Qualities of the End-Product. *Molecules*, *27*(19), 6155.

Godfray, H. C. J., Aveyard, P., Garnett, T., Hall, J. W., Key, T. J., Lorimer, J., ..., Jebb, S. A. (2018). Meat consumption, health, and the environment. *Science*, *361*(6399), eaam5324.

Gungor, A., Kök, A. (2021). Coğrafi işaretli ürünlerin sürdürülebilir gastronomi turizmi açısından önemi: Akçakoca-Melengücceği tatlısı örneği. *Gastroia: Journal of Gastronomy and Travel Research*, *5*(1), 61-74.

Güngör, O. (2022). Sürdürülebilir gastronomi turizmi bağlamında coğrafi işaret: Aydın Bozdoğan olukbaşı oğlak çevirme kebabı örneği. *Nazilli İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *3*(2), 84-92.

Guo, Z., Döll, K., Dastjerdi, R., Karlovsky, P., Dehne, H. W., Altincicek, B. (2014). Effect of fungal colonization of wheat grains with Fusarium spp. on food choice, weight gain and mortality of meal beetle larvae (*Tenebrio molitor*). *PloS one*, *9*(6), e100112.

Ho, I., Peterson, A., Madden, J., Huang, E., Amin, S., Lammert, A. (2022). Will it cricket? Product development and evaluation of cricket (Acheta domesticus) powder replacement in sausage, pasta, and brownies. *Foods*, *11*(19), 3128.

İbiş, S. (2021). Sürdürülebilir gastronomide organic tarım ile iyi tarım uygulamalarının yeri ve önemi.

Imathiu, S. (2020). Benefits and food safety concerns associated with consumption of edible insects. *NFS journal*, *18*, 1-11.

Kaya, M., Sargın, İ., Mulercikas, P., Labidi, J., Salaberria, A. M., Çakmak, Y. S., ..., Baublys, V. (2019). Conversion of waste parasitic insect (*Hylobiusabietis* L.) into antioxidative, antimicrobial and biodegradable films. *Journal of Renewable Materials*, *7*(3), 215-226.

Khuenpet, K., Pakasap, C., Vatthanakul, S., Kitthawee, S. (2020). Effect of larval-stage mealworm (Tenebrio molitor) powder on qualities of bread. *International Journal of Agricultural Technology*, *16*(2), 283-296.

Kierończyk, B., Rawski, M., Mikołajczak, Z., Homska, N., Jankowski, J., Ognik, K., ..., Józefiak, D. (2022). Available for millions of years but discovered through the last decade: Insects as a source of nutrients and energy in animal diets. *Animal Nutrition*, *11*, 60-79.

Lee, T. H. (2013). Influence analysis of community resident support for sustainable tourism development. *Tourism Management, 34*, 37-46

Lilholt, A. (2015). *Entomological gastronomy*. Lulu.com.

Londoño, M. D. P. L. (2011). Gastronomy tourism: An opportunity for local development in Catalonia? A stakeholder analysis. https://www.econstor.eu/handle/10419/120176

McCaughey, R., Mao, I., Dowling, R. (2018). Residents' perceptions towards cruise tourism development: The case of Esperance Western Australia. *Tourism Recreation Research, 43*(3), 403-408.

Mézes, M., Erdélyi, M. (2020). Food safety of edible insects. *African edible insects as alternative source of food, oil, protein and bioactive components*, 83-94.

Ojha, S., Bekhit, A. E. D., Grune, T., Schlüter, O. K. (2021). Bioavailability of nutrients from edible insects. *Current Opinion in Food Science, 41*, 240-248.

Onyeike, E. N., Ayalogu, E. O., Okaraonye, C. C. (2005). Nutritive value of the larvae of raphia palm beetle (Oryctes rhinoceros) and weevil (Rhyncophoruspheonicis). *Journal of the Science of Food and Agriculture, 85*(11), 1822-1828.

Osimani, A., Milanović, V., Cardinali, F., Roncolini, A., Garofalo, C., Clementi, F., ..., Aquilanti, L. (2018). Bread enriched with cricket powder (Acheta domesticus): A technological, microbiological and nutritional evaluation. *Innovative Food Science & Emerging Technologies, 48*, 150-163.

Özkan, Ç., Aydın, Ş. (2018). Yerel yiyecekler aracılığı ile sürdürülebilir destinasyonlar: Ayvacık örneği. *Journal of Gastronomy Studies, 6*(1), 335-349.

Pekküçükşen, Ş., Yiğit, Y. (2019). Atık Yönetimi'nde iyi uygulama örneği: Yeşil nesil restoran hareketi. *Turkish Studies-Economics, Finance, Politics, 14(*1), 121-139.

Raksakantong, P., Meeso, N., Kubola, J., Siriamornpun, S. (2010). Fatty acids and proximate composition of eight Thai edible terricolous insects. *Food Research International, 43*(1), 350-355.

Ramos-Elorduy, J., Moreno, J. M. P., Prado, E. E., Perez, M. A., Otero, J. L., De Guevara, O. L. (1997). Nutritional value of edible insects from the

state of Oaxaca, Mexico. *Journal of Food Composition and Analysis*, *10*(2), 142-157.

Ribeiro, J. C., Cunha, L. M., Sousa-Pinto, B., Fonseca, J. (2018). Allergic risks of consuming edible insects: A systematic review. *Molecular Nutrition & Food Research*, *62*(1), 1700030.

Ribeiro, J. C., Sousa-Pinto, B., Fonseca, J., Fonseca, S. C., Cunha, L. M. (2021). Edible insects and food safety: allergy. *Journal of Insects as Food and Feed*, *7*(5), 833-847.

Roncolini, A., Milanović, V., Cardinali, F., Osimani, A., Garofalo, C., Sabbatini, R., ..., Aquilanti, L. (2019). Protein fortification with mealworm (*Tenebrio molitor* L.) powder: Effect on textural, microbiological, nutritional and sensory features of bread. *PloS one*, *14*(2), e0211747.

Rumpold, B. A., Schlüter, O. K. (2013). Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Molecular nutrition & food research*, *57*(5), 802-823.

Sánchez-Muros, M. J., Barroso, F. G., Manzano-Agugliaro, F. (2014). Insect meal as renewable source of food for animal feeding: a review. *Journal of Cleaner Production*, *65*, 16-27.

Scarpato, R. (2003). Sustainable gastronomy as a tourist product. In *Tourism and gastronomy* (pp. 146-166). Routledge.

Sevilmiş, U., Seydosoglu, S., Ayaşan, T., Bilgili, E., Sevilmiş, D. (2019). Siyah asker sineğinin (*Hermetiaillucens* L.) yem kaynağı olarak değerlendirilmesi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, *9*(4), 2379-2389.

Smetana, S., Leonhardt, L., Kauppi, S. M., Pajic, A., Heinz, V. (2020). Insect margarine: Processing, sustainability and design. *Journal of cleaner Production*, *264*, 121670.

Van Broekhoven, S., Oonincx, D. G., Van Huis, A., Van Loon, J. J. (2015). Üç yenilebilir un kurdu türünün (*Coleoptera: Tenebrionidae*) organik yan ürünlerden oluşan diyetler üzerindeki büyüme performansı ve yemden yararlanma etkinliği. *Böcek Fizyolojisi Dergisi*, *73*, 1-10.

Van Huis, A. (2015). Edible insects contributing to food security?. *Agriculture & Food Security*, *4*, 1-9.

Van Huis, A., Oonincx, D. G. (2017). The environmental sustainability of insects as food and feed. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, *37*, 1-14.

Van Huis, A., Van Itterbeeck, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G., Vantomme, P. (2013). *Edible insects: future prospects for food and feed security* (No. 171). Food and agriculture organization of the United Nations.

Vauterin, A., Steiner, B., Sillman, J., Kahiluoto, H. (2021). The potential of insect protein to reduce food-based carbon footprints in Europe: The case of broiler meat production. *Journal of Cleaner Production*, *320*, 128799.

Wang, K., Wu, K., Li, N. (2023). Insect tea originated from ethnic minority regions in Southwest China: A review on the types, traditional uses, nutrients, chemistry and pharmacological activities. *Journal of Ethnopharmacology*, 116340.

Weinreis, Y., Baum, C. M., Smetana, S. (2023). Insect production as a novel alternative to livestock farming: Exploring interest and willingness to adopt among German farmers. *Sustainable Production and Consumption*, *35*, 28-39.

Weng, S., Marcet, I., Rendueles, M., Díaz, M. (2023). Insect-derived materials for food packaging-A review. *Food Packaging and Shelf Life*, *38*, 101097.

Xie, X., Cai, K., Yuan, Z., Shang, L., Deng, L. (2022a). Effect of mealworm powder substitution on the properties of high-gluten wheat dough and bread based on different baking methods. *Foods*, *11*(24), 4057.

Xie, X., Yuan, Z., Fu, K., An, J., Deng, L. (2022). Effect of partial substitution of flour with mealworm (*Tenebrio molitor* L.) powder on dough and biscuit properties. *Foods*, *11*(14), 2156.

Yönet Eren, F., Ceyhun Sezgin, A. (2017). Gastronomi turizmi açısından Mersin yöresi mutfak kültürünün sürdürülebilirliği. *Proceedings Book*, 161.

Zengin, B., Uyar, H., Erkol, G. (2015). Gastronomi turizmi üzerine kavramsal bir inceleme. Ulusal Turizm Kongresi, 1, 16.

Zielińska, E., Pankiewicz, U. (2020). Nutritional, physiochemical, and antioxidative characteristics of shortcake biscuits enriched with Tenebrio molitor flour. *Molecules*, *25*(23), 5629.

BÖLÜM 8

DOĞAL YİYECEKLER: SERT KABUKLU MEYVELER

Dr. Öğr. Üyesi Levent KIRCA[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10045301

[1] Pamukkale Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Denizli, Türkiye. leventkirca28@gmail.com, Orcid ID: 0000-0003-2496-9513

GİRİŞ

Türkiye diğer bazı meyvelerde olduğu gibi, sert kabuklu meyve türlerinde de Dünya'nın önde gelen üretici ülkelerinden birisidir. FAO 2021 verilerine göre, dünya sert kabuklu meyveler üretim oranlarına bakıldığında, Türkiye dünya fındık üretiminin %63,5'ini, cevizin %9,29'unu, bademin %4,46'ını, Antep fıstığının %13,03'ünü ve kestanenin ise %3,43'ünü karşılamaktadır (FAO, 2023) (Tablo 1). Sert kabuklu meyveler, meyve türleri içerisinde yağ miktarı ve kalori değeri yüksek olan meyveleri oluşturmaktadır. Yağ miktarının yüksek oluşu, bu türlerin iyi bir enerji kaynağı olmasını sağlamaktadır (Özçağıran vd., 2007).

Şekil 1: Sert kabuklu meyveler ile kuruyemiş olarak tüketilen diğer türlerden bir görünüm
Kaynak: Anonim (2023)

Uzun ve sağlıklı yaşam arzusu, insanları beslenme konusunda daha bilinçli ve duyarlı olmaya teşvik etmektedir (Sevilmiş vd., 2017). Tüketilen gıdaların sağlık üzerindeki etkileri her zaman dikkat çekmiştir (Hasler ve

Brown, 2009). Bu nedenle tüketiciler kanser, kalp-damar hastalıkları, hipertansiyon ve diyabet gibi hastalıklardan korunmak ve etkilerini geciktirmek için besin değeri yüksek fonksiyonel gıdaları tercih etmektedir (Karaağaç, 2010; Coşkun, 2005). Biyolojik olarak aktif bileşenler içeren veya bu bileşenlerle zenginleştirilmiş gıdalar fonksiyonel gıdalar olarak tanımlanabilir (Coşkun, 2005). Fonksiyonel gıdalar ilaç veya besin takviyesi olmayıp sağlığı koruyan ve kronik hastalık riskini azaltan tam ve dengeli beslenmenin önemli bir parçasıdır (Castillo vd., 2018; Çakiroğlu ve Uçar, 2018; Badu-Gyan ve Owusu, 2017).

Karotenoidler, yağ asitleri, izoflavonlar, flavonoidler, izosiyanatlar, fenolik asitler, fitoöstrojenler, polifenoller, çözünür diyet lifleri, bitki stanolleri ve steroller, polioller, probiyotikler, prebiyotikler ve sinbiyotikler "biyoaktif bileşenler" olarak tanımlanmaktadır (Ashwell, 2002).

Dünyanın pek çok yerinde, günlük diyette yoğun olarak tüketilen besin gruplarından biri de sert kabuklu meyvelerdir. Sert kabuklu meyve türleri, içerdikleri protein, karbonhidrat, vitaminler, toplam yağ, doymuş ve doymamış yağ asitleri, mineral maddeler, diyet lifi ve fitokimyasallar açısından öne çıkan meyve türleridir (Topçuoğlu ve Ersan, 2020). Sert kabuklu meyveler grubuna giren meyvelerin bahsedilen besin bileşimleri pek çok araştırıcı tarafından incelenmiş ve günlük diyette yer almaları ile sağlık üzerine olan olumlu etkileri vurgulanmıştır (Ayaz, 2008). Bu meyve türlerinin yapılarında bulunan tekli doymamış yağ asitleri ve lipid olmayan bileşenleri sayesinde kolesterol ve lipoproteinleri düşürücü etkiye sahip oldukları belirtilmektedir. Ayrıca yüksek oranda E vitamini içeren ve diğer vitaminler açısından da zengin olan bu meyveler, antioksidan bakımından vücudu güçlendirmekte böylece birçok hastalığın tedavisine destek amaçlı fonksiyonel gıda olarak önerildikleri belirtilmektedir (Martins vd., 2016; Martirosyan ve Pisarski, 2017). Sert kabuklu meyvelerin sağlığa faydalı olduğuna dair çok sayıda bilimsel kanıt bulunmaktadır. Pek çok epidemiyolojik gözlem, sert kabuklu meyve tüketim sıklığının kardiyovasküler hastalık ve koroner kalp hastalığı ile ilişkili ölüm oranı ve

toplam kansere bağlı ölüm oranı ile ters orantılı olduğunu göstermiştir (Aune vd., 2016; Becerra-Tomás vd., 2019). Ayrıca, birçok çalışma fındık tüketiminin kan lipitleri ve koroner kalp hastalığının diğer ara belirteçleri üzerinde faydalı etkileri olduğunu göstermiştir (Del Gobbo vd., 2015; Tindall vd., 2019). Ayrıca sert kabuklu meyvelerin yüksek enerji yoğunluğu nedeniyle beklentilerin aksine hem epidemiyolojik çalışmalardan hem de diğer çalışmalardan elde edilen bulgular, alışılmış tüketimin kilo alımını teşvik etmediğini göstermektedir (Jackson ve Hu, 2014). Yapılan klinik deneyler, öğle akşam öğünlerinden önce bir avuç sert kabuklu meyve tüketilmesinin başarılı bir şekilde kilo vermeye yardımcı olduğunu göstermiştir. Yapılan araştırmada, 1300 kalorilik zayıflama diyeti uygulayan iki gruptan birine her öğünden önce yer fıstığı verilmiş ve diğer gruba da kızarmış patates verilmiştir ve sonuç olarak her iki grup 2 hafta sonunda aynı oranda kilo kaybetmişlerdir. Uygun miktarda sert kabuklu yemiş tüketimi zayıflama diyetleri için de uygundur (Soyuer, 1998). Ayrıca sert kabuklu meyvelerin içeriğinde yer alan antioksidan ve fitokimyasal maddelerin, kanser gibi önemli hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde büyük önemi vardır (Kırca vd., 2018).

Tablo 1: Sert kabuklu meyvelerin yaygın bilinen ismi, orjini, tanımı ve üretim miktarı

Yaygın Bilinen İsmi	**Orjini**	**Tanımı**	**Üretim Miktarı (ton)**
Fındık (*Corylus avellana*)	Kuzey Yarımküre'nin ılıman bölgelerine özgüdür.	Meyve gerçek bir yemiştir ve kaliksten oluşan yapraklı veya boru şeklinde bir kıvrım içinde büyür.	Türkiye: 684.000 Dünya: 1.077.117
Ceviz (*Juglans regia*)	*J. regia* güneydoğu Avrupa, batı/orta Asya'da ortaya çıkmıştır.	Meyve, yeşil, yarı etli bir kabuğa sahiptir. Sert kabuk içerisinde yenen kısmı bulunmaktadır.	Türkiye: 325.000 Dünya: 3.500.172
Badem (*Prunus*	İran ve çevresinde ortaya çıkmıştır.	Meyve, bir dış kabuk ve tek bir tohum içeren sert bir kabuk olan	Türkiye: 178.000

dulcis)		endokarptan oluşan bir sert çekirdekli meyvedir.	Dünya: 3.993.998
Antep fıstığı (*Pistacia vera*)	Anavatanı Orta Asya'dır ve burada bir çöl ağacıdır.	Meyve, sert, krem renkli bir kabuk içinde tek bir uzun tohum içeren ve olgunlaştığında aniden bölünerek açılan sert çekirdekli bir meyvedir.	Türkiye: 119.355 Dünya: 915.717
Kestane (*Castanea spp.*)	KuzeyYarımküre'nin ılıman bölgelerine özgüdür ve bir zamanlar bazı bölgelerde temel bir üründü.	Bu gerçek bir yemiştir ve kaliksten oluşan dikenli, fincan şeklindeki bir kıvrım içinde büyür.	Türkiye: 77.792 Dünya: 2.269.923

Kaynak: FAO, 2023

1. SERT KABUKLU MEYVELERİN DİYETTEKİ ÖNEMİ

Sert kabuklu meyveler çok eski çağlardan beri tercih edilen doğal bir besin olmasına rağmen günümüzde bu doğal besin neden yeterince tüketilmiyor? Araştırmalar Amerikalı tüketicilerin kuruyemişler hakkında yanlış kanılara sahip olduğunu gösteriyor. Örneğin şaşırtıcı sayıda Amerikalı, kuruyemişlerin kolesterol içerdiğine inanıyor. Kuruyemişler kolesterol içermeyen bitki bazlı gıdalardır. Bitkilerin kolesterol içermediği doğrudur. Kolesterol, tüm hayvanların tüm hücrelerinde, hücre zarlarının bir bileşeni olarak bulunur. Bitkilerde hücre duvarları pulpa elementlerinden oluşur. Bitkisel ve hayvansal gıdalar arasındaki temel fark budur. Yani tüm bitkiler lif içerir ve tüm hayvanlar kolesterol içerir. Sert kabuklu meyveler gibi bitkisel gıdaların etiketleri, bunların kolesterol içermediğini ve bu gıdaların "kolesterol içermeyen gıdalar" grubuna ait olduğunu belirtmektedir. Dünya Sağlık Örgütü, 30 gramı kuruyemiş ve tohumlar olmak üzere günde 400 gram meyve ve sebze yemeyi öneriyor. 30 gram tohum, 1/4 bardak veya bir avuç veya yaklaşık 15 ila 25 tohumdur. Günümüzde, gıdanın insan sağlığı üzerindeki etkisi konusunda artan bir endişe mevcuttur. Fonksiyonel gıda kavramı geçtiğimiz yüzyılda ortaya

çıkmış ve tüketicinin hayatında gittikçe önemli bir yer edinmiştir. Uluslararası Gıda Bilgi Konseyi'ne (IFIC) göre birkaç tanım olmasına rağmen, "fonksiyonel gıdalar, temel beslenmenin ötesinde bir sağlık yararı sağlayabilecek gıdalar veya diyet bileşenleridir" (Hasler ve Brown, 2009). Modern toplum yaşam tarzı, yaşam beklentisinin artması ve ilaç maliyetlerinin yüksek olması, gıda endüstrisini çeşitli hastalıkların önlenmesine ve tedavisine yardımcı olabilecek gıdaları incelemeye yöneltmektedir. Fonksiyonel gıdaların özelliklerinden yararlanmak için düzenli olarak tüketmek, dengeli beslenmek ve düzenli fiziksel egzersizler yapmak gerekmekte böylelikle maksimum fayda sağlanabilmektedir. Bu bağlamda insan sağlığı düşünüldüğünde beslenme biçimleri önem arz etmektedir. Beslenme diyetleri konusunda en meşhuru uzun ve sağlıklı yaşam vaat eden beslenme diyeti olarak bilinen Akdeniz diyetidir.

Akdeniz diyeti, 1960'larda İtalya ve Yunanistan gibi ülkelerde insanların yediği geleneksel yiyeceklere dayanmaktadır (Yıldız, 2021). Araştırmacılar, bu bölgede yaşayan insanların son derece sağlıklı olduklarını ve birçok hastalığa yakalanma risklerinin Amerikalılara oranla daha düşük olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Çok sayıda araştırma, Akdeniz diyetinin kilo vermede etkili olduğunu, kalp krizlerini, felçleri, tip-2 diyabeti ve erken ölümü önlemeye yardımcı olduğunu göstermiştir. Bu diyetin en temel bileşeni kabuklu kuruyemişlerdir. Sert kabuklu kuru yemişler deyince bunların başında badem, ceviz ve antepfıstığı gelmektedir. Sert kabuklu kuruyemişlerin düzenli olarak tüketilmesi Akdeniz diyetini diğerlerinden farklı kılmakta, sağlıklı ve uzun ömür sağlamaktadır. Sert kabuklu yemişler (ceviz, antepfıstığı ve badem), protein ve yağ bakımından zengindir, dengeli bir mono ve çoklu doymamış yağ asitleri içeriğine sahiptir. Ayrıca sağlık sonuçlarını olumlu yönde etkileyebilecek antioksidanlar gibi çeşitli biyoaktif bileşenler içermektedir.

Şekil 2: Kuruyemişler ile hazırlanmış kahvaltı tabağı
Kaynak: Loring (2023)

Pek çok çalışma, sert kabuklu meyve tüketimi sıklığının koroner kalp hastalığı, koroner kalp hastalığı mortalitesi ve iskemik kalp hastalığı için bir risk faktörü olup olmadığını incelemiştir. Otuz bir bin kişi üzerinde yapılan bir çalışmada, haftada beş defadan fazla fındık yemenin, tekli doymamış yağlar içermesi ve dolayısıyla kandaki kan şekeri ve kolesterol seviyesini düşürmesi nedeniyle koroner kalp hastalığından ölüm riskini önemli ölçüde azalttığı gösterilmiştir. Bu meyvelerin düzenli tüketimi, erkeklerde ilk koroner kalp krizi riskini 5 yıla kadar azaltır. Aynı zamanda iskemik kalp hastalığı riskini de azaltır. Bu sonuçlar farklı çalışmaların sonucudur.

Tekli doymamış yağlar şeker hastalarının beslenmesinde popülerdir. Klinik çalışmalar, tekli doymamış yağlardan yüksek ve karbonhidratlardan düşük diyetlerin plazma glikozu, lipid ve insülin konsantrasyonlarını iyileştirdiğini göstermektedir. Kuruyemişler bu diyetler için mükemmeldir. Çünkü karbonhidratları düşük, proteinleri yüksek ve tekli doymamış yağları yüksektir.

Kuruyemişlerin besin içeriği farklılık gösterse de genel olarak iyi bir lif, tiamin, niasin, fosfor, çinko, E vitamini, magnezyum, selenyum, bakır ve

manganez kaynağıdır. Ayrıca kuruyemişler lesitin, kolin, flavonoidler, ellagik asit ve resueratrol gibi maddeler açısından da zengin bir kaynaktır. Sporcuların, özellikle de uzun mesafe koşucularının, lesitin molekülünün bir parçası olan koline özel bir ihtiyacı vardır. Kolin, tüm hücrelerin normal işleyişi için gereklidir. Flavonoidler antioksidan etkileriyle serbest radikallerin etkinliğini azaltmaya yardımcı olur. Flavonoidler düşük yoğunluklu lipoprotein kolesteroldeki oksidatif değişiklikleri önleyerek kalp hastalığına karşı koruma sağlar. Ellagik asit tümör büyümesini önemli ölçüde engeller. Akciğer, karaciğer, deri ve yemek borusu kanserlerine karşı koruma sağlar. Aktif bir anti-mutajendir, hücresel düzeyde DNA hasarını önler ve sıklıkla birbirleriyle etkileşime giren kanserojenleri maskeler. Resueratrol'ün antioksidan etkisi vardır, LDL kolesterolün oksidasyonunu azaltır ve trombosit agregasyonunu engeller.

Kuruyemişlerde bol miktarda bulunan E vitamini, antioksidan etkisi sayesinde hücre zarlarında serbest radikallerin tuzağı görevi görerek, hücre bütünlüğü ve sağlık açısından önemli olan doymamış yağların oksidasyonunu engeller. Bu koruyucu etki tüm hücrelerin sağlığı açısından önemlidir ve kanser, kalp hastalıkları gibi birçok hastalığın önlenmesine yardımcı olur.

Kuruyemişler sindirim sisteminin işleyişi için gerekli olan lif bakımından da zengindir. Suyu emerek dışkıyı yumuşatır ve kabızlığı önler. Böylece hemoroit, varisli damarlar, mide fıtığı ve divertikülozun önlenmesine yardımcı olur. Ek olarak lif, diyabetin kontrol altına alınması, serum kolesterolünün düşürülmesi için gereklidir ve belirli kanser türleri için risk faktörlerini azalttığı düşünülmektedir. Cevizin bu besleyici özellikleri sayesinde doğum kusurlarına karşı koruduğuna inanılmaktadır.

2. SERT KABUKLU MEYVELERİN BESİN İÇERİKLERİ

Sert kabuklu meyveler içerdikleri protein, yağ ve karbonhidrat bakımından günlük diyette kullanılması önerilen zengin gıdalardır. En çok tüketimi yapılan sert kabuklu meyveler fındık, ceviz, badem, Antep fıstığı

ve kestanedir. Bunlardan kestane yüksek karbonhidrat içeriği ile öne çıkmaktadır. Ceviz ve fındık ise yağ bakımından güçlü türlerdir. Antep fıstığı ve badem ise yüksek protein değerlerine sahip türlerdir. Meyvelerin besin içerikleri, çeşit, anaç, kültürel uygulamalar, çevresel faktörler ve genetik yapıya göre değişiklik göstermektedir (Kırca vd., 2023). Sert kabuklu meyveler taze olarak tüketildiği gibi çoğunlukla kurutularak tüketilmektedir. Bu nedenle kestane dışındaki türlerin nem seviyeleri çok düşük iken kestanede bu oran yaklaşık %50 civarındadır. Sert kabuklu meyveler içerisinde kestane ayrıca, düşük enerji değeri ve yağ içeriğine de sahiptir. Türlerin kül oranları çeşitlere göre değişmekle birlikte genel olarak birbirine yakındır. Sert kabuklu meyvelerin besin kompozisyonları ve enerji değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Sert kabuklu meyvelerin besin kompozisyonları ve enerji değerleri (g/100g)

Besin Kompozisyonları	Fındık	Ceviz	Badem	Antep Fıstığı	Kestane
Su	3,90	4,70	4,70	2,03	51,40
Protein	15,35	15,23	21,22	21,35	9,30
Toplam Yağ	61,21	65,21	49,52	45,97	7,50
Karbonhidrat	17,30	13,71	21,67	26,78	68,20
Kül	2,24	1,78	2,99	3,87	1,20
Enerji (kcal)	631,00	654,00	575,00	568,00	377,00

Kaynak: Alasalvar vd., 2003; Hasheminia, 2008; Kendirci, 2008; Yada vd., 2011; Yang vd., 2015

3. BESİNLERDE BULUNAN BİYOAKTİF BİLEŞENLER

Tam ve dengeli beslenme, her kişinin fiziksel özelliklerine (yaş, cinsiyet), genetiğine, fiziksel aktivitesine, fizyolojik özelliklerine, tıbbi durumuna vb. bağlıdır. Yeterli enerji ve besin maddesinin sağlanmasının çeşitli faktörlere bağlı olduğu belirlenir. Tam ve dengeli beslenmenin sağlığı koruma ve iyileştirmede etkili olduğu belirtilmektedir (Arlı vd., 2006; Karaağaoğlu ve Samur, 2017). Dengeli ve doğru beslenme için tükettiğimiz sebze ve meyvelerde bulunan biyoaktif bileşenlerin yanı sıra lif, vitamin ve

polifenol gibi bileşenler de hastalıkların korunması ve tedavisinde olduğu kadar sağlıklı bir yaşam için de önemlidir (Özdoğan vd., 2018). Gıdalarda bulunan biyoaktif bileşenler yapılarına göre karotenoidler, fenolik bileşikler, glukozinolatlar, lignanlar, organik kükürt bileşikleri ve bitki sterolleri olarak sınıflandırılmaktadır (Karadağ vd., 2022).

Bitki sterolleri (aynı zamanda fitosteroller olarak da adlandırılır), meyvelerde, sebzelerde, kabuklu yemişlerde, tohumlarda, tahıllarda, baklagillerde, bitkisel yağlarda ve diğer bitki türlerinde doğal olarak bulunan, kolesterole benzer kimyasal yapıya sahip bitki bileşikleridir. Bitki sterolleri büyük miktarlarda beta-sitosterol, kampesterol ve stiristol içerir. Bitkisel steroller açısından zengin gıdaların kardiyovasküler hastalık, ateroskleroz, inflamasyon, antioksidan kapasite, kanser, nörobilişsel fonksiyon ve kardiyovasküler hastalıklar, göz riski üzerinde olumlu etkisi olduğu bilinmektedir (Rudkowska, 2010).

"Dünya Sağlık Örgütü, günde en az 400 ila 500 g (artı günde en az beş porsiyon) enerjisi düşük, mineral ve vitaminleri yüksek meyve ve sebze tüketmenin kanserive hipertansiyonu azaltmada etkili olduğunu belirtmiştir. Meyve ve sebzeler, fonksiyonel gıdalar olarak tanımlanan yapılarında bulunan antioksidan ve fenolik bileşikler sayesinde antioksidan ve antibakteriyel etkilerle sağlığımızı korurlar (Giampieri vd., 2012). Bu bölümde her gün tükettiğimiz fonksiyonel gıdalar olan sert kabuklu meyvelerde bulunan biyoaktif içerikleri ve bu bileşenlerin sağlığımıza olan etkilerini ele alınmaktadır.

4. SERT KABUKLU MEYVEERİN VİTAMİN İÇERİKLERİ

Sert kabuklu meyveler özellikle yağda çözünen A ve E vitaminleri başta olmak üzere vitaminler bakımdan çok zengin gıdalardır. Fındık diğer türler arasında 113,96 mg 100 g E vitamini içeriği ile öne çıkmaktadır. Bu nedenle herkes tarafından sevilerek tüketilen fındık ve fındık yağı çok önemli E vitamini deposudur. Tokoferoller deri, mide, kolon, karaciğer, akciğer, meme ve prostat kanseri gibi hastalıkların gelişmesini geciktirici ve

iyileştirici bir etkiye sahiptir (Karaosmanoğlu, 2012). A vitamini bakımından değerli olan fındık, ceviz ve Antep fıstığı iyi birer antioksidan kaynağıdırlar. Bu özellikleri ile görme ve immün sistem başta olmak üzere pek çok işlevi olan A vitamini bakımınca zengindirler (Aksoy, 2007; Kırca vd., 2018). Günümüzde gebelikte sıkça kullanılan folik asit, özellikle bu içerik bakımından zengin olan fındık, ceviz ve Antep fıstığından karşılanabilmektedir (Aksoy, 2007). Ayrıca sert kabuklu meyvelerde B gurubu vitaminler, C vitamini ve K vitamini değişik miktarlarda bulunmaktadır. Sert kabuklu meyveler ve vitamin içerikleri Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3: Sert kabuklu meyvelerin vitamin içerikleri

Vitamin İçerikleri	**Fındık**	**Ceviz**	**Badem**	**Antep Fıstığı**	**Kestane**
Retinol (vit. A)(mg 100 g^{-1})	22,85	20,00	10,00*	24,00	-
Tokoferol (vit. E) (mg 100 g^{-1})	113,96	23,57	30,37	4,25*	0,99*
Askorbik Asit (mg 100 g-1)	2,47	1,30	-	7,30	-
Niasin (vit. B_3) (mg 100 g^{-1})	1,58	1,13	3,40	1,41	1,18
Pyridoxine (vit. B_6) (mg 100 g^{-1})	0,58	0,54	0,16	0,26	0,25*
Tiamin (vit. B_1) (mg 100 g^{-1})	0,31	0,34	0,25	0,42	0,20
Riboflavin(vit. B_2)(mg 100 g^{-1})	0,06	0,15	1,10	0,25	0,30
Folik Asit (µg 100 g^{-1})	45,89	77,00*	-	59,10	-
Biotin (Vit. H) (mg 100 g^{-1})	14,37	-	0,90	-	-
Pantotenik Asit (vit. B_5) (mg 100 g^{-1})	-	0,57	0,36	1,21	0,90
Folat (mg 100 g^{-1})	-	-	0,10	-	-
K vitamini (µg 100 g^{-1})	-	2,70		-	-

Kaynak: Aksoy, 2007; Budak, 2002*; Gunes vd., 2010; Hasheminia, 2008; Öksüzler, 2015; Özçağıran vd., 2007*; Selek, 2011; Yada vd., 2011

5. SERT KABUKLU MEYVELERİN MİNERAL İÇERİKLERİ

Önemli birer mineral kaynağı olan sert kabuklu meyveler, özellikle potasyum, kalsiyum ve magnezyum yönünden çok zengindir. Fındık ve Antep fıstığı, antioksidan sistemin çalışması açısından gerekli olan

selenyum yönünden iyi birer kaynaktırlar (Üstün ve Karaosmanoğlu, 2017). Kestane diğer türler arasında demir içeriği yönünden yüksektir. Sert kabuklu meyveler ve mineral içerikleri Tablo 4'te özetlenmiştir.

Tablo 4: Sert kabuklu meyvelerin mineral içerikleri

Mineraller	**Fındık**	**Ceviz**	**Badem**	**Antep Fıstığı**	**Kestane**
Potasyum (mg/100 g)	678,00	484,00	390,00	570,00	395,00
Fosfor (mg/100 g)	314,00	380,00*	440,00	230,00	88,00
Kalsiyum (mg/100 g)	264,00	148,00	280,00	139,00	27,00
Magnezyum (mg/100 g)	152,00	166,00	230,00	142,00	32,00
Sodyum (mg/100 g)	1,97	7,00*	1,00	290,00	3,00
Mangan (mg/100 g)	2,17	1,93	1,02	1,21	0,90
Bakır (mg/100 g)	1,59	1,27	0,90	1,03	0,40
Demir (mg/100 g)	3,73	3,41	3,84	1,70	11,00
Çinko (mg/100 g)	2,48	2,01	4,10	2,78	0,50
Krom (µg/100 g)	10,08	-	-	-	-
Molibden (µg/100 g)	3,13	-	-	-	-
Selenyum (µg/100 g)	8,11	-	-	9,30*	-
Klor (mg/100g)	-	-	-	450,00	-

Kaynak: Alasalvar vd., 2009; Kendirci, 2008*; Öksüzler, 2015; Özçağıran vd., 2007*; Selek, 2011; Yada vd., 2011

6. SERT KABUKLU MEYVELERİN YAĞ ASİDİ KOMPOZİSYONU

Sert kabuklu meyvelerde (kestane dışında) yüksek yağ oranına sahiptirler. Doymamış yağ asidi oranı %85'lerin üzerindedir. En yüksek tekli doymamış yağ asidi oranı sahip meyve fındıktır. Fındık aynı zamanda oleik asit yönünden de en zengin meyve türüdür (Kırca vd., 2018). Oleik asit LDL kolesterolü düşürerek koroner kalp hastalıkları riskini azaltmaktadır (Lopez-Huertas, 2010). Ceviz ve badem linolenik asit bakımından zengin olmakla birlikte oleik asit içerikleri fındıktan düşüktür. Omega-3, omega-6 ve omega-9'dan oluşan omega yağ asitleri, beyin

gelişimi, immün sistemin güçlenmesi, koroner kalp hastalıklarının önlenmesi gibi çeşitli görevleri vardır (Kırca vd., 2018). Omega yağ asitlerinin yetersizliğinde, ciltte kuruma benzeri deri hastalıkları, astım, büyüme ve gelişmede gerileme ile öğrenme eksikliği görülebilmektedir (Eseceli vd., 2006). Doymamışlık oranı kestane de %15'lerde, diğer sert kabuklu türlerde ise %10 civarında ve altındadır. Sert kabuklu meyvelerin yağ asitleri kompozisyonları Tablo 5'te özetlenmiştir.

Tablo 5: Sert kabuklu meyvelerin yağ asidi kompozisyonları (%)

Yağ Asitleri Kompozisyonu	**Fındık**	**Ceviz**	**Badem**	**Antep Fıstığı**	**Kestane**
Miristik (14:0)	-	0,04	0,13	-	0,12
Palmitik (16:0)	4,63	4,04	6,70	9,20	12,54
Palmitoleik (16:1)	0,11	0,36	0,23	0,68	0,74
Cis 10-heptadekenok asit (14:1)	-	-	-	-	0,09
Stearik (18:0)	2,54	1,66	2,27	2,01	0,72
Oleik (18:1)	83,67	21,81	21,00	70,14	34,16
Linoleik (18:2)	8,66	60,51	57,46	17,34	44,33
Linolenik (18:2)	0,15	11,51	11,58	0,18	5,38
Araşidik (20:0)	0,13	0,07	0,08	-	0,25
Eikosenoik (20:1)	0,07	-	-	-	0,73
Behenik (22:0)	-	-	-	-	0,18
SFA	7,31	5,81	9,50	11,21	14,54
MUFA	83,86	22,17	21,20	70,82	35,71
PUFA	8,82	72,02	69,00	17,53	49,71

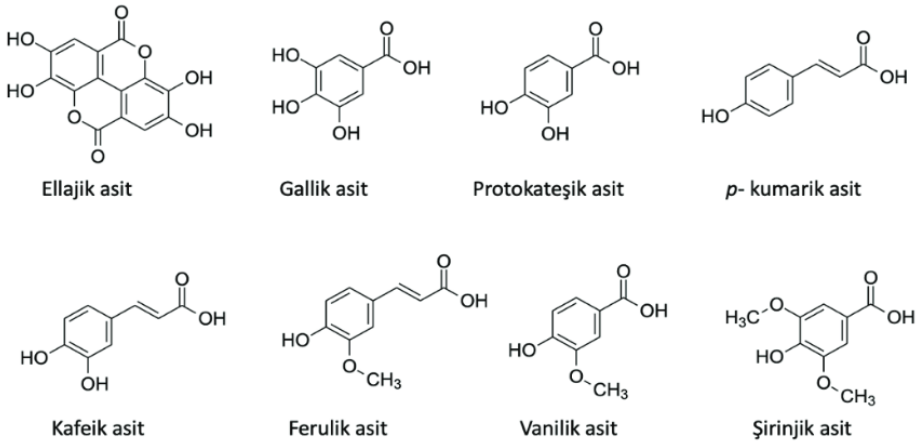
SFA: Doymamış yağ asidi, MUFA: Tekli doymamış yağ asidi, PUFA: Çoklu doymamış yağ asidi

Kaynak: Borges vd., 2007; Karaosmanoğlu, 2012; Maguire vd., 2004; Öksüzler, 2015

7. SERT KABUKLU MEYVELERİN FENOLİK MADDE İÇERİKLERİ

Bitkilerde tüm metabolik süreçlerde ikincil metabolit olarak bulunan ve bazı zararlılara karşı bitkinin korunmasında rol oynadığı düşünülen,

değişen nitelik ve nicelikte birçok farklı fenolik bileşik bulunmaktadır (Nizamlıoğlu ve Nas, 2010). Fenolik bileşikler "fenolik asitler" ve "flavonoidler" olarak sınıflandırılabilir. Flavonoid grubu flavonolleri, flavanolleri, antosiyaninleri, kumarinleri, tanenleri ve lignini içerir (Meral vd., 2012). Flavonoidler (polifenollerin bir alt sınıfı), bitkisel gıdalarda bulunan yapısal olarak ilişkili ikincil metabolitlerdir. Kakao ve çay gibi flavonoidler açısından zengin gıdaların tüketilmesi, kardiyovasküler hastalık riskinin azalmasıyla ilişkilidir (Dower vd., 2015). Flavanonlar, flavanoller, flavonoller, izoflavonlar, flavonlar ve antosiyaninler olmak üzere altı ana gruba sahip olan flavonoidler, diyabette apoptoz, inflamasyon ve nörodejenerasyon gibi retinal dejeneratif faktörleri iyileştirebilmektedir (Ola vd., 2018). Araştırmalar sebze, meyve, şarap, çay, kakao ve çilek gibi birçok bitkisel gıdada bulunan flavonoidlerin yani polifenolik bileşiklerin bilişsel gerilemeyi azaltabildiğini, nörodejeneratif bozukluklara karşı koruyucu etki gösterdiğini ve oksidatif stresi azalttığını göstermiştir (Devore vd., 2012; Hagan vd., 2016; Gildawie vd., 2018). Şekil 3'te gıdalarda yaygın olarak bulunan fenolik asitlerin kimyasal yapıları gösterilmiştir.



Şekil 3. Besinlerde yaygın olarak bulunan fenolik asitlerin kimyasal yapısı
Kaynak: Gülsünoğlu Konuşkan (2021)

Sert kabuklu meyvelerde bulunan başlıca fenolik bileşikler şunlardır:

Fındık: Fındık oldukça zengin bir içeriğe sahiptir. Bu zengin içerik yağlar, mineraller, fitosteroller, lif, karbonhidratlar, proteinler, vitaminler (E vitamini) ve antioksidan fenolik bileşiklerden oluşan bir bileşim sağlar. İçeriğinin yüksek olması nedeniyle besleyici özelliği vardır ve insan sağlığına birçok fayda sağlar (Kırca vd.., 2018). Fındık fenolik asitlerden gallik asit, protokatesuik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit, sinapik asiti içerirken; Flavan-3-ol grubundan ise kateşin, epikateşin, prosiyanidin dimer, prosiyanidin trimer, myricetin-3-rhamnoside içermektedir.

Şekil 4: Fındık meyvesinden bir görünüm
Kaynak: Akyurt (2023a)

Ceviz: Yapılan bir çalışma cevizde (*Juglan regia* L.) bulunan en baskın iki amino asidin glutamik asit ve arginin olduğunu bildirilmiştir. Aynı çalışmada bu meyvenin iyi bir vitamin ve mineral içeriğine sahip olduğu sonucuna varılmıştır (Sze-Tao ve Sathe, 2000). Çoklu doymamış yağ asidi profili, ceviz yağını salatalar için besleyici bir yağ ve aynı zamanda

zeytinyağına iyi bir alternatif haline getirir. Kuruyemişler lipit bakımından zengin olduğu için sporculara tavsiye edilir. Aynı çalışma bu meyvenin iyi bir protein kaynağı olduğunu doğrulamaktadır. Fenolik bileşikler esas olarak ağaç kabuğunda bulunur (Labuckas vd., 2008). Ceviz fenolik asitlerden hidroksisinamik asit, klorojenik asit, sinamik asit, *o*-kumarik asit, *p*-kumarik asit, phloretic asit, ferulik asit, kaffeik asit, sinapik asit hidroksibenzoik asit, *p*-hidroksibenzoik asit, gallik asit, *p*-hidroksifenilasetik asit, pro-tokateşuik asit, sirinjik asit, vanillik asit içerirken; Flavan-3-ol grubundan kateşin, epikatesin. Flavonol; kuersetin. Antosiyanidin; siyanidin içermektedir (Chang vd., 2016).

Şekil 5: Ceviz meyvesinden bir görünüm
Kaynak: Akyurt (2023b)

Badem: Badem (*Prunus amygdalus* Batsch) özellikle α-tokoferol ve manganez bakımından zengindir ve bakır, magnezyum ve fosfor gibi diğer önemli mineraller açısından da iyi bir kaynaktır. Aynı zamanda orta miktarda lif ve protein (esas olarak arginin) içerir. Birçok çalışma bademlerin antioksidan potansiyelini değerlendirmiş ve kabuklarının

antioksidanlar açısından zengin olduğu sonucuna varmıştır (Alasalvar vd., 2020). Bu nedenle bademin antioksidan özelliğinden yararlanmak için bütün olarak değil kabuklu olarak tüketilmesi gerekmektedir. Bir avuç badem (yaklaşık 28 gram) günlük besin ihtiyacımızı karşılar. Bademin içerdiği fenolik asitler; klorojenik asit, gallik asit, 5-hidroksibenzoik asit, protokatesuik asit, trans-*p*-kumarik asit, vanillik asid iken Flavan-3-ol gubundan katesin, epikatesin. Flavanon; eriodisitol, eriodisitol-7-*o*, naringenin içerirken Flavonol grubundan ise isorhamnetin, ka-empferol, kaempferol-3-*o*-glukosid, kaempferol-3-*o*-rutinosid, kuarsetin, kuarsetin-3-*o*-galaktosid, kuarsetin-3-*o*-glukosid, kuarsetin-3-*o*-rutinosid içermektedir. Antosiyanin içeriği siyanidin, delfinidin, prosiyanidin B2, prosiyanidin B3'tür.

Şekil6: Badem meyvesinden bir görünüm
Kaynak: Ahmed (2023).

Antep Fıstığı: Antep fıstığı (*Pistacia vera*) dünyadaki en besleyici kuruyemişlerden biridir. Lif, 86 vitamini, tiamin, magnezyum, kalsiyum, fosfor, bakır, lutein, E vitamini, K vitamini, omega-3 yağ asitleri ve

fitosteroller içerir. Klinik ve epidemiyolojik çalışmalarda Antep fıstığının serum lipit seviyelerini, sağlıksız kolesterol seviyelerini, koroner kalp hastalığı, diyabet ve taş hastalığından ölümleri azaltma gibi faydalı etkileri olduğu rapor edilmiştir (Bulló vd., 2015). Antep fıstığı fenolik asitlerden; hidrok-sisinamik asit, kafeik asit, klorojenik asit, sinamik asit, *o*-kumarik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit, phloretic asit, hidroksibenzoik asit, *p*-hidrok-sibenzoik asit, gallik asit, *p*-hidroksifenilasetik asit, protokate-suik asit, sirinjik asit, vanillik asidi, Flavanonlardan ise, eriodisitol-7-*o*-glukosid, eriodisitol-3-*o*-heksosid, eriodisitol, naringenin, naringenin-7-*o*-neohesperidosid içermektedir.

Şekil7: Antep fıstığı meyvesinden bir görünüm
Kaynak: Leonova (2023)

Kestane: Kestanenin yapısını oluşturan lif polisakkaritlerdir. Taze yenilebilir kestanelerin içerdiği liflerin önemli bir kısmı vücut tarafından sindirilmez. Ancak bağırsak florasının gelişiminde önemli rol oynar. Bağırsak hareketlerini hızlandırır ve kabızlığı önler. Bu sayede zararlı maddeler bağırsaklarda uzun süre beklemeye gerek kalmadan ortadan

kaldırılmakta ve kandaki kolesterolün düşmesine yardımcı olabilmektedir. Bu özellikleri nedeniyle Amerikan Kalp ve Kanser Derneği, kalp hastalığı, kanser ve kardiyovasküler hastalık riskini azaltmak için kestanenin diyete dahil edilmesini önermektedir (Yurdakul, 2008). Kestanede bulunan yaygın fenolikler, gallik, sirinjik, kafeik, vanilik, rutin, ellajik, katesin, klorojenik, *p*-kumarik, ferulik asittir. (Selek, 2011). Fenolik bileşikler antialerjik, antienflamatuvar, antidiyabetik, antimikrobiyal, antipatojenik, antiviral ve antitrombotik etkiye sahip olduğu yapılan pek çok araştırma ile tespit edilmiştir. Antioksidan olarak fenolik bileşikler kanser, kalp hastalıkları, katarakt, göz hastalıklar ve Alzheimer gibi hastalıkları engellemektedirler (Nizamlıoğlu ve Nas, 2010). Sert kabuklu meyvelerin toplam fenolik madde miktarları Tablo 6'da görülmektedir.

Şekil 8: Kestane meyvesinden bir görünüm
Kaynak: Krasnikova (2023).

Tablo 6: Sert kabuklu meyvelerin toplam fenolik madde içerikleri

Meyveler	Fenolikler (mg GAE $100g^{-1}$)			Flavonoidler (mg GAE $100g^{-1}$)		
	Serbest Form	Bağlı Form	Toplam	Serbest Form	Bağlı Form	Toplam
Fındık	22,5	292,2	314,8	13,9	99,8	113,7
Ceviz	1325,1	255,4	1580,5	535,4	209,4	744,8
Badem	83,0	129,9	212,9	39,8	53,7	93,5
Antep Fıstığı	339,6	232,2	571,8	87,4	55,9	143,3
Kestane	-	-	411,1*	-	-	58,4*

Kaynak: Yang vd., 2009; Ham vd., 2015*

8. SERT KABUKLU MEYVELERİN TOPLAM ANTİOKSİDAN İÇERİKLERİ

Bitkilerde bulunan çeşitli fitokimyasallar vücutta üretilen serbest radikalleri yakalayıp bunların zararlı etkilerini ortadan kaldırarak kanser, kalp-damar hastalıkları ve diyabet gibi sağlık problemlerini önleme potansiyeline sahip olmaktadırlar (Oliviera vd., 2008). Radikal oluşumunun sınırlandırılması, radikal tepkimelerin sona erdirilmesi ve oluşan radikallerin etkisiz hale getirilmesinden "antioksidanların" etkili olduğu bilinmektedir. Bitkilerde bulunan bu bileşiklerin serbest radikalleri engelleme güçleri antioksidan kapasite olarak ifade edilmekte ve çeşitli yöntemlerle ölçülmektedir. Meyve ve sebzelerde bulunan doğal antioksidan bileşikler (askorbik asit, tokoferoller, karotenoidler, flavonoidler, fenolik asitler ve tiyoller) vücudu hastalıklara karşı korur. Örneğin flavonoid yapısı yüksek olan bazı bitkileri tüketmek vücudumuzu birçok kronik hastalıktan (kanser, kalp, akciğer, karaciğer) koruyacaktır (Arıduru, 2013). Sert kabuklu meyveler yüksek fenolik içerik ve diğer fito-kimyasallardan türü yüksek antioksidan etkinlik göstermektedir. Ceviz bu meyveler içerisinde antioksidan kapasite yönünden biraz daha öne çıkmaktadır. Tablo7'de sert kabuklu meyvelerin toplam antioksidan kapasiteleri verilmiştir.

Tablo 7: Sert kabuklu meyvelerin toplam antioksidan kapasiteleri

Toplam Antioksidan Belirleme Yöntemleri	Fındık	Ceviz	Badem	Antep Fıstığı	Kestane
Vitamin C eşdeğer antioksidan aktivite (µmol g^{-1})	7,10	458,10	25,40	75,90	-
DPPH Radikali indirgeme aktivitesi (mmol TE $100g^{-1}$)	1,60	14,20	0,27	3,01	0,10
FRAP (mmol Fe^{2+} kg^{-1})	42,31	453,94	41,34	192,67	20,63
TRAP (mmol Trolox kg^{-1})	6,90	31,85	6,33	25,92	12,85
TEAC (mmol Trolox kg^{-1})	12,02	137,01	13,36	61,46	4,40
Lipofilik antioksidan aktivite (µmolα-TE $100g^{-1}$)	14,10	26,00	18,00	29,50	-

Kaynak: Chang vd., 2016; Pellegrini vd., 2006; Yang vd., 2009

9. SONUÇ

Sert kabuklu meyveler arasında fındık, ceviz, badem ve Antep fıstığı yüksek yağ içeriği nedeniyle iyi bir enerji artırıcıdır ve kestane karbonhidrat açısından zengindir. Ayrıca fenolik asitler ve flavonoidler gibi fitokimyasallar, E vitamini ve A vitamini gibi birçok vitamin, potasyum, fosfor, kalsiyum gibi birçok mineral ve önemli organik bileşiklerin içeriği sayesinde önemli doğal fonksiyonel besinlerden biridir. Oleik ve linolenik yağ asitleri gibi. Bu meyveler birbirleriyle karşılaştırıldığında kompozisyon farklılıklarından dolayı hepsinin diğer meyvelere göre avantaj ve dezavantajları vardır. Fındık, E vitamini ve oleik asit açısından en zengin meyvelerdir; ceviz ve badem ise bir omega-3 yağ asidi olan linolenik asit içeriğiyle öne çıkar. Ancak her meyve türünün kendine göre avantajları vardır. Bu nedenle sert kabuklu tüm meyvelerin insan beslenmesinde düzenli olarak yer alması faydalıdır.

KAYNAKLAR

Ahmed, K. (2023). https://www.pexels.com/tr-tr/fotograf/beyaz-tabakta-kahverengi-badem-findik-3997459/, (Erişim Tarihi: 04.10.2023).

Aksoy, M. (2007). *Ansiklopedik beslenme, diyet ve gıda sözlüğü*. Ankara: Hatiboğlu Yayınları.

Akyurt, E. (2023a). https://www.pexels.com/tr-tr/fotograf/gida-somunlar-abur-cubur-findiklar-10111849/, (Erişim Tarihi: 04.10.2023).

Akyurt, E. (2023b). https://www.pexels.com/photo/close-up-photo-of-walnuts-10111741/, (Erişim tarihi: 04.10.2023).

Alasalvar, C., Amaral, J. S., Satır, G., Shahidi, F. (2009). Lipid characteristics and essential minerals of native Turkish hazelnut varieties (*Corylus avellana* L.). *Food Chemistry, 113*(4), 919-925.

Alasalvar, C., Salvadó, J. S., Ros, E. (2020). Bioactives and health benefits of nuts and dried fruits. *Food Chemistry, 314*, 126192.

Alasalvar, C., Shahidi, F., Liyanapathirana, C. M., Ohshima, T. (2003). Turkish tombul hazelnut (*Corylus avellana* L.). 1. Compositional characteristics. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51(*13), 3790-3796.

Anonim. (2023). https://www.foodnutra.com/tag/best-dry-fruits-for-health/, (Erişim Tarihi: 04.10.2023).

Arıduru, R. (2013). *Bazı şifalı bitkilerin antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Arlı, M., Şanlıer, N., Küçükkömürler, S., Yaman, M. (2006). *Anne ve çocuk beslenmesi.* Ankara: Pegem Akademi, 9 baskı.

Ashwell, M. (2002). Concepts of Functional Foods. ILSI Europe Concise Monograph Series. https://ilsi.eu/publication/concepts-of-functional-foods/ (Erişim Tarihi: 03.10.2023).

Aune, D., Keum, N., Giovannucci, E., Fadnes, L. T., Boffetta, P., Greenwood, D. C., …, Norat, T. (2016). Nut consumption and risk of cardiovascular disease, total cancer, all-cause and cause-specific mortality: A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. BMC Medicine, 14, 207.

Ayaz, A. (2008). *Yağlı tohumların beslenmemizdeki yeri*. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 727, Ankara.

Badu-Gyan, F., Owusu, V. (2017). Consumer willingness to pay a premium for a functional food in Ghana. *Applied Studies in Agribusiness and Commerce, 11*(1-2), 51-59.

Becerra-Tomás, N., Paz-Graniel, I., Kendall, C. W. C., Kahleova, H., Rahelic, D., Sievenpiper, J. L., Salas-Salvado, J. (2019). Nut consumption and incidence of cardiovascular diseases and cardiovascular disease mortality: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Nutrition Reviews, 77*, 691–709.

Borges, O. P., Carvalho, J. S., Correia, P. R., Silva, A. P. (2007). Lipid and fatty acid profiles of Castanea sativa Mill. Chestnuts of 17 native Portuguese cultivars. *Journal of Food Composition and Analysis, 20*(2), 80-89.

Budak, N. (2002). Folik asitin kadın ve çocuk sağlığında önemi. *Erciyes Tıp Dergisi. 24(*209-214).

Bulló, M., Juanola-Falgarona, M., Hernández-Alonso, P., Salas-Salvadó, J. (2015). Nutrition attributes and health effects of pistachio nuts. *British Journal of Nutrition, 113*(2), 79-93.

Castillo, M., Irionda-Dehond, A., Martirosyan, D.M. (2018). Are functional foods essential for sustainable health? *Annals of Nutritional Food Science, 2*(1), 1-4.

Chang, S. K., Alasalvar, C., Bolling, B. W., Shahidi, F. (2016). Nuts and their co-products: The impact of processing (roasting) on phenolics, bioavailability, and health benefits–A comprehensive review. *Journal of Functional Foods, 26,* 88-122.

Coşkun, T. (2005). Fonksiyonel besinlerin sağlığımız üzerine etkileri. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, 48*(1), 61-84.

Çakiroğlu, F.P., Uçar, A. (2018). Consumer attitudes towards purchasing functional products. *Progress in Nutrition, 20*, 257-262.

Del Gobbo, L. C., Falk, M. C., Feldman, R., Lewis, K., Mozaffarian, D. (2015). Effects of tree nuts on blood lipids, apolipoproteins, and blood pressure: Systematic review, meta-analysis, and dose-response of 61 controlled intervention trials. *American Journal of Clinical Nutrition, 102*, 1347–1356.

Devore, E. E., Kang, J. H., Breteler, M., Grodstein, F. (2012). Dietary Intakes of Berries and Flavonoids in Relation to Cognitive Decline. *Annals of Neurology, 72*(1), 135–43.

Dower, J.I., Geleinjse, J.M., Gijsbers, L., Schalkwijk, C., Kromhout, D., Hollman, P.C. (2015). Supplementation of the pure flavonoids epicatechin and quercetin affects some biomarkers of endothelial dysfunction and inflammation in (pre)hypertensive adults: A randomized double-blind, placebocontrolled, crossover trial. *The Journal of Nutrition, 145*(7), 1459-1463.

Eseceli, H., Değirmencioğlu, A., Kahraman, R., Üniv, B., Bandırma, M. Y. O., Bandırma, E. E. P. (2006). Omega yağ asitlerinin insan sağlığı yönünden önemi. *Türkiye, 9,* 403-406.

FAO (2023). FAOSTAT Country Indicators. Food and Agriculture Organization of the United Nations, http://www.fao.org/faostat/en/#data, (Erişim Tarihi: 02.10.2023).

Giampieri, F., Tulipani, S., Alvarez-Suarez, J. M., Quiles, J. L., Mezzetti, B., Battino, M. (2012). The strawberry: composition, nutritional quality, and impact on human health. *Nutrition, 28*(1), 9-19.

Gildawie, K. R., Galli, R. L., Shukitt-Hale, B., Carey, A. N. (2018). Protective effects of foods containing flavonoids on age-related cognitive decline. *Current Nutrition Reports, 7*(2), 39-48.

Gunes, N. T., Köksal, A. İ., Artık, N., Poyrazoğlu, E. (2010). Biochemical content of hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars from West Black Sea Region of Turkey. *European Journal of Horticultural Science, 75*(2), 77-84.

Gülsünoğlu Konuşkan, Z. (2021). *Fonksiyonel besinlerin sağlıktaki rolü* (Ed. Arslan, M.). Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları.

Hagan, K. A., Munger, K. L., Ascherio, A., Grodstein, F. (2016). Epidemiology of major neurodegenerative diseases in women: Contribution of the nurses' health study. *American Journal of Public Health, 106*(9), 1650–5.

Ham, J. S., Kim, H. Y., Lim, S. T. (2015). Antioxidant and deodorizing activities of phenolic components in chestnut inner shell extracts. *Industrial Crops and Products, 73,* 99-105.

Hasheminia, T. (2008). *Diyete ceviz içi eklenmesinin hiperkolesterolemik çocukların serum lipid düzeylerine etkisi* (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Hasler, C. M., Brown, A. C. (2009). Position of the American Dietetic Association: Functional foods. *Journal of the American Dietetic Association, 109*(4), 735-746.

Jackson, C. L., Hu, F. B. (2014). Long-term associations of nut consumption with bodyweight and obesity. *American Journal of Clinical Nutrition, 100*(Suppl), 408–411.

Karaağaç, S. (2010). *Tüketicilerin fonksiyonel gıdaları kullanmaya ve ödemeye razı olduğu miktarı etkileyen faktörler: Antalya ili örneği* (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Karaağaoğlu, N., Samur, G. E. (2017). *Anne ve çocuk beslenmesi*. Pegem Akademi.

Karadağ, G., Karaman, A. D., Öğüt, S. (2022). Meyve ve sebzelerde bulunan biyoaktif bileşenlerin sağlık üzerine etkileri. *Toros University Journal of Food, Nutrition and Gastronomy, 1*(1), 77-90.

Karaosmanoğlu, H. (2012). *Geleneksel yöntemle depolanan kabuklu fındıkların antioksidan kapasitesindeki değişim* (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Kendirci, P. (2008). *Ülkemizde yetiştirilen bazı Antep fıstığı çeşitlerinin lezzet özelliklerinin belirlenmesi ve kavurma işleminin bu özelliklere etkisinin incelenmesi* (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Kırca, L., Bak, T., Kırca, S., Karadeniz, T. (2018). Fındığın kullanım alanları ve insan sağlığına etkileri. *Bahçe Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2* (özel sayı), 292-299.

Kırca, L., Kırca, S., Aygün, A. (2023). Organic acid, phenolic compound and antioxidant contents of fresh and dried fruits of pear (*Pyrus communis* L.). *Cultivars. Erwerbs-Obstbau, 65*(4), 677-691.

Krasnikova, A. (2023). https://www.pexels.com/photo/overhead-shot-of-chestnuts-6316522/, (Erişim Tarihi: 04.10.2023).

Labuckas, D. O., Maestri, D. M., Perelló, M., Martínez, M. L., Lamarque, A. L. (2008). Phenolics from walnut (*Juglans regia* L.) kernels: Antioxidant activity and interactions with proteins. *Food Chemistry, 107*(2), 607-612.

Leonova, M. (2023). https://www.pexels.com/tr-tr/fotograf/gida-kahverengi-somunlar-yesil-7717478/, (Erişim Tarihi: 04.10.2023).

Lopez-Huertas, E. (2010). Health effects of oleic acid and long chain omega-3 fatty acids (EPA and DHA) enriched milks. A review of intervention studies. *Pharmacological Research, 61*(3), 200-207.

Loring, V. (2023). https://www.pexels.com/photo/plate-of-assorted-vegetables-beside-a-plate-of-nuts-and-beans-5966152/ (Erişim Tarihi: 04.10.2023).

Maguire, L. S., O'sullivan, S. M., Galvin, K., O'connor, T. P., O'brien, N. M. (2004). Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of walnuts, almonds, peanuts, hazelnuts and the macadamia nut. *International Journal of Food Sciences and Nutrition, 55(*3), 171-178.

Martins, I. M., Chen, Q., Chen, C. O. (2016). *Emerging functional foods ferived from almonds. In: Wild Plants, Mushrooms and Nuts: Functional Food Properties and Applications (*Ed: Ferreira, I.C.F.R., Morales, P., Barros, L.). John Wiley & Sons, Ltd..

Martirosyan, D., Pisarski, K. (2017). *Bioactive compounds: Their role in functional food and human health, classifications, and definitions. Bioactive Compounds and Cancer*. Edited by Danik Martirosyan and Jin-Rong Zhou. San Diego: Food Science Publisher, 238-277.

Meral, R., Doğan, İ.S., Kanberoğlu, G.S. (2012). Fonksiyonel gıda bileşeni olarak antioksidanlar. *Journal of Instıtute of Science and Technology, 2*(2), 45-50.

Nizamlıoğlu, N. M., Nas, S. (2010). Meyve ve sebzelerde bulunan fenolik bileşikler; yapıları ve önemleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 5*(1), 20-35.

Ola, M. S., Al-Dosari, D., Alhomida, A. S. (2018). Role of oxidative stress in diabetic retinopathy and the beneficial effects of flavonoids. *Current Pharmaceutical Design, 24(*19), 2180-2187.

Oliveira, I., Sousa, A., Morais, J. S., Ferreira, I. C., Bento, A., Estevinho, L., Pereira, J. A. (2008). Chemical composition, and antioxidant and antimicrobial activities of three hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars. *Food and Chemical Toxicology, 46(*5), 1801-1807.

Öksüzler, F. T. (2015). *The effects of soasting on oxidative stability of pistachio nut kernels at accelerated conditions* (M. Sc. Thesis). University Of Gaziantep Graduate School Of Natural & Applied Sciences, in Food Engineering, Gaziantep.

Özçağıran, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M. (2007). *Ilıman İklim Meyve Türleri: Sert Kabuklu Meyveler* (Cilt III). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Özdoğan, Y., Akan, L. S., Göküstün, K. K. (2018). *Sarımsak ve sağlık.* Sağlık Bilimlerinde Akademik Araştırmalar. (Ed.: Kuş, A.M.), Ankara: Gece Kitaplığı.

Pellegrini, N., Serafini, M., Salvatore, S., Del Rio, D., Bianchi, M., Brighenti, F. (2006). Total antioxidant capacity of spices, dried fruits, nuts, pulses, cereals and sweets consumed in Italy assessed by three different in vitro assays. *Molecular Nutrition & Food Research, 50*(11), 1030-1038.

Rudkowska, I. (2010). Plant sterols and stanols for healthy ageing. *Maturitas, 66*(2), 158-162.

Selek, İ. (2011). *Ceviz ve kestanede bazı fenolik bileşiklerin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Sevilmiş, G., Olgun, A., Artukoğlu, M. (2017). Fonksiyonel gıdalarda tüketici kararlarını etkileyen faktörler üzerine bir araştırma: İzmir ili örneği. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 54*(3), 351-360.

Soyuer, Ş. (1998). Sert kabuklu kuru yemişlerin tüketiminin beslenme ve sağlığa yararları. *Beslenme ve Diyet Dergisi, 27*(2), 57-58.

Sze-Tao, K. W. C., Sathe, S. K. (2000). Walnuts (*Juglans regia* L): proximate composition, protein solubility, protein amino acid composition and protein in vitro digestibility. *Journal of the Science of Food and Agriculture, 80*(9), 1393-1401.

Tindall, A. M., Johnston, E. A., Kris-Etherton, P. M., Petersen, K. S. (2019). The effect of nuts on markers of glycemic control: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *American Journal of Clinical Nutrition, 109,* 297–314.

Topçuoğlu, E., Ersan, L. Y. (2020). Fonksiyonel beslenmede bademin önemi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(*2), 427-441.

Üstün, N. Ş., Karaosmanoğlu, H. (2017). Sert kabuklu meyveler ve fonksiyonel özellikleri. *Meyve Bilimi, 2*.

Yada, S., Lapsley, K., Huang, G. (2011). A review of composition studies of cultivated almonds: Macronutrients and micronutrients. *Journal of Food Composition and Analysis, 24(*4-5), 469-480.

Yang, F., Liu, Q., Pan, S., Xu, C., Xiong, Y. L. (2015). Chemical composition and quality traits of Chinese chestnuts (*Castanea mollissima*) produced in different ecological regions. *Food Bioscience, 11*, 33-42.

Yang, J., Liu, R. H., Halim, L. (2009). Antioxidant and antiproliferative activities of common edible nut seeds. *LWT-Food Science and Technology, 42*(1), 1-8.

Yıldız, İ. (2021). *Yetişkin kadınlarda Akdeniz diyetine uyum düzeyi ile depresif semptomlar arasındaki ilişki* (Yüksek Lisans Tezi). Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yurdakul, E. (2008). *Kahvaltılık gevrekleri zenginleştirmek amacıyla üretilen dondurarak kurutulmuş kestanenin kalite kriterlerinin değerlendirilmesi*(Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

BÖLÜM 9

MİKROBİYOTA DOSTU BESLENME

Öğr. Gör. Dr. Naime Nur BOZBEYOĞLU KART[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10045309

[1]Pamukkale Üniversitesi, Tavas Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Denizli, Türkiye. nbozbeyoglu@pau.edu.tr, Orcid ID:0000-0002-7972-919X

GİRİŞ

İnsan vücudunun belirli bölgelerinde kolonize olmuş mikroorganizma toplulukları mikrobiyota olarak adlandırılır. Mikrobiyotanın kolonize olduğu bölgeler başta gastrointestinal sistem olmak üzere, ürogenital sistem, solunum sistemi, dolaşım sistemi, cilt ve gözlerdir (Turnbaugh vd., 2007; Çatak vd., 2021; Hamurcu ve İsmailoğlu, 2022). Bu sistemler arasında en fazla çeşit ve sayıda mikroorganizma içeren gastrointestinal sistemdir. Yaklaşık 1000'den fazla tür içerdiği belirlenen bağırsak mikrobiyotasının hâkim türleri obligat anaeroblar Bacteroides, Eubacterium, Clostridium, Ruminococcus, Peptococcus, Peptostreptococcus, Bifidobacterium ve Fusobacterium ile fakültatif anaeroblar Escherichia, Enterobacter, Enterococcus, Klebsiella, Lactobacillus ve Proteus cinsleri üyeleridir (Eckburg vd., 2005).

Özellikle bağırsakta kolonize olmuş mikrobiyotanın insan vücudunda bağışıklık sisteminin de yer aldığı pek çok sistem üzerinde koruyucu ve düzenleyici pek çok faydası bulunmaktadır. Metabolik aktiviteye yaptıkları katkılar arasında çeşitli vitaminlerin (K_2, B_1, B_3, B_6, B_{12}, folik asit ve pantotenik asit) sentezi, lizin, fenilalanin, metionin aminoasitlerinin sentezi ile yağ ve karbonhidratların parçalanmasını kolaylaştırmaları bulunmaktadır. Ayrıca, hastalık yapıcı mikroorganizmalara karşı toksin üreterek hem vücuda girişini önlemektedirler hem de artışlarını önleyerek immün sisteme de destek olmaktadırlar (O'Hara ve Shanahan, 2006).

Bu faydalar arasında immün sistemin geliştirilmesi, besinlerin kolay sindirimi, gastrointestinal sistemdeki hormonal ve nörolojik fonksiyonların düzenlenmesi, toksik bileşiklerin yok edilmesi, ilaçların modifikasyonu, patojen organizmalara karşı koruma vb. yer almaktadır (Jandhyala vd., 2015; Fan ve Pedersen, 2021; Hamurcu ve İsmailoğlu, 2022).

Yanlış beslenme, genetik faktörler, yaş, doğum biçimi, yetersiz fiziksel aktivite, sigara ve alkol tüketimi, bilinçsiz ve yanlış antibiyotik kullanımı vb. etkenlerin etkisiyle mikrobiyotayı oluşturan mikroorganizmaların tür çeşitliliği ve sayıları değişmektedir. Bu değişiklik

mikrobiyotadaki dengeyi bozmakta ve disbiyozis olarak adlandırılmaktadır (Round ve Mazmanian, 2009; Boulangé vd., 2016). Disbiyozis oluşmuş kişilerde obezite, diyabet, kalp ve damar hastalıkları, yüksek tansiyon, alerji, astım gibi hastalıklar oluşabilmektedir (Danneskiold-Samsøe vd., 2019).

Mikrobiyota üzerinde en etkili olan faktörlerden biri beslenmedir. Kişilerin tercih ettikleri beslenme şekilleri mikrobiyotayı oluşturan mikroorganizmaların çeşitliliğini etkilerken, mikrobiyota çeşitliliği de besinlerin biyoyararlanımını etkilemektedir (Frint vd., 2012; Parekh vd., 2014). Örneğin; karbonhidratlar ve yağlar yönünden zengin beslenmede, bağırsak mikrobiyotasında gram-negatif bakterilerin oranı artmaktadır (Cani vd., 2007). Lif yönünden zengin bitkisel kaynaklı beslenmede ise sahip olduğu yüksek posanın etkisiyle bağırsak mikrobiyotasının yapısını korumada etkili olmaktadır (De Filippo vd., 2010; Tekin vd., 2018).

1. MAKROBESİN ÖGELERİ

1.1. Karbonhidratlar

Karbonhidratlar, mikrobiyotanın en önemli enerji kaynağıdır. Beslenme ile vücuda giren ancak sindirilemeyen karbonhidratlar, bakteriler tarafından fermantasyona uğrar. Fermantasyon sonucu oluşan kısa zincirli yağ asitleri (asetat, propiyonat, bütirat vb.), insan vücudunda lipit ve glukoz sentezine katılarak günlük kaloriye katkıda (~%10) bulunur (Lin vd., 2012). Oluşan kısa zincirli yağ asitleri, bağırsak epitelyum duvarındaki G proteinine bağımlı iki reseptörü aktifleştirir. Hem kısa zincirli serbest yağ asitleri hem de G proteinine bağımlı protein mekanizmasının etkisiyle mikrobiyota bağırsaklardan besinlerin emilimini ve depolanmasını arttırarak başta obezite olmak üzere metabolik hastalıkların gelişmesine yol açmaktadır (Brown vd., 2003).

Selülozdan zengin lifler içeren besinler ise bakteriyel fermantasyona dirençlidir. Bu nedenle selüloz yönünden zengin yüksek posalı bitkisel besinlerle beslenen kişilerin sağlıklı mikrobiyotaya sahip olmakla birlikte bunu korumada etkili olduğu çalışmalarla gösterilmiştir. Ayrıca bu kişilerde

selüloz gibi posada bulunan polisakkaritleri parçalayan enzimler içeren Bacteroidetes cinsi bakterilerin mikrobiyotadaki oranın arttığı, Firmicutes cinsi bakterilerin oranın azaldığı; ayrıca dışkılarındaki kısa zincirli serbest yağ asitlerinin az oranda olduğu tespit edilmiştir (De Filippo vd., 2010).

1.2. Lipitler

Beslenmede fazla yağlı besinlerin tüketilmesi mukozanın yapısında deformasyonlara, bağırsak epitelinde geçirgenliğin artmasına ve plazmada lipopolisakkarit miktarının yükselmesine neden olur. Mikrobiyota tarafından gerçekleştirilen karbonhidratların fermantasyonu sonucunda açığa çıkan kısa zincirli yağ asitleri ile lipopolisakkaritler insan gen ekspresyonunda değişikliklere neden olur. Tüm bunlar enflamasyon artışı ve obezite, diyabet gibi hastalıkların oluşmasında etmen olan yolakların aktifleştirilmesiyle sonuçlanmaktadır (Bäckhed vd., 2004; Rodes vd., 2013). Özellikle doymuş yağ asitlerinin fazla tüketilmesiyle, bağırsak mikrobiyotasında Firmicutes türü bakterilerin sayısında artış olurken Bacteroidetes oranında azalma olmaktadır (de Wit vd., 2012).

Doymamış yağ asitleri içeren beslenme tipi diğer yağ içeren beslenmelere göre mikrobiyota dostu olarak tanımlanmaktadır. Yapılan bir çalışmada, doymamış yağ asitlerinin parçalanması ile konjuge linoleik asit oluştuğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada konjuge linoleik asidin, diyabet olmayan bireylerde kandaki insülin ve glukoz seviyelerini arttırırken, diyabetik bireylerde düşürdüğü belirlenmiştir. Antikanserojen özelliği de bulunan konjuge linoleik asit yönünden zengin beslenen bireylerde, mikrobiyotadaki Bacteroidetes ve *Akkermansia muciniphila* türlerine prebiyotik etki göstererek sayılarında artış tespit edilmiştir (Houseknecht vd., 1998; Churrucavd., 2009; Chaplin vd., 2015).

1.3. Proteinler

Besinlerle alınan proteinlerin sadece %10'u kolona ulaşmaktadır. Geriye kalan kısmı oligopeptit ve aminoasit formunda ince bağırsaktan

portal sisteme geçiş yapmaktadır. Kolondaki proteinler, mikrobiyotaki bakteriler tarafında fermantasyona uğratılarak H_2S, amonyak, aromatik bileşikler, poliaminler, kısa zincirli yağ asitleri, organik asitler, etanol, gazlar (H_2, CO_2, CH_4) ve potansiyel nöroaktif etkileri olan bileşiklere dönüşmektedirler (Davila vd., 2013). Proteince zengin beslenenlerde oluşan bu metabolitler nedeniyle kolorektal kanser, enflamatuvar bağırsak hastalığı ve aterosklerotik plak kaynaklı kardiyovasküler hastalıklara yakalanma riskini arttırdığı söylenmektedir (Windey vd., 2012).

2. PROBİYOTİK

Bireylerdeki mikrobiyota dengesinin devamlılığı sağlamak ve olası hastalıklarda bozulan mikrobiyotayı tekrar eski düzenli haline getirmek için başlıca kullanılan terapötik maddeler arasında en önemlileri birbirleriyle yakın ilişkili olan probiyotikler ve prebiyotiklerdir (Quigley, 2019).

Probiyotikler, yeterince uygulandığında insanda sağlık yararı ve fizyolojik fayda gösteren canlı mikroorganizmalardır (Hill vd., 2014). Bu mikroorganizmalar arasında Lactobacillus (*L. reuteri, L. casei, L. fermentum*), Bifidobacterium (*B.bifidum, B.breve, B. infantis*), Pediococcus (*P.cerevisiae, P. pentosaceus*), Bacillus (*B. subtilis, B. lentus, B. pumilus*), Streptococcus (*S. cremoris, S. lactics, S. diacetilactis*), Bacteriodes (*B. capillus, B. suis, B. ruminicola*), Propionibacterium (*P. shermanii, P.freudenreichii*) türlerive *Leuconoctoc mesentoroides* ile çeşitli küfler (*Aspergillus niger, Aspergillus oryzae*) ile mayalar (*Saccharomyes cerevisiae, Candida torulopsis*) bulunmaktadır. Bir ürünün probiyotik olarak tanımlanabilmesi için, güvenilir olması, yeterli sayıda canlı mikroorganizma içermesi ve insan sağlığına katkı sağlaması gerekmektedir. Bu maddeler arasında anne sütü başta olmak üzere fermente gıdalar ve fermente süt ürünleri ile biyoaktif olarak adlandırılan ürünler bulunmaktadır (Gibson vd., 2017; Marco vd., 2021; Cosme vd., 2022). Probiyotiklerin insana fayda sağladığı başlıca özellikleri; antimikrobiyal/antienflamatuvar/antitoksijenik etki, bağırsak mikrobiyotasının dengesini sağlama, bağışıklık sistemini

düzenlemedir. Bu özellikleri sayesinde beslenmesinde probiyotiklere önem veren kişilerde tokluk hissini arttırma, glukoz metabolizmasını düzenleme, mikrobiyota fermantasyonunu önleme, kilo verme gibi etkilere neden olmaktadır.

Tip 2 diyabetliler üzerinde probiyotik kullanımı ile ilgili yapılan pek çok çalışma vardır. Bu çalışmalardan birinde probiyotik uygulanarak yapılan tedavi sonucunda hastalarda kandaki açlık kan şekeri, kötü kolesterol ve HbA1C değerlerindeki düşüş dikkat çekmiştir (Li vd., 2016). Benzer sonucun alındığı diğer çalışmada, hastalara *L. acidophilus* ve *B. lactis* içeren probiyotik yoğurt günde 300 g olacak şekilde 45 gün boyunca verilmiş ve açlık kan şekeri ile HbA1c değerlerinde düşüş gözlenmiştir (Yadav vd., 2007).

Probiyotiklerin günümüzden en fazla görülen metabolik hastalıklardan obezite üzerine iyileştirici etkisi bulunmaktadır. Obez hastalara probiyotik mikroorganizmalardan *L. Plantarum* ve *L. Curvatus* uygulandığı çalışmada, hastalarda yağ birikiminde azalma ile enflamatuvar öncülerinde azalma tespit edilmiştir (Yoo vd., 2013). Probiyotik olarak *L. rhamnosus*'un obez farelere uygulandığı çalışmanın sonucunda, farelerde kilo kaybı gözlenmiştir (Lee vd., 2006).

Probiyotiklerin kandaki kolesterol seviyesi üzerine olumlu etkileri bulunmaktadır. Probiyotikler yönünden zengin beslenen kişilerde LDL kolesterol seviyesinin düştüğü, HDL kolesterol seviyesinin ise arttığı çeşitli çalışmalarla tespit edilmiştir (Guo vd., 2011; Ichim vd., 2016).

3. PREBİYOTİK

Mikrobiyotadaki çeşitli mikroorganizmaların üremesini sağlayan/uyaran substratlar prebiyotik olarak adlandırılmaktadır. Polioller, oligosakkaritler, polifenoller ve çözünür posalar prebiyotikleri oluşturmaktadır. Prebiyotikleri içeren besinler anne sütü, tahıllar, kuru baklagiller, sebzeler ve meyvelerden oluşmaktadır. Prebiyotik yönünden zengin beslenen kişilerde mikrobiyota çeşitliliğini düzenlemekte ve

mikrobiyota fermantasyonunda azalma olmaktadır. Bunların yanı sıra bireylerde tokluk hissinde artış, lipit ve glukoz metabolizmasında düzelme, kilo kaybı, kalori alınımında azalma vb. etkiler oluşmaktadır (Cani vd., 2007; Quigley, 2019). Özellikle prebiyotiklerden oligosakkaritler kişiler tarafından tüketildiğinde mikrobiyotada Bifidobacterium ve Lactobacillus türlerinde artış meydana gelmektedir (Guarner vd., 2012).

Posalar yani lifler, bağırsak mikrobiyotası tarafından fermantasyona uğratılarak kısa zincirli yağ asitlerine dönüştürülmektedir (Fan ve Pedersen, 2021; Thomaz vd., 2020). Bu reaksiyon sayesinde mikrobiyotada yer alan *Clostridium difficile* ve *Salmonella enterica* gibi patojenlerin sayısı azalarak immün sisteme yardım etmiş olmaktadır (Zmora vd., 2019). Ayrıca beslenme ile vücuda alınan lif, açlık seviyesini ve vücut ağırlığını azaltma, , glikoz ve yağ metabolizmasını düzenleme, bağırsak geçirgenliğini ve inflamasyonu stimüle etme gibi pek çok fayda sağlamaktadır (Moran ve Shanahan, 2014; Shen ve Maitin, 2015).

4. SİNBİYOTİKLER

Prebiyotik ve probiyotiklerin birlikte oluşturdukları yapılara sinbiyotik adı verilmektedir. Prebiyotik ve probiyotiklerin yalnız tüketilmelerine göre sinbiyotiklerin tüketilmesi hem bağırsak mikrobiyotası hem de insan sağlığı açısından daha faydalı olmaktadır. Bunun nedeni ise probiyotiklerin gelişimini ve üremelerini destekleyen substratlar olan prebiyotikler ile probiyotiklerin bir arada alınmasıdır. Yapılan çalışmalarla da bu etkinin gözlenmesine rağmen sinbiyotiklerin metabolik hastalıklar üzerine etkisini araştıran çok az çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda sinbiyotiklerin obezite üzerindeki etkisi araştırılmış ve olumlu sonuçlar elde edildiği bulunmuştur (Şener vd., 2019; Davis, 2016).

Sinbiyotikler, insanda yüksek kan basıncı ve kolesterol seviyelerinin iyileştirilmesinde görev almaktadır. Ayrıca sinbiyotik alımı, tedavisi uygulanan kolorektal kanser hastalarının bağırsak mikrobiyotasında Lactobacillus cinsi bakterilerin sayısında artış göstermiştir. Sayısında artış

gözlenen Lactobacillus cinsi bakterilerden olan *L. Acidophilus* kandaki yüksek kolesterol seviyesini düşürürken, *L. gasseri* ise yağ dokusu artışını durdurarak leptin salınımını kısıtlamaktadır (Kerry vd., 2018; Kim vd., 2019).

5. MİKROBESİN ÖGELERİ

Mikro besin öğeleri, insan metabolizmasında enerji sağlamayan vitaminler, mineraller ve eser elementlerden oluşmaktadır. Enerji sağlamasalar bile insana sağladıkları pek çok fayda bulunmaktadır. Bu faydalar arasında enerji metabolizmasını düzenlemek, hücre/organ üzerindeki gelişimi ve değişimi etkileyerek bağışıklık sistemini düzenlemek sayılabilir. Ayrıca bağırsak mikrobiyotasını da etkileyerek dolaylı yoldan insan sağlığı üzerinde kritik önemi bulunmaktadır (Biesalski, 2016).

Pek çok organizma tarafından üretilemeyen mikro besin ögelerinden olan vitaminler, canlılarda biyokimyasal süreçlerde önemli roller aldığı için beslenme ile alınması gerekmektedir. Ancak bağırsak mikrobiyotasındaki mikroorganizmalar bazı vitaminleri üreterek konakçısına fayda sağlamaktadır. Örneğin; Bacteroides ve Eubacterium cinsleri K vitaminini sentezlerken, *Lactococcus lactis, Lactobacillus gasseri, Lactobacillus reuteri* ve *Bifidobacterium adolescentis* türleri tiamin, riboflavin, nikotinik asit, kobalamin gibi B grubu vitaminleri sentezlemektedirler (Rossi vd., 2011; LeBlanc vd., 2013).

Mikrobiyota üzerinde etkisi bulunan bir diğer mikro besin ögeleri minerallerdir. Bu minerallerden ilki dünyada eksikliği çokça görülen demirdir. Bu azlık mikrobiyotada Roseburia spp., Eubacterium rectale, Bacteroides spp. türleride ve Lactobacillus cinsi mikroorganizmaların sayısında azalmaya neden olarak mikrobiyota dengesini bozmaktadır (Balamurugan vd., 2010; Dostal vd., 2015). Zn iyonları ise bağırsak mikrobiyotasındaki kısa zincirli yağ asitlerini sentezleyen mikroorganizmalardan olan Clostridium cinsi bakterilerin yerleşimini azaltmaktadır (Roohani vd., 2013).

6. SONUÇ

Süper organ olarak adlandırılan mikrobiyota insan sağlığı üzerindeki etkisi oldukça fazladır. Özellikle günümüzde en sık görülen hastalıklardan olan metabolik hastalıkların tedavisinde mikrobiyatanın etkin kullanımı ile mikrobiyota sağlığının ne kadar önemli olduğu bir kez daha vurgulanmaktadır. Mikrobiyota sağlığı mikrobiyotayı oluşturan mikroorganizmaların çeşitliliğinin ve sayısının dengede tutulmasıyla korunabilmektedir. Mikrobiyotadaki bu denge üzerinde en etkili olan ise şüphesiz beslenmedir. Bu nedenle hem sağlıklı yaşamın sürdürebilmesi hem de kanserden metabolik hastalıklara kadara pek çok hastalığın tedavi edilebilmesi için yeterli ve dengeli beslenme oldukça önemlidir. Bunun için kişilerin günlük beslenmelerinde, mikrobiyota dostu, doğal, prebiyotik, probiyotik ve sinbiyotik açıdan zengin, makro ve mikro besin ögelerinin dengeli yer aldığı bir beslenme tipini benimsemeleri gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Bäckhed, F., Manchester, J. K., Semenkovich, C. F., & Gordon, J. I. (2007). Mechanisms underlying the resistance to diet-induced obesity in germ-free mice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *104*(3), 979-984.

Balamurugan, R., Mary, R. R., Chittaranjan, S., Jancy, H., Devi, R. S., Ramakrishna, B. S. (2010). Low levels of faecal lactobacilli in women with iron-deficiency anaemia in south India. *British Journal of Nutrition*, *104*(7), 931-934.

Biesalski, H. K. (2016). Nutrition meets the microbiome: micronutrients and the microbiota. *Annals of The New York Academy of Sciences*, *1372*(1), 53-64.

Boulangé, C. L., Neves, A. L., Chilloux, J., Nicholson, J. K., Dumas, M. E. (2016). Impact of the gut microbiota on inflammation, obesity, and metabolic disease. *Genome Medicine*, *8*, 1-12.

Brown, E. M., Sadarangani, M., Finlay, B. B. (2013). The role of the immune system in governing host-microbe interactions in the intestine. *Nature Immunology*, *14*(7), 660-667.

Cani, P. D., Amar, J., Iglesias, M. A., Poggi, M., Knauf, C., Bastelica, D., ... , Burcelin, R. (2007). Metabolic endotoxemia initiates obesity and insulin resistance. *Diabetes*, *56*(7), 1761-1772.

Çatak, J., Demirci, A., Yaman, M. (2021). Besin alerjileri ve mikrobiyota. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (27), 902-910.

Chaplin, A., Parra, P., Serra, F., Palou, A. (2015). Conjugated linoleic acid supplementation under a high-fat diet modulates stomach protein expression and intestinal microbiota in adult mice. *PLoS One*, *10*(4), e0125091.

Churruca, I., Fernández-Quintela, A., Portillo, M. P. (2009). Conjugated linoleic acid isomers: differences in metabolism and biological effects. *Biofactors*, *35*(1), 105-111.

Cosme, F., Inês, A., Vilela, A. (2022). Consumer's acceptability and health consciousness of probiotic and prebiotic of non-dairy products. *Food Research International*, *151*, 110842.

Danneskiold-Samsøe, N. B., Barros, H. D. D. F. Q., Santos, R., Bicas, J. L., Cazarin, C. B. B., Madsen, L., ..., Júnior, M. R. M. (2019). Interplay

between food and gut microbiota in health and disease. *Food Research International*, *115*, 23-31.

Davila, A. M., Blachier, F., Gotteland, M., Andriamihaja, M., Benetti, P. H., Sanz, Y., Tomé, D. (2013). Re-print of "Intestinal luminal nitrogen metabolism: Role of the gut microbiota and consequences for the host". *Pharmacological Research*, *69*(1), 114-126.

Davis, C. D. (2016). The gut microbiome and its role in obesity. *Nutrition Today*, *51*(4), 167.

De Filippo, C., Cavalieri, D., Di Paola, M., Ramazzotti, M., Poullet, J. B., Massart, S., ..., Lionetti, P. (2010). Impact of diet in shaping gut microbiota revealed by a comparative study in children from Europe and rural Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *107*(33), 14691-14696.

De Wit, N., Derrien, M., Bosch-Vermeulen, H., Oosterink, E., Keshtkar, S., Duval, C., ..., van der Meer, R. (2012). Saturated fat stimulates obesity and hepatic steatosis and affects gut microbiota composition by an enhanced overflow of dietary fat to the distal intestine. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, *303*(5), G589-G599.

Dostal, A., Lacroix, C., Bircher, L., Pham, V. T., Follador, R., Zimmermann, M. B., Chassard, C. (2015). Iron modulates butyrate production by a child gut microbiota in vitro. *MBio*, *6*(6), 10-1128.

Eckburg, P. B., Bik, E. M., Bernstein, C. N., Purdom, E., Dethlefsen, L., Sargent, M., ... , Relman, D. A. (2005). Diversity of the human intestinal microbial flora. *Science*, *308*(5728), 1635-1638.

Fan, Y., Pedersen, O. (2021). Gut microbiota in human metabolic health and disease. *Nature Reviews Microbiology*, *19*(1), 55-71.

Gibson, G. R., Hutkins, R., Sanders, M. E., Prescott, S. L., Reimer, R. A., Salminen, S. J., ..., Reid, G. (2017). Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, *14*(8), 491-502.

Guarner, F., Hernández, M., García-Peris, P., Velasco, C., Lozano, M. A., Moreno, Y., ..., García-Hernández, J. (2012). Effect of a mixture of inulin and fructo-oligosaccharide on lactobacillus and bifidobacterium intestinal microbiota of

patients receiving radiotherapy; a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Nutricion Hospitalaria*, *27*(6), 1908-1915.

Guo, Z., Liu, X. M., Zhang, Q. X., Shen, Z., Tian, F. W., Zhang, H., ..., Chen, W. (2011). Influence of consumption of probiotics on the plasma lipid profile: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, *21*(11), 844-850.

Hamurcu, P., İsmailoğlu, Ö. (2022). Mikrobiyota Farkındalığı: Beslenme ve Diyetetik Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma. *Journal of Immunology and Clinical Microbiology*, *7*(1), 5-18.

Hill, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, G. R., Merenstein, D. J., Pot, B., ..., Sanders, M. E. (2014). Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, *11*(8), 506-514.

Houseknecht, K. L., Heuvel, J. P. V., Moya-Camarena, S. Y., Portocarrero, C. P., Peck, L. W., Nickel, K. P., Belury, M. A. (1998). Dietary conjugated linoleic acid normalizes impaired glucose tolerance in the Zucker diabetic fattyfa/farat. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, *244*(3), 678-682.

Ichim, T. E., Patel, A. N., Shafer, K. A. (2016). Experimental support for the effects of a probiotic/digestive enzyme supplement on serum cholesterol concentrations and the intestinal microbiome. *Journal of Translational Medicine*, *14*(1), 1-9.

Jandhyala, S. M., Talukdar, R., Subramanyam, C., Vuyyuru, H., Sasikala, M., & Reddy, D. N. (2015). Role of the normal gut microbiota. *World Journal of Gastroenterology: WJG*, *21*(29), 8787-8803.

Kerry, R. G., Patra, J. K., Gouda, S., Park, Y., Shin, H. S., Das, G. (2018). Benefaction of probiotics for human health: A review. *Journal of Food and Drug Analysis*, *26*(3), 927-939.

Kim, S. K., Guevarra, R. B., Kim, Y. T., Kwon, J., Kim, H., Cho, J. H., ..., Lee, J. H. (2019). Role of probiotics in human gut microbiome-associated diseases. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, *29*(9), 1335-1340.

LeBlanc, J. G., Milani, C., De Giori, G. S., Sesma, F., Van Sinderen, D., Ventura, M. (2013). Bacteria as vitamin suppliers to their host: a gut microbiota perspective. *Current Opinion in Biotechnology*, *24*(2), 160-168.

Lee, H. Y., Park, J. H., Seok, S. H., Baek, M. W., Kim, D. J., Lee, K. E., ..., Park, J. H. (2006). Human originated bacteria, Lactobacillus rhamnosus PL60, produce conjugated linoleic acid and show anti-obesity effects in diet-induced obese mice. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular and Cell Biology of Lipids*, *1761*(7), 736-744.

Li, C., Li, X., Han, H., Cui, H., Peng, M., Wang, G., Wang, Z. (2016). Effect of probiotics on metabolic profiles in type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis of randomized, controlled trials. *Medicine*, *95*(26).

Lin, H. V., Frassetto, A., Kowalik Jr, E. J., Nawrocki, A. R., Lu, M. M., Kosinski, J. R., ..., Marsh, D. J. (2012). Butyrate and propionate protect against diet-induced obesity and regulate gut hormones via free fatty acid receptor 3-independent mechanisms. *PloS one*, *7*(4), e35240.

Marco, M. L., Sanders, M. E., Gänzle, M., Arrieta, M. C., Cotter, P. D., De Vuyst, L., ..., Hutkins, R. (2021). The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on fermented foods. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, *18*(3), 196-208.

Moran, C. P., Shanahan, F. (2014). Gut microbiota and obesity: role in aetiology and potential therapeutic target. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, *28*(4), 585-597.

O'Hara, A. M., Shanahan, F. (2006). The gut flora as a forgotten organ. *EMBO Reports*, *7*(7), 688-693.

Parekh, P. J., Arusi, E., Vinik, A. I., Johnson, D. A. (2014). The role and influence of gut microbiota in pathogenesis and management of obesity and metabolic syndrome. *Frontiers in Endocrinology*, *5*, 47.

Quigley, E. M. (2019). Prebiotics and probiotics in digestive health. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, *17*(2), 333-344.

Rodes, L., Khan, A., Paul, A., Coussa-Charley, M., Marinescu, D., Tomaro-Duchesneau, C., ..., Prakash, S. (2013). Effect of probiotics Lactobacillus and Bifidobacterium on gut-derived lipopolysaccharides and inflammatory cytokines: an in vitro study using a human colonic microbiota model. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 23(4), 518-526.

Roohani, N., Hurrell, R., Kelishadi, R., Schulin, R. (2013). Zinc and its importance for human health: An integrative review. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, *18*(2), 144-157.

Rossi, M., Amaretti, A., Raimondi, S. (2011). Folate production by probiotic bacteria. *Nutrients*, *3*(1), 118-134.

Round, J. L., Mazmanian, S. K. (2009). The gut microbiota shapes intestinal immune responses during health and disease. *Nature Reviews Immunology*, *9*(5), 313-323.

Şener, D., Yüksel, D., Keskin, C. N., Albayrak, G., Biberoğlu, F. M. (2019). Obezite ve mikrobiyota ilişkisi. In *2nd International Eurasian Conference on Biological and Chemical Sciences. Publisher: e-book. Ankara*.

Shen, Q., Maitin, V. (2015). Obesity-associated gutmicrobiota: characterization and dietary modulation. *In Diet-Microbe Interactions in the Gut* (pp. 149-171). Academic Press.

Tekin, T., Çiçek, B., Konyalıgil, N. (2018). İntestinal mikrobiyota ve obezite ilişkisi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, *27*(1), 95-99.

Thomaz, F. S., Tomsett, K. I., Panchal, S. K., Worrall, S., Nitert, M. D. (2020). Wasabi supplementation alters the composition of the gut microbiota of diet-induced obese rats. *Journal of Functional Foods*, *67*, 103868.

Turnbaugh, P. J., Ley, R. E., Hamady, M., Fraser-Liggett, C. M., Knight, R., Gordon, J. I. (2007). The human microbiome project. *Nature*, *449*(7164), 804-810.

Windey, K., De Preter, V., Verbeke, K. (2012). Relevance of protein fermentation to gut health. *Molecular Nutrition & Food Research*, *56*(1), 184-196.

Yadav, H., Jain, S., Sinha, P. R. (2007). Antidiabetic effect of probiotic dahi containing Lactobacillus acidophilus and Lactobacillus casei in high fructose fed rats. *Nutrition*, *23*(1), 62-68.

Yoo, S. R., Kim, Y. J., Park, D. Y., Jung, U. J., Jeon, S. M., Ahn, Y. T., ..., Choi, M. S. (2013). Probiotics L. plantarum and L. curvatus in combination alter hepatic lipid metabolism and suppress diet-induced obesity. *Obesity*, *21*(12), 2571-2578.

Zmora, N., Suez, J., Elinav, E. (2019). You are what you eat: diet, health and the gut microbiota. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, *16*(1), 35-56.

BÖLÜM 10

NÖROGASTRONOMİ

Öğr. Gör. Dr. Sinem TÜRK ASLAN[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10045321

[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

Nörogastronomi; nöroloji ile gastronomi kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır. Gastronominin kelime anlamı yemek pişirme ve sunma sanatı olarak tanımlanırken nöroloji; sinir sisteminin yapısını ve işlevini inceleyen sinir bilimi olarak ifade edilmektedir (Behremen, 2022). Nörogastronomi ise bireylerin; tat, koku, görme, dokunma ve işitme duyularının beyinde oluşturduğu algıyla ilgili olarak gıda tüketimindeki davranışlarını inceleyen bir alandır (Bakır vd., 2022). Tat, koku, işitme, görme ve dokunma duyuları gıda seçimini etkilerken; yiyecek ve içeceklerin tadının algılanmasında kişilerin kimlik, yaşı, cinsiyeti, gelir düzeyi, sağlık durumu, genetik, coğrafi konum, açlık-tokluk, psikolojik durum (kızgınlık, mutluluk, stres, öfke, vs.), kültür, sosyokültürel farklılıklar, alışkanlıklar ve fiziksel ortam gibi pek çok faktör de etkili olabilmektedir (Bakır vd., 2022; Uslu ve Sözen, 2019). Hatta; hayal edilen duyuların bile lezzetin algısını değiştirdiğiyle ilgili görüşler olduğu bildirilmektedir (Bakır vd., 2022). Yani; her bir duyu ve duygu yeme-içme eylemini etkilemektedir (Cankül ve Uslu, 2020). Nörogastronomi alanında yediklerimizin beynimiz tarafından nasıl algılandığı, gıdaların duyularımızı, sinir sistemimizi nasıl uyardığı ile ilgili çalışılmaktadır (Behremen, 2022; Karagöz, 2018). Nörogastronomi, gıda alanındaki şefleri ve bilim insanlarını, nörologları, davranışsal psikoloji uzmanlarını ve biyokimyacıları bir araya getirerek farklı ve yeni alanların çalışılmasına olanak tanımaktadır (Batu, 2017; Behremen, 2022; Yılmaz vd., 2021).

Nörogastronomi kavramı 2006 yılında ilk olarak nörolog Gordon M. Shepherd tarafından Nature dergisinde yayımlanmış olan “insan beynindeki koku görüntüleri ve tat sistemi (smell images and the flavour system in the human brain)” isimli makalesinde ele alınmış (Behremen, 2022; Shepherd, 2006); yiyecek hazırlama biyokimyasını, koku alıcılarının moleküler biyolojisini ve koku görüntüleri ile beyin lezzet sistematiğini birleştirebilecek bir nörogastronomi teriminin olabileceğinden bahsedilmiştir. Ayrıca Shepherd 2012 yılında “Neurogastronomy” adlı

kitabını yayınlayarak nörogastronomiyi tanımlamış ve kitabında kokunun lezzeti algılamada rolü, lezzet olgusunun beyindeki görüntüsü, insan evriminde koku ve lezzet, lezzet ve bellek ilişkisi, lezzet yaratma gibi konuları ele almıştır (Cankül ve Uslu, 2020). Shepherd (2015), ayrıca hamilelikten yaşlılığa kadar olan tüm insan davranışları, duyusal, motor, bilişsel, duygusal, dil, yeme öncesi ve sonrası hormonal ve metabolik faktörler beynin lezzet üretiminde etkili olduğunu bildirmiştir. Nörogastronomi çalışmalarında elde edilen bulgulara göre; görme, işitme, koku ve tat duyuları ile bir gıdadan alınan tat ve lezzet algısı farklı olabilmektedir (Çılgınoğlu ve Çılgınoğlu, 2022). Gıdaların lezzetini etkileyen en önemli etkenler arasında gıdaların doğru pişirme yöntemi ve süresi, üretim süreçlerinin doğru yönetilmesi, malzeme kalitesi, doğru reçete ve kullanılan gıdaların uyumu, malzemenin doğallığı ve tazeliği, yiyeceği hazırlayanın bilgisi, malzemenin uygunluğu olsa da (Ağan ve Doğan, 2022), gıdaların sunum şekilleri, renkleri, tabak şekilleri ve renkleri, çatal-kaşık-bıçak takımlarının kalitesi gibi etkenler de tüketicileri etkilemekte ve gıdaların lezzetinin algılanmasında farklılıklar oluşturmaktadır (Behremen, 2022; Güner ve Aydoğdu, 2022; Yılmaz vd., 2021).

1. LEZZET KAVRAMI VE GIDALARIN LEZZETİNİN DUYUSAL ALGILANMASI

Gıdaların yenilip içilme durumunda tat alma, koklama, görme, işitme ve dokunma duyuları aktif olmakta ve bu duyular gıdaların lezzetinin algılanmasında etkili olmaktadır. Duyular arasındaki etkileşimde her yemeğin lezzetinin her kişide farklı olmasını sağlamaktadır (Cankül ve Uslu, 2020; Ağan ve Doğan, 2022). O halde lezzet, bir gıda tüketildiğinde ağız ve burun boşluğunda bulunan çeşitli reseptörlerin algıları ile bu gıdayı tüketen kişinin beyninde hissettirdiklerinin toplamı olarak ifade edilebilmektedir (Bakır vd., 2022). İyi bir yemek, tabaktaki yemeğin tadından öte zihinde algılanış şekliyle öne geçmektedir. Nörogastronomi alanı, bir gıdayı tüketirken duyular tarafından edinilen deneyimler ile

beyinde neler olup bittiğini anlamak üzerine bilimsel çalışmaları kapsamaktadır (Ağan ve Doğan, 2022). İnsanların, sahip oldukları farklı kişilik özellikleri tat ve koku algılama seviyelerinde farklılıklar oluşturmaktadır. Bu nedenle, çeşitli tat algılarına yönelik beğenme veya beğenmeme durumları olabilmektedir (Bakır vd., 2022).

Anne karnında fetüs içindeyken başlayan lezzet algısı küçük yaşlardan itibaren şekillenmeye devam etmektedir. Bu durum yaşamın diğer dönemlerinde (çocukluk, ergenlik, yetişkinlik, yaşlılık gibi) de beslenme davranışlarını, gıda tüketimini ve gıda tercihlerini etkileyebilmektedir. Nörogastronomi çalışmaları ile yeme bozuklukları ve sağlıklı beslenme konuları da ele alınabilinmektedir (Behremen, 2022). Bu sayede, kişilerin veya toplumların beslenme alışkanlıkları üzerinde değişimler yapmak ve sağlıklı beslenme konusunda kişilere kazanımlar sağlayıp yaşam kalitelerini yükseltmek mümkün olmaktadır (Behremen, 2022; Uslu ve Sözen, 2019). Bu noktada şefler, yemeği tüketenlerin memnuniyetini dikkate alarak bu kişilerin tüm duyularına hitap edecek şekilde yemeklerini hazırlayarak lezzet algısı oluşturmakta ve o yemeğin seçilip tüketilmesinde yönlendirme yapabilmektedirler (Yılmaz vd., 2021). Gıdaların sunumları kişilerin görme, koklama, tatma, duyma ve dokunma duyularını etkileyerek onların lezzet algısını değiştirebilmektedir (Ağan ve Doğan, 2022). Özellikle son zamanlarda sunulan bir yemeğin lezzet algısını değiştirmek için, yemeğin sunumu ile birlikte ortama ses, müzik, koku verilerek farklı deneyimler yaşatılmaya çalışılmaktadır ve bu farklı ortamlarda yemeklerden alınan algılar değerlendirilmektedir (Behremen, 2022). Çılgınoğlu ve Çılgınoğlu (2022) yapmış oldukları çalışma sonucunda en önemli bulgunun; geçmişten gelen, yerleşik kanıların değişebildiğini ve duyuların nörobilim ile lezzet algısının değiştirebilir olduğunu vurgulamışlardır.

1.1. Tat Alma Duyusu

Gıdalarda bulunan tatlar dil üzerinde bulunan reseptörler aracılığıyla algılanmakta, sinirler yardımıyla beyne ulaştırılan algılar beyin tarafından

değerlendirilmektedir (Spence, 2013; Yılmaz vd., 2021). Gıdalarda bulunan tatlar tatlı, acı, ekşi, tuzlu ve umami olarak bilinmektedir (Spence, 2013). Bu temel tatların reseptörleri dilin belli bölgelerinde yoğun olarak bulunmaktadır. Tatlı ve tuzlu tatları algılayan reseptörler dil ucunda yoğun olarak bulunurken, ekşi tatları algılayan reseptörler dilin her iki yanında, acı tadı algılayan reseptörler ise dil kökünde ve yumuşak damakta yoğun olarak bulunmaktadır. Tatlı ve umami tat duyuları membrana bağlı protein reseptörleri sayesinde ortaya çıkmaktadır. Sodyum iyonları ile tuzlu tat algılanırken, sükroz, maltoz, laktoz, glikoz, bazı alkol ve ketonlar, kloroform, berilyum tuzları ve aspartik asitin çeşitli amidleri ile tatlı tadı algılanmaktadır. Ekşi tat için hidrojen iyonları ekşi tadı verirken, kinin sülfat, striknin hidroklorür, morfin, nikotin, kafein, üre, magnezyum, amonyum ve kalsiyumun inorganik tuzları ile de acı tat algılanmaktadır. Glutamat ve monosodyum glutamat ile de umami tat algılanmaktadır (Kurtuldu vd., 2018).

Tat tomurcukları olarak da bilinen reseptörler, 50-70 mm boyutunda ve oval şekillidir. Yaklaşık 10 gün yaşayabilmekte ve yetişkin bir bireyde yaklaşık 3000-10000 adet bulunmaktadır. Bu reseptörler; çoğunlukla dil, damak, tonsilla, epiglottis ve proksimal özofagus üzerinde bulunmaktadır (Özyazıcı vd., 2021; Süren, 2022).

Umami tat,1908 yılında beşinci tat olarak Japon bilim adamı Ikeda tarafından keşfedilmiş ve 2002 yılında ise reseptörlerin bulunmasıyla birlikte tüm dünyada kabul görmüştür. Guanosin monofosfat (GMP) ve inosin monofosfat (IMP) gibi amino asit L-glutamat ve 5'-ribonükleotidler gibi maddeler tarafından verilen "hoşa giden, lezzetli ve etli tat" olarak tanımlanmaktadır (Cömert ve Güdek, 2017; Karaman ve Sezgin, 2021; Kayabaşi ve Bağiş, 2021). Umami tada sahip olan gıdalar daha lezzetli olmaktadır. Gıdalarda yaygın olarak bulunan glutamat, aminoasittir ve umami tadın önemli bir bileşenidir. Glutamat; deniz yosunu, yeşil çay, domates, patates, Çin lahanası, parmesan peyniri, soya fasulyesi, sardalye,

istiridye ve karideste yoğun olarak bulunmaktadır (Karaman ve Sezgin, 2021).

Altıncı tat olarak "oleogustus" yani "yağlılık tadı" olabileceği ile ilgili olarak Running vd. (2015) tarafından bildirilmiştir. Yağlılık tadı yağ asitlerinin uzunluklarına göre farklı algılanmaktadır. Kısa zincirli esterleşmemiş yağ asitlerinden ekşi tat algılanırken orta ve uzun zincirlilerde ise umamiye benzer bir tat algılanmaktadır (Running vd., 2015; Süren, 2022). Yağ tadına karşı duyarlılık, yağ miktarının fazlaca tüketilmesiyle azalmaktadır. Bundan dolayı aşırı yağ tüketen kişiler özellikle obez insanlar yağlı ürünler tükettiklerinin farkında olmamakta ve aşırı yağ ile aşırı enerji alımı gerçekleştirmektedirler (Kaldırım ve Vergi, 2021).

Bir diğer tat olan metalik tat, demir sülfattan kaynaklı oluşan bir algıdır. Bu tat; metal gıda ambalajlardan veya ürün işleme esnasında kullanılan metal ekipmanlardan kaynaklı olarak yağ, içecek, konserve gibi gıdalarda oluşmaktadır. Ayrıca hamilelik, ilaç kullanımı, enfeksiyon, vücutta mineral miktarının yüksek oluşu gibi çeşitli nedenler ağızda metalik tat algısı oluşturmaktadır (Karagöz, 2018).

Farklı bir tat olarak bilinen "kokumi", lezzet arttırıcı tat olarak bilinmektedir. Zengin tat/lezzetli anlamına gelmektedir. Bu tat tek bir molekülle elde edilmediği için tespit edilememektedir. Glutamin peptitleri tarafından aktive edilen kokumi tadı, bira, ekmek, tavuk çorbası gibi gıdalarda oluşabilmektedir (Yılmaz ve Altuntaş, 2022).

Tatların algılanması kişiden kişiye değişiklik göstermektedir. Kişilerdeki tat algılarının oluşumunda bireylerin yaşı, cinsiyeti, genetik faktörleri, hastalıkları, kullandıkları ilaçları, hormonları, hamilelik durumu ve sigara içip/içmeme gibi kişilik özellikleri, yaşadığı kültür ve iklim etkili olmaktadır. Yapılan çalışmalar ile kadınların erkeklere göre, gençlerin de yaşlılara göre tat alma duyarlılığı daha fazla olduğu belirlenmiştir (Karaman ve Çetinkaya, 2020). Kemoterapi alan kanser hastalarının tat alma duyularında bozukluk olduğu görülmüştür (Erkoca, 2018). Ersoy ve Mamak

(1991) tarafından yapılan çalışmada; gebe kadınların tuz çözeltilerini ayırt etmede gebe olmayanlara göre daha fazla hatalar yaptığı saptanmıştır.

1.2. Koku Alma Duyusu

Koku duyusu nefes alıp verme ile algılanmaktadır. Koku duyusu ile tat duyusu birbiriyle bağlantılıdır. Çünkü koku ile tat algıları sonucunda gıdaların lezzeti oluşmaktadır. Koku molekülleri burun boşluğunun üst kısmındaki veya ağız kısmının arka kısmındaki reseptörler aracılığıyla algılanıp sinirler yoluyla beyne iletilmekte ve beyin tarafından ilişkilendirilmektedir (Behremen, 2022). Burun yoluyla alınan kokular ortonozal sistemde algılanırken, bir gıdayı tüketirken çıkan koku veya aromalar da retronazal sistemde algılanmaktadır. Ortonozal kokular doğuştan gelirken, retronozal kokular sonradan öğrenilir (Şahan, 2022). Öğrenilen retrozonal kokular sayesinde insanlar farklı tatlara açık olabilmektedir (Yılmaz vd., 2021). Retrozonal sistemde algılanan koku gıdanın lezzetine katkı yaparken, ortozonal kokular yemek öncesinde burunla koklayarak algıladığımızdan dolayı yemenin hazırlığına katkı yapmaktadır. Koku alma özellikle yiyecek seçimi için önemlidir. Bir yemek kötü koktuğu zaman sunumu çok iyi yapılsa ve çok güzel görünse dahi çoğu kişi tarafından tüketilmek istenmeyecektir (Ağan ve Doğan, 2022). Dolaysıyla koku güçlü bir duyudur. Koku algısı iyi olmadığında görme duyusunun da etkisi azalacaktır (Cankül ve Uslu, 2020).

Koku alma reseptörleri tarafından algılanan koku ve aroma molekülleri, sinirler aracılığıyla beyne ulaştığında belirli duygular ve deneyimler oluşturmaktadır (Ağan ve Doğan, 2022). Beyinde yaratılan koku algıları ile tüketilen gıda tanınabilinmektedir. İlk defa alınan bir koku da hafızadaki diğer kokularla karşılaştırılarak önceki deneyimlere göre olumlu veya olumsuz duygular oluşturmaktadır (Bakır vd., 2022). Kokusu algılayamadığımız bir gıdanın tadı da tam algılanamamaktadır. Hasta olma (nezle, grip, alerji vb.) durumunda tadı ve kokusu çok sevilen bir yiyecekler hasta kişiler için lezzetsiz gelecektir, yediğinden keyif alma azalacaktır. Bir

yemeğin güzel kokusu da duyuları uyararak hafızayı canlandırmakta, davranışları yönlendirmekte, psikolojiyi etkileyebilmekte ve yeme arzusunu artırmaktadır (Cankül ve Uslu, 2020). Yemek dışındaki güzel kokuların da kişilerin karmaşık zihinsel aktivitesini olumlu yönde etkilemekte, çalışma ortamına verilen özel kokular ile kişilerin çalışma verimi, dikkat ve konsantrasyonu arttırılabilinmektedir (Berber vd., 2023). Aromatik kokular, bellekte geri çağırmayı kolaylaştırırken duygu durumunu olumlu etkilemekte, dikkati artırarak yatıştırıcı etki yapmaktadır (Akben ve Coşkun, 2018). Dolayısıyla aromatik bitkilerle yapılmış güzel kokan çaylar, yemekler, tatlılar gibi gıdaların da aynı etkiyi yaptığı düşünülebilimektedir.

1.3. Görme Duyusu

İnsanlar gıda seçimi yaparken ilk olarak görme duyuları ile birlikte geçmiş deneyimler, mevcut ihtiyaçlar, duygular, değerler gibi bilişsel ve duyusal faktörler ile de seçimini yapmaktadır (Türker ve Yılmaz, 2023). Kişilerin görme ile böbrek üstü bezleri harekete geçmekte ve bu durumda tat alma tomurcukları hareketlenmektedir. Böylelikle görme duyusu ile yemeğin lezzeti etkilenebilmektedir (Behremen, 2022).

Bir gıdanın rengi, tat ile lezzet algısını etkileyerek gıda seçiminde ve tüketiminde önemli bir faktör olmaktadır (Behremen, 2022; Türker ve Yılmaz, 2023). Gıdanın rengi, tüketicilerin gıdaların aromasını, tatlarını doğru şekilde tanımlamasını etkilemektedir (Cankül ve Uslu, 2020; Türker ve Yılmaz, 2023). Buna, kiraz aromalı bir içeceğin yeşil renk ile renklendirildiğinde misket limonu aromasının algılandığıyla ilgili örnek verilebilir (Cankül ve Uslu, 2020). Farklı bir çalışmada birbirinden alakasız renklerle şekerlemeler eşleştirilmiş ve panelistlere neyli olduğu ile ilgili soru sorulduğunda bir kişi dışında herkesin yanlış cevap verdiği bildirilmiştir (Yılmaz vd., 2021).

Yapılan bir çalışmada (Zellner ve Kautz, 1990); panelistler aynı kokuya sahip renkli ve renksiz çözeltilerin (çilekli gibi) kokularını değerlendirdiğinde, renkli olanların renksiz olanlara göre daha yoğun

kokuya sahip olduğunu değerlendirmişlerdir. Renk ile koku arasındaki ilişkinin sebebinin koşullanmayla ilgili olabileceği veya bebeklikten kalan duyular arası sinir bağlantılarının bir sonucu olabileceği bildirilmiştir.

Huang ve Lu (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, aynı gıda ürünü mavi ve kırmızı renkli paketlerle panelistlere sunulmuş ve panelistler mavi renkli olanları kırmızı renkli olanlara göre daha sağlıklı gıdalar olarak değerlendirmişlerdir. Bu durum, her rengin insan üzerinde farklı tat algıları oluşturabildiğini göstermektedir. Yılmaz ve Erden (2017) tarafından yapılan bir çalışmada, katılımcılar üzerinde renklerin hangi duyguları ve tatları hissettirdikleri sorulmuştur. Bu çalışma sonucunda katılımcılar; beyaz için açık, sağlıklı, soğuk ve taze duygular ile tatlı, tuzlu ve nötr tat; sarı için açık, sıcak ve bayat duygular ile çok ekşi ve tatlı tat; kırmızı için sıcak, sağlıklı, koyu ve doyurucu duygular ile acı ve tatlı tat; yeşil için taze ve sağlıklı duygular ile ekşi ve acı tat; mavi için soğuk, açık, sağlıksız ve koyu duygular ile nötr tat; siyah için koyu, sağlıksız, bayat ve soğuk duygular ile nötr ve acı tat algılarını hissettirdiklerini bildirmişlerdir. Bu durum; katılımcıların gıdalarda bulunan doğal renkleri o gıdaların tatları ve aromaları ile ilişkilendirdiğinin bir göstergesi olabilmektedir (Ağan ve Doğan, 2022).

Gıdalar, görme duyusu üzerinde renk dışında şekil, doku, boyut, berraklık gibi görüntüleri ile de etki edebilmektedir. Aynı zamanda gıdanın sunulduğu ve tüketildiği araçların da rengi, şekli ve yapısı gıdanın tadının algılanmasında etkili olabilmektedir (Şahan, 2022).

Piqueras-Fiszman vd. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada; panelistlere çilekli muslu bir tatlı siyah ve beyaz plaka üzerinde servis edilerek hangi renk plakada daha çok lezzet yoğunluğu ve tatlılık hissedildiği ile hangisinin daha çok beğenildiği sorulmuş ve sonuç olarak siyah plaka tercih edilmiştir. Bu sonuç, tabağın renginin insanların yiyecek algısı üzerindeki önemini ortaya koymuştur. Başka bir çalışmada (Harrar ve Spence, 2013); yemek takımının (çatal, bıçak, kaşık) ağırlığı, boyutu, rengi

ve şekli değiştirilerek yoğurt ve peynir ürünlerinin tadının farklı algılandığı bildirilmiştir.

Bir yemeğin tercih edilmesindeki ilk duyu görme duyusudur. Yemeğin güzel süslemeyle sunulması yemeğin lezzetli, kaliteli olduğu ve iyi malzemelerle hazırlandığı algısı hissettirerek kişinin iştahını arttırmaktadır. Yemeği tatmadan önceki yemek sunumu, kişi üzerinde olumlu veya olumsuz etki yarattığından tüketicinin görsel estetik zevkini karşılaması gerekmektedir (Bakır vd., 2022). Hatta kötü görünüme sahip gıdalar yenilikçi sunum teknikleriyle sunulduğunda tüketici tarafından daha fazla kabul görmesi sağlanmaktadır (Uçuk vd., 2022). Bununla ilgili olarak Uçuk vd. (2022) tarafından yapılan bir çalışmada; görünümünden dolayı şırdan dolmasını tüketmek istemeyen katılımcılara bütün halde ve kesitler alınıp yatay halde yenilikçi sunum tekniklerinin kullanıldığı beş farklı şekilde şırdan dolması sunulduğunda bütün olarak sunulan şırdan dolmasının daha az beğenildiği belirlenmiştir. Yenilikçi sunum tekniklerinin uygulandığı şırdan dolmalarında en çok beğenilen tabakların sunumlarında çeşitli canlı renklerin kullanımı, sos/baharat kullanımı, şırdan dolması miktarı, tabak doluluk oranı ve tabağın odak noktasının şırdan dolması olmaması tekniklerinin kullanıldığı bildirilmiştir. Erciyas (2021), gıdaların farklı tekniklerle sunumu, kişiler üzerinde yemek yeme isteğini uyandırdığını bildirmiştir. Hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada lezzetsiz ve sağlıklı gıdalar hastalara estetik olarak sunulmuş ve yemeğin tüketiminin artmış, bu sayede hem hastaların sağlıklı, diyet yemeklerinden faydalanması sağlanmış hem de yemek israfı azalmıştır (Şahan, 2022). Gıdaların lezzetinin algılanmasında yemeğin yenildiği ortam, restoranın atmosferi de görsel açıdan etki etmektedir. Ortamın aydınlatılması, rengi, tasarımı gibi görsel unsurlar bireylerin tükettikleri gıdanın memnuniyet derecesini etkilemektedir. Mesela fast-food restoranları, müşterilerin rahatsız hissedip hemen yiyip kalkmaları için masalarını, sandalyelerini ve duvarlarını kahve rengi tonlarında kullanmayı tercih etmektedir (Bakır vd., 2022).

1.4. İşitme Duyusu

Titreşim hareketi sonucu oluşan boyuna mekanik ses dalgaları, kulak zarına periyotlu hareketler yaptırarak kulakta bulunan mekanoreseptörler tarafından algılanmakta ve beyindeki işitme korteksine iletilerek işitme gerçekleşmektedir (Özdemir, 2002; Uçuk, 2022). Ses dalgalarının frekans aralığı 20-20000 Hz. arasında algılansa da sağlıklı bir iletişim kurabilmek için 200-1500 Hz. aralığı kullanılmalıdır (Özdemir, 2002).

Etkili bir yemek; tat, koku ve görüntü dışında işitme duyusuna da hitap etmesi gerekir. Yemeği çiğnerken çıkarılan sesler yemeğin lezzetine ve tadına etki etmektedir (Şahan, 2022). İnsanlardaki işitsel ve görsel eksiklikler, onların yemek deneyimini zayıflatmakta ve tat beğenisinin değişmesine yol açmaktadır (Oleszkiewicz vd., 2023). Kahvaltılık gevrek, patlamış mısır, patates cipsi gibi çıtır ürünleri yerken çıkan ses, bu ürünlerin taze ve kaliteli olduğunun bir göstergesi olmaktadır ve daha iyi tat algısı oluşturmaktadır. Üründen yeteri kadar çıtırtı sesi duyulmadığında ürünün nem aldığı, yumuşadığı ve bayatladığı algısı oluşmaktadır. Yemeğin kendi sesi dışında servis esnasında bir servis personeli tarafından çıkarılan ses, ortamdaki müzik sesi gibi etraftan gelen sesler de yemeğin tadının algılanmasını etkilemektedir (Ağan ve Doğan, 2022; Behremen, 2022; Spence, 2012; Uçuk, 2022). Yüksek frekanslı sesler yiyeceklerin daha tatlı, düşük frekanslı sesler de yiyeceklerin daha acı algılanmasına neden olmaktadır (Şahan, 2022). Örneğin; uçakta maruz kalınan beyaz ve yüksek gürültü, yemeklerin tatlılık ve tuzluluk tatlarının daha az algılanmasına yol açmaktadır. Düşük perdeli manzara sesi ile acı-tatlı bir şekerlemenin acısı ortaya çıkabilmektedir. Bunun aksine daha yüksek perdeli manzara sesi ile de şekerlemenin tatlı tadı daha fazla algılanmaktadır (Spence, 2013).

Heston Blumenthal tarafından Bray'deki The Fat Duck restoranında "Denizin Sesi" adlı tadım menüsü her duyuya hitap edecek şekilde tasarlanmış ve içinde deniz kumunun olduğu ahşap bir kutunun üzerine cam plaka yerleştirilmiş ve bu cam plaka üzerine deniz ürünlerinden (balık, deniz yosunu gibi) oluşan yemek konularak kum gibi görünen kırıntılar ve deniz

köpüğünü andıran bir köpük ile birlikte servis edilmiştir. Bu yemeğin tadımı esnasında tadımcılara deniz kabuğu içinde kulaklık verilmiş ve tadım esnasında denizin sesini işitmeleri sağlanmıştır. Bu şekilde tadımcıların algıladıkları tadı betimlemeleri istenmiştir. Tadımcılar, yedikleri yemeğin lezzetinin daha iyi ve tadının daha az tuzlu algılandığını bildirmişlerdir (Spence, 2013).

Kantono vd. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada; üç farklı çevre koşulunda (laboratuvar, sürükleyici ve doğal yemek ortamı) çikolatalı dondurma tüketilirken farklı müziklerde algılanan lezzeti ölçmeye çalışmışlardır. Sonuç olarak, doğal yeme ortamında tüketilen dondurmada kakaoluluk, tatlılık ve sütlülük tadı laboratuvar ortamında tüketilene göre daha fazla hissedilirken acılık ve kremalı tat daha az algılanmıştır. Sürükleyici ortamdaki tat algıları doğal ortamdaki tat algılarına benzer olduğu görülmüştür. Beğenilen nötr müzikler eşliğinde tüketilen çikolatalı dondurmanın tatlı tadının daha fazla algılandığı, beğenilmeyen müzikler eşliğinde tüketilenlerin de acı tadının daha fazla algılandığı tespit edilmiştir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar; yiyecek ve içeceklerin sunulması ve tüketilmesi esnasında arka planda çalınan müzikler, duyulan sesler ve bu seslerin düzeyleri ürünün tadını etkilediğini kanıtlamıştır. Yeme-içme deneyimlerinde sesin etkisinin olduğu bilinmesiyle birlikte, şefler tüm teknolojileri kullanarak müşterileri farklı atmosferlerde ağırlamakta ve tüm duyularına hitap edecek şekilde müşterilere yiyecek-içecek deneyimi yaşatmaya çalışmaktadır ve bu şekilde ürünlerini daha duyulabilir hale getirmektedir (Cankül ve Uslu, 2020; Spence, 2012; Yılmaz vd., 2021).

1.5. Dokunma Duyusu

Bireylerin dokunma duyusu derisi üzerinde bulunan reseptörler ile algılanmaktadır. Ağzımıza aldığımız gıdalar dokunma duyusu ile sıcak, soğuk, yumuşak, sert, kaygan, pürüzlü, gevrek, çıtır, yapışkan, kıvamlı gibi hislerin oluşmasına neden olmaktadır (Bakır vd., 2022; Shepherd, 2012). Her gıdanın kendine has özellikleri bulunmaktadır ve her gıdanın lezzetini

iyi anlayabilmek için de beklenilen özelliklerde olması gerekmektedir. Örneğin, krakerin gevrek, cipsin çıtır, lokumun yumuşak, Türk kahvesinin sıcak, frappe kahvenin soğuk, kurabiyenin kıtır olması gibi. Eğer tüketilen bir gıda beklenen özelliklerde değil ise bayatlamış ve bozulmuş hissi vermektedir. Bu şekilde dokunma duyusu lezzet algısını etkilemekte ve tüketilen gıdadan beklenilen lezzet algısı alınmamaktadır (Behremen, 2022). Bir gıdayı ellimizde tuttuğumuzda oluşturduğu his ağız içinde dokunma ile oluşan algıyı da etkileyebilmektedir. Örneğin sodyum katkısı olmayan bir gıda sert bir kaşıkla tüketildiğinde daha tuzlu hissi algılanmaktadır (Bakır vd., 2022).

Beyine tat hissini ileten sinirlerdeki tat lifleri sıcaklığa duyarlı olmasından dolayı tat algısı özellikle sıcak-soğuk hislerinden etkilenmektedir. Sıcaklığın artmasıyla tatlılık algısı, soğukluğun artmasıyla da tuzluluk algısı artmaktadır (Yılmaz vd., 2021). Şekerli tat da ağız sıcaklığı olan 22-37 °C'lerde en fazla algılanmaktadır (Bakır vd., 2022). Acı hissi veren kapsaisin içeren biber gibi gıdalar sıcak tüketildiğinde daha yoğun, soğuk tüketildiğinde daha az yoğun hissedilmektedir. Ya da ekşi olduğunda örneğin biber turşusu tüketildiğinde daha az yoğun acı hissedilmektedir.

Gıdaların sunulduğu çatal, kaşık bıçak, masa örtüsü, menü ve yemeğin ağırlıkları da dokunma duyusu nedeniyle gıdaların tadını etkilemektedir (Şahan, 2022). Yapılan bir çalışmada (Harrar ve Spence, 2013); tadımcıların aynı yoğurdu çay kaşığı, tatlı kaşığı ve yemek kaşığı ile tadım yapmaları istenmiş ve en ağır takımla tüketilen yoğurdun daha yoğun ve pahalı olduğuyla ilgili algının oluştuğu bildirilmiştir.

2. NÖROGASTRONOMİNİN FARKLI ALANLARLA İLİŞKİSİ

2.1. Nörogastronominin Sosyolojiyle İlişkisi

İnsanların beslenme alışkanlıkları bebeklik dönemlerinde bireyin annesi tarafından kazandırılırken, büyüdükçe aile, arkadaş çevresi ve birincil ilişkilerin yoğun yaşandığı gruplar tarafından da şekillenmeye

devam etmektedir. Bu süreçte bireyin yaşamış olduğu toplumun gelenek ve görenekleri, kültür ve toplum kuralları bireyin yemek alışkanlıklarını, yemek beğenilerini ve damak zevkini etkilemektedir. Beslenme alışkanlığının oturması sosyalleşme süreci ile gerçekleşmektedir. Nörogastronominin sosyoloji ile ilişkisi bu şekilde ifade edilmektedir (Uslu ve Sözen, 2019).

2.2. Nörogastronominin Kültürle ilişkisi

Bireylerin yemek seçimleri, yemek pişirme yöntemleri, yeme şekilleri, yeme zamanı, yediği yer yaşadığı kültüre göre değişiklik göstermektedir. Acı, baharatlı ve yağlı yemek yiyen doğu toplumunda yetişen kişi ileriki yaşamında bu tarz yemekleri tercih etmektedir. Daha sade, yumuşak ve hafif yiyecekleri yemeyi tercih eden batı toplumunda yetişen kişilerin yemek tercihleri de bu yönde olmaktadır. Tat duyusunun algılanmasında daha çok genetik faktörler baskın olsa da kültürel faktörler de yemek tercihlerde ve yemeklerdeki memnuniyet durumlarında etkili olmaktadır (Uslu ve Sözen, 2019). Ayrıca toplumlar genelde ürettiklerini daha çok tüketme yönünde bir beslenme alışkanlığı da kazanmışlardır. Mesela Orta Asya ülkelerinde pirincin daha çok üretilmesinden dolayı pirinç ve türevleri tüketilirken, Orta Doğu ülkelerine baktığımızda buğdayın daha çok üretilmesi sebebiyle buğday ve türevlerini tükettikleri bir beslenme alışkanlığı kazandıkları görülmektedir. Yeme-içme davranışları farklı kültürler hakkında bizlere bilgiler vermekte ve o kültürlerin yemek yeme alışkanlıklarını anlayabilmemizi sağlamaktadır.

2.3. Nörogastronominin Çevreyle İlişkisi

Toplumların yaşadıkları çevrenin coğrafik koşulları, bitki örtüsü ve hayvan toplulukları o toplumun yaşam biçimlerini ve yemek alışkanlıklarını belirlemektedir. Çevre unsurları, toplumun yemek kültürünün oluşmasına etki ederek o toplumun yeme-içme alışkanlıklarının, damak zevklerinin, öğünlerinin de etkilenmesine neden olmaktadır. Göç, savaş, ticaret,

ekonomik ilişkiler, keşifler gibi sebepler toplumların birbirleriyle etkileşimini sağlamış ve yemek kültürlerinin birbirlerine aktarımı sağlanmıştır (Uslu ve Sözen, 2019). Örneğin İspanyolların deniz yoluyla Amerika'yı keşfetmesiyle birlikte mısır, kırmızıbiber, patates, fasulye çeşitleri, domates, kabak, vanilya ve çikolata gibi ürünleri tanımış ve sonrasında ülkelerine götürerek bu ürünlerle İspanyol halkının da tanışmasına ve bu ürünleri kullanmalarına yol açmışlardır. Bu ürünlerin tanınırlığı ve kullanımı İspanyollardan Avrupa kıtasına doğru yayılım göstermiştir. Bu şekilde hem İspanyolların yemek kültürü gelişmiş hem de Orta Amerika yemek kültürü Avrupa'ya aktarılmıştır (Doğdubay, 2018). Şeker kamışı ülkesi olan Jamaika, şeker kamışının üretiminde çalıştırılmak üzere Batı Afrika'dan çok fazla sayıda köle getirmiş ve Afrika'dan gelen köleler Jamaika'daki yerli halka kendi yemek kültürünü ve beslenme alışkanlıklarını aktarmış ve yemek kültür etkileşimi gerçekleşmiştir (Mil, 2018).

2.3. Nörogastronominin Etiket, Fiyat ve Marka ile İlişkisi

Duyularımız tarafından olumlu veya olumsuz olarak etkilenen lezzet algısı, bir gıda ürünün etiketinden, satış fiyatından ve markasından da etkilenebilmektedir (Ağan ve Doğan, 2022). Çumralı (2021) tarafından yapılan çalışmada, gıda ambalajlarının üzerinde duran etiketler bireylerin satın alma niyetini etkilediğini, algılanan tadın ve algılanan sağlığın üzerinde etkisinin olduğunu bildirmiştir. Gölemezli (2022) yapmış olduğu çalışmada; organik zeytinyağı ambalajının üzerindeki görsel uyarıcıların tüketicilerin organik ürün beklentisini, algısını, satın alma niyetini ve ürün tercihlerini etkilediğini bildirmiştir. En önemli görsel uyarıcının şişe rengi olduğu tespit edilmiş ve bunu sırasıyla şişe şekli, grafik-yazı ve etiket rengi takip etmiştir. Araştırmada kullanılan uyarıcılardan organik ürün tercihinde şeffaf şişenin, siyah şişeden; ince-uzun ambalajın standart ambalajdan, yeşil etiketin siyah etiketten, organik yazısının resimden üstün olduğu belirlenmiştir.

Marka kişiliği, müşterilere marka hakkında fikir vermekte ve markanın inançlarını ve kalitesini temsil etmektedir ve vaatler sunmaktadır. Ayrıca marka, tüketicilere verdiği vaatleri de sunmaktadır. İyi belirlenmiş ve yansıtılmış marka kişiliği de tüketicide o markaya öncelik tanıma ve kullanma, markayla duygusal bağlar kurma, güvenme gibi olumlu etkileri olmakta ve marka ile müşteriler arasındaki ilişkinin kurulmasını sağlamaktadır. Marka ve müşteri arasında marka kişiliği sayesinde kurulan ilişki, kuvvetli bir bağ ve marka sadakati yaratmaktadır (Çayoğlu, 2010; Tığlı, 2003). Dokuzlu vd. (2013) yapmış olduğu çalışmasında; bireylerin tavuk eti tüketiminde markaya önem verdikleri ve marka tercihindeki en önemli faktörün de güven olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer ürünler arasında bir ürün tercih edilirken müşterinin bağ ve ilişki kurduğu marka bu tercihi yapmada etkili olmaktadır. Dolayısıyla o markanın ürünlerini tüketen kişiler o markanın ürünlerinin daha kaliteli ve daha lezzetli olduğu algısını hissetmektedirler. Nöro görüntüleme çalışmaları ile de fiyatın lezzet algıları üzerinde, markanın da farklı beyin ağlarını çalıştırmada etkili olduğu bildirilmiştir (Cankür ve Uslu, 2020).

2.4. Nörogastronominin Kimlikle İlişkisi

İnsanların yedikleri yiyecekler ile başkalarının onları nasıl algıladıkları ve kendilerini nasıl gördükleri arasındaki bağlantı insanların kimlikleriyle nörogastronominin ilişkili olduğunu göstermektedir. İnsanların yemedeki profillerini inceleyen bir çalışmada (Sadella ve Burroughs, 1981), genel olarak fast-food (pizza, hamburger ve pişmiş tavuk) ve sentetik yiyecekleri (Carnation Instant Breakfast, Cheez Whiz) polyester kıyafetler giyen dini muhafazakar kesim tüketirken, nükleer karşıtı aktivistler ve demokratların sağlıklı yiyecekler (yoğurt, protein içeceği ve buğday tohumu) tükettikleri, yabancı araba kullanan pasifistlerin vejetaryen yiyecekleri (fasulye filizli sandviç, brokoli kiş, avokado ve kahverengi pirinç), liberal ve sofistike bireylerin gurme yemekleri (havyar, istiridye) yedikleri bildirilmiştir. Farklı bir çalışmada (Steim ve Nemeroff, 1995),

öğrenciler tarafından "iyi" yiyecekleri yiyen insanların aynı fiziksel özelliklere sahipken ince, aktif, formda, çekici, sevimli, sessiz, pratik, metodik ve analitik olarak "kötü" yiyecekleri yiyenlere göre daha iyi algılandıkları bildirilmiştir.

2.5. Nörogastronominin Diğer Alanlarla İlişkisi

Bireylerin yaş durumları gıdalardan aldığı lezzeti etkilemektedir. Bireyler yaşlanmayla birlikte duyusal kayıplar yaşamaktadır. Genç insanların dillerindeki tat tomurcukları yaşlı insanlara göre ortalama iki kat daha fazladır ve bu durumda genç insanlar yaşlı insanlara göre gıdalardan daha fazla lezzet algılamaktadır (Bakır vd., 2022, Batu, 2017). Kişilerin yaşlarının ilerlemesiyle brokoli, greyfurt veya kahve gibi acı tatlara olan yeme-içme arzusu artmakta, tatlı yiyeceklere olan istek azalmaktadır (Çakıcı ve Yıldız, 2020). Ayrıca bireylerin sağlıklı olmaları tükettikleri gıdalardan aldıkları lezzet algısını da etkilemektedir. Çakıcı ve Yıldız (2020) tarafından yapılan araştırmada, restorana gelen müşteriler beden kitle indeksine göre zayıf, normal, fazla kilolu ve obez şeklinde gruplandırılmış ve bu grupların sağlık değerinin lezzet davranışına etkisi incelenmiştir. Sonuçlar, sağlığa verilen önemin, sadece normal ve fazla kilolu insanlarda lezzet davranışını önemli şekilde etkilerken zayıf ve obez insanlardakini etkilememiştir. Bu faktörlerin dışında insanların aç veya tok olduğu zaman gıda tüketimlerinde ürünün lezzeti ve çekiciliği artmakta veya azalmaktadır. Aç olma durumunda gıdaların tatları daha hoş hale gelirken tüketimi artmaktadır. Aç karnına tüketilen bir gıda kişiye daha lezzetli gelirken kişiye daha fazla haz vermektedir. Tok olan bir insan bir gıdayı tüketirken fazla keyif almamakta ve beğenme derecesi azalmaktadır (Ağan ve Doğan, 2022).

3. SONUÇ

Gıdalardan alınan lezzetler tatma, dokunma, görme, duyma ve koklama duyularımızla algılanmakta ve sinirlerle beynimize iletilerek sağlık, psikolojik, sosyolojik, çevre, kültür gibi çeşitli faktörlerle farklı

şekillerde değerlendirilmektedir. Nörogastronomi bilimi bu algıların nasıl değerlendirildiğini inceleyen çalışmaları kapsamaktadır. Duyusal algılarımız doğuştan var olsa da doğumdan sonraki yaşamda edinilen tecrübelerle ve olgularla bu tat algıları artabilmekte veya azalabilmektedir. Nörogastronomi sayesinde obezite, kanser gibi hasta bireylerde tat alma algılarındaki azalma durumu sağlıklı beslenme üzerine pozitif eğim kazandırılmaktadır ve beynin gıdalar hakkındaki yaptığı değerlendirme olumlu algıya dönüştürülmektedir. Günümüzde ve gelecekte nörogastronomi ile ilgili yapılan çalışmalarla gıdaların tüketilme veya tüketilmeme nedenleri belirlenebilir. Bu şekilde yemek deneyimleri iyileştirip mevcut hastalıklarla mücadele konusunda bir çözüm yöntemi oluşturulabilir.

KAYNAKÇA

Ağan, C., Doğan, M. (2022). Lezzet ve lezzetin bilimi: Mutfak şeflerinin lezzet algıları üzerine bir araştırma. *Safran Kültür ve Turizm Araştırmaları Dergisi*.

Akben, C., Coşkun, H. (2018). Aromatik kokuların bilişsel ve duygusal etkileri üzerine bir inceleme. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi, 8*(1), 215-235.

Bakır, A. N., Doğan, E., Gençol, H., Kaya, İ. (2022). Bireylerin yeme-içme tercihlerini etkileyen faktörler: Bir model önerisi. *Anatolia Social Research Journal, 1*(1), 34-51.

Batu, A. (2017). Moleküler gastronomi bakış açısıyla gıdaların tat ve aroma algıları. *Aydın Gastronomy, 1*(1), 25-36.

Behremen, C. (2022). Gastronomi ve nörobilim ilişkisi üzerine kavramsal bir çalışma. *Journal of Gastoronmy, Hospitality and Travel, 5*(4), 1810-1819.

Berber, E., Çin, H. G., Dokumacıoğlu, İ., Darka, İ., Can, M. B., Yılmazlı, Y., Koç, Z. (2023). Kokunun karmaşık zihinsel aktiviteler üzerine etkisi. http://tip.baskent.edu.tr/kw/upload/464/dosyalar/cg/sempozyum/ogrsmpzsnm15/15.S23.pdf, (Erişim Tarihi: 26.09.2023).

Cankül, D., Uslu, N. (2020). Nörogastronomi ve duyusal algılama. *Journal of Tourism and Management, 1*(1), 64-74.

Cömert, M., Güdek, M. (2017). Beşinci tat: Umami. *Journal of Tourism & Gastronomy Studies, 5*(3), 397-408.

Çakıcı, A. C., Yıldız, E. (2020). Beden kitle indeksine göre restoran müşterilerinde sağlık değerinin lezzet davranışına etkisi: Kayseri'de bir araştırma. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi, 10*(20), 323-337.

Çayoğlu, H. (2010). *Algılama yönetimi ve marka kimliği ilişkisinde marka algısının incelenmesine yönelik bir araştırma* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İletişim Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul.

Çılgınoğlu, H., Çılgınoğlu Ü. (2022). Nörogastronomi ve duyuların lezzet algısına etkisinin yarı yapılandırılmış görüşmelerle analizi. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 10*(2), 837-855.

Çumralı, A. (2021). *Paket önünde yer alan besin etiketlerinin ürünün algılanan tadı ve satın alma niyetine etkisine yönelik bir araştırma* (Yüksek Lisans Tezi). Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Karaman.

Doğdubay, M. (2018). *İspanyol Mutfağı* (Dünya Mutfakları I Kitabı, Ed. Yılmaz, H.). Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.

Dokuzlu, S., Barış, O., Hecer, C., Güldaş, M. (2013). Türkiye'de tavuk eti tüketim alışkanlıkları ve marka tercihleri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 27*(2), 83-92.

Erciyas, N. (2021). *Besin sunum tekniklerinin kişilerin yemek arzusunun üzerine etkisine yönelik bir araştırma*. V. Uluslararası Gastronomi Turizmi Araştırmaları Kongresi 7-8 Ekim Bildiri Kitabı, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sakarya.

Erkoca, S. (2018). *Meme kanseri nedeni ile kemoterapi tedavisi alan hastalarda tat duyusu değişikliğinin yaşam kalitesine etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Sanko Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Anabilim Dalı, Gaziantep.

Ersoy, G., Mamak, S. (1991). Gebelikte tat duyusundaki değişiklikler. *Beslenme ve Diyet Dergisi, 20*(2), 165-170.

Gölemezli, M. (2022). *Duyusal pazarlamada görsel unsurların tüketicilerin organic ürün algısı ve tercihindeki rolü: Zeytin yağı ambalajı üzerine bir araştırma* (Doktora Tezi). Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Denizli.

Güner, D., Aydoğdu, A. (2022). Gastronomi alanındaki teknolojik gelişmelere yönelik bir değerlendirme: Dijital gastronomi. *Aydın Gastronomy, 6*(1), 17-28.

Harrar, V., Spence, C. (2013). The taste of cutlery: how the taste of food is affected by the weight, size, shape, and colour of the cutlery used to eat it. *Flavour, 2*(1), 1-13.

Huang, L., Lu, J. (2016). The impact of package color and the nutrition content labels on the perception of food healthiness and purchase intention. *Journal of Food Products Marketing, 22*(2), 191-218.

Kaldırım, B., Vergi, Y. (2021). Yağların tat duyusunun obezite ile ilişkisi. *Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi, 5*(3), 351-357.

Kantono, K., Hamid, N., Shepherd, D., Lin, Y. H. T., Brard, C., Grazioli, G., Carr, B. T. (2018). The effect of music on gelato perception in different eating contexts. *Food Research International*, *113*, 43-56.

Karagöz, Ş. (2018). *Gastronomide tat ve aroma etkileşimleri (taste and aroma interactions in gastronomy*). Iwact 2018 International West Asia Congress of Tourism Research 27–30 September 2018 Van, Turkey.

Karaman, E. E., Çetinkaya, N. (2020). Gıda tercihinde duyuların rolü: Tat duyusunun tat testi ile demografik özelliklere göre farklılığının tespiti. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *24*(2), 883-898.

Karaman, E. E., Sezgin, A. C. (2021). Türk mutfak kültüründe çorbalardaki umami bileşikler. *Çatalhöyük Uluslararası Turizm ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (7), 1-15.

Kayabaşi, A., Bağiş, N. G. (2021). Gastronomide yükselen eğilim: Umami trendi. *Gastronomide Alternatif Yaklaşımlar*, 145-165.

Kurtuldu, E., Miloğlu, Ö., Derindağ, G., Özdoğan, A. (2018). Tat duyu bozukluklarına genel bakış. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, *28*(2), 277-283.

Mil, B. (2018). *Orta ve Kuzey Amerika Mutfağı* (Dünya Mutfakları I Kitabı, Ed. Yılmaz, H.). Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.

Oleszkiewicz, A., Resler, K., Masala, C., Landis, B. N., Hummel, T., Sorokowska, A. (2023). Alterations of gustatory sensitivity and taste liking in individuals with blindness or deafness. *Food Quality and Preference*, *103*, 104712.

Özdemir, S. (2002). *Müzisyenlerin işitme fonksiyonlarında odyometrik analiz* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Bilimler Anasanat Dalı, İstanbul.

Özyazıcı, K., Boğa, E., Alagöz, N., Varlıklıöz, K., Arslan, Z., Akto, S., Sağlam, M. (2021). Duyuların gelişimi ve duyu bütünleme. *Gelişim ve Psikoloji Dergisi*, *2*(4), 209-226.

Piqueras-Fiszman, B., Alcaide, J., Roura, E., Spence, C. (2012). Is it the plate or is it the food? Assessing the influence of the color (black or white) and shape of the plate on the perception of the food placed on it. *Food Quality and Preference*, *24*(1), 205-208.

Running, C. A., Craig, B. A., Mattes, R. D. (2015). Oleogustus: The unique taste of fat. *Chemical senses*, *40*(7), 507-516.

Sadella, E., Burroughs, J. (1981). Profiles in eating: Sexy vegetarians and other diet-based stereotypes. *Psychology Today (October), 5*, 1-57.

Shepherd, G. M. (2006). Smell images and the flavour system in the human brain. *Nature*, *444*(7117), 316-321.

Shepherd, G. M. (2015). *Foundations of the neuron doctrine*. Oxford University Press.

Spence, C. (2012). Book Review: 'Neurogastronomy: how the brain creates flavor and why it matters' by Gordon M. Shepherd. *Flavour*, *1*(21), 1-4.

Spence, C. (2013). Multisensory flavour perception. *Current Biology*, *23*(9), R365-R369.

Steim, R. I., Nemeroff, C. J. (1995). Moral overtones of food: Judgments of others based on what they eat. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *21*(5), 480-490.

Süren, T. (2022). *Altıncı tat oleogustus: Gastronomideki yeri*. International Korkut Ata Scientific Researches Conference. June 28-30, Osmaniye Korkut Ata University, Osmaniye, Turkey.

Şahan, M. (2022). A discipline examining the role of senses in flavor perception: Neurogastronomy. *Journal of Tourism Research Institute*, *3*(2), 159-166.

Tığlı, M. (2003). Marka kişiliği. *Öneri Dergisi*, *5*(20), 67-72.

Türker, A., Yılmaz, İ. (2023). Yetişkin bireylerde yemek yeme arzusu ilişkisinin araştırılması. *Journal of Gastronomy, Hospitality and Travel*, *6*(1), 349-364.

Uçuk, C. (2022). *Holistik tabak: Nörogastronomi, gastrofizik ve sinestezi ekseninde, yemek sunumunun insanın beğeni algısına olan etkilerinin belirlenmesi* (Doktora Tezi). Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı, Nevşehir.

Uçuk, C., Kahraman, A. G., Özdemir, S. S. (2022). Tabak prezantasyonunun kötü görünümlü yiyeceklerin kabulüne etkisi: Şırdan. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, *10*(1), 171-192.

Uslu, N., Sözen, M. (2019). Nörogastronomiye sosyolojik bir yaklaşım. Ganud International Conference on Gastronomy. *Nutrition And Dietetics*, 22-24.

Yılmaz, H., Erden, G. (2017). Renklerin çorbaların tat algısı üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik bir araştırma. *Journal of Tourism & Gastronomy Studies, 5*(Special Issue 2), 265-275.

Yılmaz, İ., Akay, E., Er, A. (2021). Nörogastronomi. *Aydın Gastronomy*, *5*(2), 143-156.

Yılmaz, İ., Altuntaş, N. (2022). Kokumi tat algısı üzerine bir değerlendirme. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi*, (27), 13-19.

Zellner, D. A., Kautz, M. A. (1990). Color affects perceived odor intensity. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *16*(2), 391.

BÖLÜM 11

VEJETARYEN BESLENME

Öğr. Gör. Figen YÜCE[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10045339

[1]Pamukkale Üniversitesi, Tavas Meslek Yüksekokulu, Otel, Lokanta ve İkram Hizmetleri Bölümü, Denizli, Türkiye. fyuce@pau.edu.tr,Orcid ID:0000-0002-1373-2572

GİRİŞ

Türk Dil Kurumu tarafından Fransızcadaki "végétarien" kelimesinden çevrilen vejetaryen kelimesi, et yemez olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2022). Vejetaryen kelimesi; Latincede sağlıklı, canlı, hayat dolu manasındaki "vegetus" kelimesinden gelmektedir. Vegan kelimesinin kökeni ise vejetaryen kelimesi olup, vejetaryen (vegetarian) kelimesinin ilk ve son hecelerinden türetilmiştir. İlk kez The Vegan Society'nin kurucularından olan Donald Watson vegan kelimesini 20. yüzyılda kullanılarak literatüre dahil etmiştir (Anonim, 2020).

Vejetaryen beslenme, daha çok bitkisel kökenli gıdaların tüketildiği, et ve hayvansal kaynaklı gıdaların ya hiç tüketilmediği ya daçok az tüketildiği beslenme şeklidir. Vejetaryen beslenme; lakto vejetaryen, ovo vejetaryen, lakto-ovo vejetaryen, polo vejetaryen, pesko vejetaryen, semi vejetaryen ve vegan olarak sınıflandırılabilmektedir. Vegan beslenme, hayvansal hiçbir gıdanın tüketilmediği beslenme tarzıdır. Vegan yaşamı benimseyenler; hayvandan ve hayvansal ürünlerden elde edilen ipek, sabun, yün, deri ve kozmetik ürünleri de kullanmazlar (Gökçen vd., 2019). Günümüzde vejetaryen beslenme şekilleri gençler ve özellikle de kadınlar arasında yaygınlaşmaktadır (Shipman, 2020). Sağlık gerekçeleri (hayvansal gıdalara karşı duyulan korku), kültürel ve dini inanışlar, hayvan haklarını da içeren ahlaki ve etiksel düşünceler, ekonomik ve çevresel koşullar gibi farklı gerekçelerle tercih edilen vejetaryen beslenme son yıllarda popülerliği giderek artan bir beslenme yaklaşımıdır. Tüketicilerin beslenme konusunda daha bilinçli hale gelmesi;hipertansiyon, kalp-damar rahatsızlıkları, şeker, kanser gibi kronik hastalıklardan korunmak istemeleribu beslenme tarzının yaygınlaşmasına sebep olmuş, yiyecek içecek işletmeleri de hayvansal ürünlerin bulunmadığı ana yemekleri, aperatifleri ve salataları menülerineilave etmeye başlamışlardır (Karabudak, 2008; Doğdubay vd., 2019).

Tarih boyunca vejetaryenliğin yayılması, Hinduizm, Jainizm, Sihizm, Budizm, Hare Krishna hareketi ve Yedinci Gün Adventist Kilisesi gibi tüm canlılara saygıyı vaaz eden ve şiddete karşı ilkeleri benimseyen dinlerle ilişkilendirilmiştir (De Souza vd., 2017). Dünya çapında vejetaryenliğin

prevalansı değişkenlik göstermektedir. Asya, nüfusun yüzde 19'unun bu beslenme şeklini tercih etmesiyle en yüksek prevalansa sahip kıtadır (Hargreaves vd., 2021). Dünyada prevalansı en yüksek olan ülke Hindistan'dır (nüfusun yaklaşık %40'ı) ve Asya kıtasının prevalansına katkıda bulunmaktadır (Ruby, 2012). Avrupa ülkelerinin prevalansına bakıldığında; Avustralya ve İsviçre'de %5, Avusturya'da %3, Belçika ve İspanya'da %2, Fransa'da yaklaşık %2, Almanya'da %8-9, İtalya'da %6,7, Norveç ve İsveç'te %4, Hollanda'da %4,5 olduğu; ayrıca Ayrıca Brezilya'da %8, Kanada ve Çin'de %4, Tayvan'da %10 düzeyinde vejetaryen ve vegan birey bulunduğu bilinmektedir (Aksoy Kendilci, 2020).

Vejetaryen beslenmenin uzun ve kısa vadede insan sağlığına olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir. Ancak vejetaryen beslenmenin yeterli ve dengeli bir şekilde iyi planlanmış olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir. İyi planlanmamış beslenme programına sahip vejetaryen bireylerde özellikle veganlarda anemi, B_{12} vitamini, çinko, kalsiyum ve D vitamini eksikliği gibi problemlerle karşılaşılması muhtemeldir (Bozfırat ve Düzce, 2021).

1. VEJETARYEN BESLENMENİN GELİŞİMİ VE TARİHÇESİ

24 milyon yıllık evrimlerinin büyük bir bölümünde, insanlığın antropoid ataları, ara sıra böcek ve larva yemeleri dışında neredeyse tamamen vejetaryendi (Spencer, 1996; Andrews ve Johnson 2020). Vejetaryen beslenmenin kökeni insanlık tarihinin başlangıcına kadar uzanmakta olup eski Mısır uygarlıklarının et tüketiminden kaçınmanın reenkarnasyonu kolaylaştıracağı inancına dayalı olarak vejetaryen diyetleri benimsemeye başladığı M.Ö. 3200 yılına dayanmaktadır (Hargreaves vd., 2021). Antik Çağ'lardan itibaren bazı etik değerler ve manevi kaygılar, insanların et tüketiminden uzak durmasına ve vejetaryen beslenmeyi tercih etmesine neden olmaktadır (Göbel ve Şanlıer, 2021). Vejetaryen beslenme tarzının M.Ö. 6. yüzyılda eski Yunanistan'da Orphic ya da Orphiszm olarak bilinen gizemli bir dinin takipçileri tarafından başlatıldığı düşünülmektedir. Vejetaryenliğin destekçileri arasında Platon, Prophyry, Diogenes ve Plutarch gibi büyük isimler yer almaktaydı. Yunan filozof Pisagor etik açıdan benimsenen vejetaryenliğin babası olarak kabul edilmektedir.

Pisagorun etkisiyle vejetaryenlik, Avrupa'da ve Akdeniz Bölgesi'nde 19. yüzyılın ortalarına kadar devam eden yüzyıllar boyunca "Pisagorcu" diyet olarak biliniyordu. Pisagordan sonra da birçok bilim insanı tarafından vejetaryen beslenme kabul edilmiş ve vejetaryen beslenme şeklini benimseyen kişilerin sayısı Rönesans döneminde artış göstermiştir. Böylece tüm dünyada vejetaryen beslenen topluluklar ortaya çıkmaya başlamıştır (Spencer, 1996; De Souza, 2017; Yılmaz ve Albayrak, 2023).

Vejetaryenlik tarihinin bir parçası olan bir diğer önemli bölge, uygulamanın dini meselelerle de bağlantılı olduğu Hindistan'dır. Hinduizm'in temelleri arasında iki temel ilke vardır: şiddetsizlik ilkesi (insanlara ve diğer hayvanlara karşı şiddeti içerir) ve ineğin kutsal bir hayvan olarak tanınması ilkesi (Alsdorf, 2010). Hristiyanlık öncesi dönemin bazı filozofları da vejetaryenliğin yayılmasına katkıda bulunmuştur. Uygulama, o dönemde dini, ekolojik ve felsefi nedenlerin yanı sıra sağlık nedenleriyle de benimsenmiştir. Yemek için başka bir canlıyı öldürme eyleminin kişinin zihninde acımasız bir etkiye sahip olacağına, kişinin bedenini ve ruhunu olumsuz yönde etkileyeceğine inanılıyordu (Savage, 1996). Vejetaryenlik, Yunan kültüründen etkilenen Roma İmparatorluğu döneminde de benimsenmiştir, ancak Hristiyanlığın yükselişiyle birlikte et tüketiminden kaçınmak önemini yitirmiştir. Saint Thomas Aquinas ve Saint Augustine gibi ünlü Hristiyan düşünürler, hayvanların sömürülmesi ve tüketilmesi için rasyonel gerekçeler sağlamaya çalışmışlardır. Hayvanlardan farklı olarak insanların ruhları ve özgür iradeleri olduğu ve hayvanların dünyada insanların hizmetine sunulan aşağı varlıklar olduğuf ikrini yaymak için uğraşmışlardır (Amato ve Partridge, 1989; Savage, 1996). O sıralarda ilk vejetaryen topluluklar da oluşmaya başlamış ve bazı Hristiyan gruplar hayvanların da acınmaya değer olması gerektiği inancına dayanarak etten uzak durulmas ıyönünde vaazlar vermeye başlamışlardı. "Vejetaryenlik" terimi bu dönemde kullanılmaya başlandı. "Sebze yemek"anlamına geldiğine dair genel inanışa rağmen, terim aslında"aktif" veya "kuvvetli" manasındaki Latince bir kelime olan "vegetus" sözcüğünden türemiştir (Nunes, 2010).

Yirminci yüzyılda ortaya çıkan çeşitli vejetaryen grup ve toplumların yanı sıra vejetaryenlik tarihinde önemli bir isim de vejetaryenliğin yaygınlaşmasına katkıda bulunan Mahatma Gandhi'dir (Spencer, 1996).

2. VEJETARYEN BESLENMENİN TERCİH EDİLME NEDENLERİ

Vejetaryen beslenme; dini, çevresel, ekonomik ve etiksel açıdan tercih edilmektedir. Ayrıca hayvansal gıdalara karşı duyulan korku nedeniyle sağlık açısından da günümüzde insanlar arasında vejetaryen beslenme tarzı yaygınlaşmaktadır.

İnsanlar içinde bulunduğumuz dijital çağda internet ortamında ve sosyal yaşamlarında bilgi aktarımı için teknolojiden sıklıkla yararlanmaları, toplumun eğitim seviyesinin ve nüfusun giderek artması da vejetaryen beslenme şeklininbenimsenmesinde etkili olmaktadır (Altaş, 2017).

2.1. Dini Açıdan Tercih Edilme Nedenleri

Hinduizm dininde et yemek yazılı olarak yasak değildir, fakat Ahimsa'ya (şiddet uygulamayı yasaklayan ve tümüyle barışçıl öneriler barındıran yaklaşım) göre canlıların zarar görmemesi hedeflenmiş ve bu sebeple bazı Hintliler et yemeyi reddetmişlerdir. Tavşan, köpek, balık, koyun, at ve diğer yabani otçul hayvanların etleri yenilebilir et sınıfındayken; sığır, domuz, deve, yılan, fil, kuşlar ve böceklerin tüketilmesi yasaklanmıştır. Hindistan'da ortaya çıkan Caynizm (Jainism) dinine mensup olanlar Ahimsa'ya daha katı şekilde uyarlar. Tüm caynistler vejetaryendir (Koluman, 2009).

Hintli insanlar genelde şiddet karşıtı ve hayvanların öldürülmesini yasaklayan bir yaklaşım olan "ahimsa" (hiçbir canlıyı öldürmemek, yaşama ve sığırlara zarar vermeyi yasaklayan Hindu öğretisi) öğretisi gereği koruma altına alınan zebu sığırına taparlar (Kottak, 2002).

2.2. Çevresel Açıdan Tercih Edilme Nedenleri

Dünyada et tüketen kişilerin bu talebine cevap verebilmek için besicilik yapılan ve etin üretildiği işletmelerde fazla miktarda fosil yakıt

açığa çıkmaktadır, bu da hava ve su kirliliğine yol açmaktadır. Hayvancılık faaliyetleri değerlendirilirken toprak degradasyonu,erozyon, çölleşme, iklim değişikliği, biyodeğişim, hava ve su kirliliği gibi sorunlarında ele alınması gerekmektedir. Hayvancılıkve hayvan yemi yetiştirme faaliyetleri nedeniyle amazon ormanlarının %70'inin tahrip olduğu, bu durumun bazı canlı türlerinin tükenmesine sebep olduğu bildirilmektedir (Özkan, 2014; Safran Foer, 2015). Beslenme tercihlerinde hayvansal ürünlere daha az yer verilmesi ve ağırlıklı olarak bitkisel gıda tüketilmesiyle çok fazla enerji alımının engelleneceği ve böylelikle gereksiz gıda tüketim miktarının azaltılacağı, bununla birlikte çevreye zarar verecek olumsuz etkilerin en aza indirileceği öngörülmektedir (Rose vd., 2019).

Yeryüzündeki yiyecek seçenekleri doğa üzerinde önemli etkilere sebep olmaktadır. Bitkisel kökenli diyetler hayvansal ürünlere göre doğal kaynakları daha az tüketirler ve çok daha az çevresel hasarlara neden olurlar. Bu durum çevresel sürdürülebilirlik açısından oldukça önemlidir. Et benzeri ürünler üretmek günümüzde popüler bir yaklaşımdır. Bu alanda başarılı olabilmek için ete yakın içerikte ve benzer duyusal özelliklere sahip bitkisel hammaddeler kullanarak yeni ürünler geliştirilmeldir. Yapılan çalışmalarda, bitkisel kaynaklı et benzeri ürünlerin imalatında hayvansal et üretimine göre %74 daha az su kullanıldığı ve %87 oranında daha az sera gazı emisyonu salınımının olacağı bildirilmiştir (Phillips, 2005; Key vd., 2006; Karabudak, 2008). González-García vd., (2018), farklı diyetlerin (akdeniz ve atlantik diyeti gibi) karbon ayak izine etkilerini incelemişler ve vegan diyetlerin düşük karbon ayak izine dolayısıyla yüksek sürdürülebilirlik puanlarına sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Vejetaryen olmayan diyetlerin vejetaryen diyetlere oranla 2,5 kat daha fazla birincil enerji, 9 kat daha fazla su, 13 kat daha fazla gübre ve 1,4 kat daha fazla pestisit gerektirdiği, bu nedenle çevreye maliyetinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Marlow, 2009).

2.3. Ekonomik Açıdan Tercih Edilme Nedenleri

Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'ne göre vegan/vejetaryen gibi sürdürülebilir diyetler; hastalıklara karşı koruyucu, kültürel açıdan daha

kabul edilebilir, ekonomik olarak adil ve hayvansal gıda ağırlıklı diyetlere göre daha uygun fiyatlı ve ulaşılabilir, beslenme açısından ise sağlıklı ve güvenlidir (Ceyhun Sezgin vd., 2023). Bireylerin alım gücü ve gıdalara ulaşımının değerlendirilmesi, toplumun bu hususta bilinçlendirilmesi sürdürülebilir beslenme modelleri açısından oldukça önemlidir (Soycan, 2023).

2.4. Etiksel Açıdan Tercih Edilme Nedenleri

Hayvanlar üzerinden ekonomik kazanç elde etmek için onlara farklı eziyetler çektirilmektedir. Bu durum hayvan haklarının ihlali olarak kabul edildiği için vegan ve vejetaryen beslenme biçimi benimsenmektedir (Çoban vd., 2012). Etik gerekçelerle bu tip beslenmeyi tercih eden kişiler bu beslenme tarzını, hayvanlardan yiyecek elde etmek için veya başka sebeplerle onlara zarar verilmemesi gerektiğini savunan ahlaki bir zorunluluk olarak kabul ederler (Kargar ve Kızıltan, 2022).

2.5. Sağlık Açısından Tercih Edilme Nedenleri

Dünya Sağlık Örgütü sağlığın tanımını; “Sadece hastalık ya da sakatlığın olmaması değil; biyolojik, psikolojik, toplumsal açıdan tam iyilik hali” şeklinde yapmıştır (Çobanoğlu, 2009). Vegan/vejetaryen beslenme üzerine birçok araştırma yapılmış olup bu beslenme tarzını benimseyenlerin sağlık yönünden et tüketen bireylere oranla daha iyi durumda olduğu bildirilmiştir. Yeterli ve dengeli beslenmeye dikkat edildiği sürece vejetaryen bireylerde obezite, diabetesmellitus, kalp-damar hastalıkları, arterioskleroz ve hipertansiyon gibi rahatsızlıkların daha az görüldüğü ve daha düşük kolesterol düzeylerine sahip oldukları saptanmıştır. Koroner kalp hastalığı, vejetaryenlerde ve veganlardaet tüketen kişilere göre %30 oranında daha az görülmekte, bu bireyler yüksek oranda tahıl, kuru baklagil, meyve, sebze ve ceviz, fındık vb. gibi kuruyemişleri tükettikleri için kansere yakalanma olasılıkları da daha düşüktür (Karabudak, 2008; Tantamango-Bartley vd., 2013; Dyett vd., 2014; Le veSabaté, 2014; Pilis vd., 2014; Yokoyama vd., 2014; Orlich vd., 2015).

3. VEJETARYEN BESLENME TİPLERİ

Vejetaryen beslenme tipleri tüketilen hayvansal ürününtürüne göre;lakto, ovo, lakto-ovo, etler arasında tercih yapanlar (pesto-polo), semi vejetaryenlik ve vegan beslenme şeklinde sınıflandırılmaktadır.

3.1. Lakto Vejetaryen Beslenme

Kırmızı et, balık eti ve kümes hayvanı etlerinin yanı sıra yumurta da tüketmeyen, süt ve süt ürünleri, bal, tüm sebze ve meyvelerin tüketimine izin veren bir beslenme biçimidir (Craig ve Mangels, 2009).

3.2. Ovo Vejetaryen Beslenme

Bitkisel gıdalar ile birlikte hayvansal gıdalardan yalnızca yumurtanın tüketildiği, hiçbir et ve süt ürününün tüketilmediği beslenme tarzıdır (Kurt 2019; Yıldız ve Yılmaz, 2020).

3.3. Lakto-Ovo Vejetaryen Beslenme

Süt ve süt ürünlerinin yanında yumurta ve bal gibi hayvansal gıdaların da serbestçe tüketildiği ancak et, balık ve kümes hayvanlarının tüketilmesinin reddedildiği vejetaryen beslenme türüdür (Çakıcı vd., 2020). Günümüzde sıklıkla uygulanan vejetaryen beslenme tipi olan lakto-ovo vejetaryenlik Budizm ve Jainizm gibi dinlerde her canlı için yaşamın kutsal kabul edildiği ve hayvanları öldürmenin ahlaki değerlere aykırı olduğu inancına dayanır (Karabudak, 2008).

3.4. Etler Arasında Tercih Yapanlar

Bu gruptaki kişiler kırmızı eti asla tüketmezler (Karabudak, 2008). Bitkisel her türlü gıda ile birlikte sadece kümes hayvan etlerinin tüketildiği vejetaryen beslenme türüne “polo vejetaryenlik” (Vatan ve Türkbaş, 2018); bitkisel gıdalarla birlikte kırmızı et ve kümes hayvanları hariç tüm balık ve deniz ürünlerini tüketildiği beslenme tarzına da“pesko vejetaryenlik” denir (Akdu ve Tabu, 2019).

3.5. Semi Vejetaryen Beslenme

Kırmızı etin asla tüketilmediği,yumurta, süt ve süt ürünlerinin tüketimi konusunda herhangi bir sınırlama olmayan, tavuk ve balıketinin ise sınırlı miktarda tüketildiği vejetaryen beslenme türüdür (Akpınar vd., 2019).

3.6. Vegan Beslenme

Bitkisel kökenli diyetler, dünya çapında giderek daha fazla tercih edilmektedir. Özellikle vegan diyeti, tüm hayvansal kaynaklı gıdaların dışlanmasıyla karakterize edilen bir beslenme modelidir. Kişileri bu beslenme tarzını tercih etmeye iten etik, sağlıksal ve çevresel nedenlerdir. İyi dengelenmiş bir vegan diyeti, optimal bir sağlık durumuna ulaşılmasına ve sürdürülmesine yardımcı olabilir. Ancak bu beslenme tarzı dengeli olarak ayarlanmazsa proteinler, ω-3 yağ asitleri, demir, D vitamini ve kalsiyum, çinko, iyot ve özellikle B_{12} vitamini eksikliklerine sebep olabilir (Marrone vd., 2021). Vegan beslenme; hayvansal hiçbir gıda tüketmemekle birlikte hayvanlardan elde edilen ipek, deri, sabun gibi yan ürünleri de kullanmayan sadece bitkisel kaynaklı beslenme şeklidir (Sünnetçioğlu vd., 2017).

4. VEJETARYEN DİYETLERİN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

Tüm beslenme tarzlarının sağlığa hem yararlı hem de zararlı etkileri olabilir (Karabudak, 2008). Vegan-vejetaryen diyetleriyle ilgili olarak 2009 yılında Amerikan Diyetisyenler Birliği; uygun şekilde planlanmış vejetaryen diyetlerin sağlıklı olduğunu, gıda öğeleri bakımından yeterli olduğunu, bazı hastalıkların önlenmesinde ve tedavi edilmesinde çeşitli yararlar sağlayabileceğini belirtmiştir (Piccoli vd., 2015). Vejetaryen diyetler; yüksek oranda diyet lifi, C ve E vitaminleri, magnezyum ve potasyum mineralleri, karatenoid ve flavanoid gibi fito kimyasallar açısından zengindir ve diğer beslenme tarzlarına göre düşük doymuş yağ oranına sahiptir. Bu nedenle vejetaryen diyetlerinin obezite, tip 2 diyabet, kolestrol ve kalp damar hastalıkları riskinekarşı koruyucu olduğu bildirilmektedir (Özcan ve Baysal, 2016).

Vejetaryen beslenmenin sağlık yönünden bazı sakıncaları da vardır. Vejetaryen beslenme tarzında eksikliğine en çok rastlanan gıda öğeleri vitamin ve minerallerdir (Gülcemal, 2021). Vejetaryen beslenmeyi benimseyen kişilerde özellikle de veganlarda en sık rastlanan gıda öğesi eksiklikliği; B_{12} vitamini eksikliğidir (Watanabe, 2007). B_{12} vitamini eksikliği anemiye ve sinir sisteminde geri dönüşümsüz hasarlara neden olabilir. Ayrıca B_{12} vitamini yeterli düzeyde alınmazsa homosistein değeri yükselerek koroner kalp damar hastalıklarının görülme riski artmaktadır. Vejetaryen beslenmeyi benimseyen bireylerde D vitaminleri, omega-3 yağ asitleri ve mineraller (özellikle kalsiyum, demir ve çinko) bakımından da ciddi eksiklikler görülebilmektedir. Gıda çeşitliliği sağlanmaz ve dengeli bir beslenme gerçekleşmezse vejetaryen bireylerde demir eksikliğine bağlı anemi ve diğer sağlık sorunları görülmektedir (Karabudak, 2008). Özellikle gelişim çağındaki çocuklar ve gençlerde süt ve süt ürünleri tüketilmediğinde yetersiz kalsiyum alımına bağlı olarak kemik problemleri oluşabilmektedir (Gülcemal, 2021).

4.1. Obezite

Obezite, gıdalarla alınan enerji miktarının vücudun fiziksel aktivite ve metabolizma faaliyetleri ile harcadığı enerjiden fazla olması halinde ortaya çıkan; bireyin yaşam kalitesini ve süresini olumsuz etkileyen en önemli sağlık problemlerinden biridir. İnsan vücudunda hayati fonksiyonları olan kalp ve damar sistemi, solunum sistemi, sindirim sistemi ve hormonal sistem gibi alanlara etki etmektedir (Özcan, 2016). Vejetaryen bireylerin omnivor bireylere göre beden kitle endeksinin daha düşük olduğu bildirilmiştir (Rosell vd., 2005). Bu durumun meyve, sebze ve diğer yüksek lifli gıdalarla beslenmeleri sayesinde mide hacminin dolarak yüksek bir doygunluk hissi vermesi, midenin daha geç boşalması ve bağırsak emilimini yavaşlaması, böylece fazla gıda tüketiminin engellenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Huang vd., 2016). Hem obezitenin hem de iç organlarda yağ birikiminin artan insülin direnciyle bağlantılı olduğu ve bunun da diyabetin başlamasına katkıda bulunduğu bilinmektedir (Kolb ve Martin, 2017). Kronik düşük dereceli inflamasyon, obez hastalarda sık

görülen bir durumdur ve kardiyovasküler hastalıklar, kanser ve tip 2 diyabet gibi obeziteyle ilişkili birçok kronik hastalığın altında yatan etiyolojik faktör olduğu tespit edilmiştir. Obezitenin neden olduğu kronik düşük dereceli inflamasyonu azaltmak ve dolayısıyla kronik hastalık riskini önlemek için bitkisel kökenli diyetler önerilmektedir (Eichelmann vd., 2016).

4.2. Diyabet

Diyet müdahalesi tip 2 diyabet yönetiminin temel bileşenlerinden biridir. Vejetaryen diyetler, daha düşük enerji yoğunluğuna sahip gıdaların tüketimini teşvik etmek için yararlı bir strateji olarak görülmektedir (Kahleova vd., 2013). Rafine karbonhidratların, doymuş yağların, işlenmiş etlerin, şekerli içeceklerin tüketimi ve diyet lifinin yeterince tüketilmemesi tip 2 diyabet riskini artırır. Öte yandan düşük kalorili bitkisel bazlı beslenmenin tip 2 diyabete karşı koruyucu etkisi vardır (Kolb ve Martin, 2017). Diyabet ve insüline dirençli kişilerde tam tahıl ürünleri ve baklagillerin tüketimi glisemik kontrol açısından oldukça önemlidir. Yüksek oranda lifli gıdalar içeren vejetaryen beslenme tarzının, diyabetin önlenmesinde ve kontrol altına alınmasında olumlu etkisi bulunmakta ve tip 2 diyabete yakalanma riskini yüksek oranda azaltmaktadır (Jenkins vd., 2003; Barnard vd., 2009).

4.3. Hipertansiyon

Bulaşıcı olmayan en önemli kronik hastalıklardan biridir. Yüksek kan basıncı ve komplikasyonlarını azaltmak için beslenme tedavisi büyük önem taşımaktadır (Durmaz ve Arslan, 2017). Hipertansiyon kardiyovasküler sistemi ve bazı organları hedef alarak gizli gizli ve zamanla artan şekilde tahrip ederek, önemli komplikasyonlara ve ölüme sebep olabilir. Bu nedenle yaşam boyunca kontrol altında tutulması gereken ve tedavi gerektiren ciddi bir hastalıktır (Ekim, 2018). Vejetaryen diyetler meyve, sebze, baklagiller ve fındık bakımından zengindir, dolayısıyla daha fazla doymamış yağ oranına sahip beslenme tarzlarıdır. Ayrıca vejetaryen diyetler yüksek lif içeriğine sahiptir ve potasyum, magnezyum gibi mineralleri de fazlasıyla içerir. Bu gıda öğelerinin koruyucu etkisi ile kan basıncı düşmektedir. İyi

dengelenmiş vejetaryen diyetlerin hipertansiyon üzerine olumlu etkisi olduğu bildirilmektedir (Berkow ve Barnard, 2005).

4.4. Kanser

Kansere neden olan etmenler arasında ilk sırayı bireyin yapısı, genetiği ve beslenme tarzı almaktadır. Ağırlıklı olarak hayvansal kaynaklı gıdalarla beslenmek kardiyovasküler hastalıkların ve bazı kanser türlerinin görülme riskini arttırabilmektedir. Doğru pişirme teknikleri kullanılarak hazırlanmayan et ve et ürünlerinde kanserojen etkiye sahip bazı bileşenler (heterosiklik aminler, aromatik hidrokarbonlar vb.) meydana gelerek hastalığın görülme riskini artırmaktadır (Rosell vd., 2005; Rosell vd., 2006). Yapılan çalışmalarda; kanserin ilerlemesinde, tekrarlama riskinde ve sağkalımda diyet ve gıda seçiminin etkili olabileceği bildirilmektedir (Çağlar vd., 2013).Örneğin; tam tahıl ürünleri ve meyve-sebze tüketiminin meme kanseri tanısı konulduktan sonra ölüm riskinin daha düşük olduğunu görülmektedir. Tahıl lifi alımı, daha düşük estradiol hormonu seviyesi ile ilişkilendirilmiştir ve önceki sonuçlar, tahıl lifinin meme kanseri mortalitesinde potansiyel bir koruyucu etkisi olduğunu öne sürmektedir. Aksine, yüksek hayvansal yağ tüketimi sağkalımı tehlikeye atabilmektedir (Kroenke vd., 2005).

4.5. Koroner Kalp Hastalıkları

Avrupa prospektif kanser ve beslenme araştırmasına göre vejetaryen bireylerde omnivorlara kıyasla koroner kalp hastalığı görülme riski daha düşüktür (Kahleova vd., 2017). Araştırmalara göre; beslenme tarzı lipid düzeyleri üzerinde belirgin bir etkiye sahiptir ve kardiyovasküler hastalıkların görülme riskini düşürmektedir (Öngün Yılmaz, 2018). Hayvansal kökenli gıdaların toplam yağ, doymuş yağ ve kolesterol içerikleri yüksektir. Koroner kalp hastalığının, et tüketen bireylerde yemeyenlere kıyasla %30 daha fazla görüldüğü bildirilmektedir (Karabudak, 2008). Toplam kolesterolün %6 oranında azalması koroner kalp hastalıklarına bağlı ölümlerin %24 oranında azalmasına neden olmaktadır. Bu sebeple beslenme tarzının değiştirilmesi koroner kalp hastalıkları riskini önemli oranda

azaltacaktır (Bruckert ve Rosenbaum, 2011). Vejetaryen diyetler; her türlü sebze ve meyve, kurubaklagil ve lifli gıdalar gibi bitkisel ürünleri fazlasıyla içerdiği için; kan basıncının düzenlenmesinde etkili olan potasyum, magnezyum ve kalsiyum minerallerinin fazlaca, tuzun (sodyumun) ise az alınmasına sebep olur ve böylece koroner kalp hastalıklarına karşı koruyucu özelliğe sahiptirler (Karaduman, 2015).

4.6. Osteoporoz

Süt ve süt ürünleri iyi birer kalsiyum kaynağıdır. Tercih edilen beslenme tarzında yeterli miktarda süt ve ürünleri tüketilmediğinde kemiklerdeki mineral içeriği ve yoğunluğu azalınca kemik sağlığı bozulmakta ve osteoporoz tanısı konabilmektedir. Yapılan çalışmalar lakto-ovo vejetaryenlerin risk altında olmadığını göstermektedir (Soycan, 2023). Osteoporoz (kemik erimesi), kemiklerdeki mineral içeriğinin azalması sonucunda kemiklerin kırılgan hale gelmesidir. Et ağırlıklı beslenen bireylerde osteoporoz görülme riski daha yüksektir (Karabudak, 2008). Yapılan bir çalışmada ancak yeterli miktarda kalsiyum alındığında diyetle birlikte alınan proteinin kemik sağlığını olumlu yönde etkileyebileceği bildirilmiştir (Mangano vd., 2014). Vejetaryen diyetlerde günlük olarak önerilen miktarda kalsiyum, D vitamini ve protein alımın gerçekleşmesi kemik sağlığı açısından oldukça önem arz etmektedir (Yakıcı ve Paker, 2019).

5. VEJETARYEN BESLENMEDE İHTİYAÇ DUYULAN TEMEL GIDA ÖĞELERİNİN KARŞILANMASI

5.1. B_{12} Vitamini

Hayvansal gıdalarda bulunan vitamin B_{12}; insan vücudundaki hücreler tarafından üretilemez vegıdalar yoluyla dışarıdan alınması gerekir (Sezgin, 2019). B_{12} vitamini kobalt içerdiği için kobalamin olarak da bilinir ve vücutta metil folat formunda bulunan folik asidin aktif olan folata dönüşmesinde, DNA sentezinde ve yeni genlerin oluşumunda önemli rol oynar. Sakatatlar (özellikle karaciğer), kırmızı et, tavuk eti, balıketi, süt ürünleri ve yumurta iyi birer B_{12} vitamini kaynaklarıdır (Özcan ve Baysal,

2016). B_{12} vitamini yetersizliğinde, bazı nörolojik ve psikiyatrik belirtiler (kas koordinasyon bozukluğu, uyuşma ve karıncalanma, disoryantasyon, demans, duygu durum değişiklikleri ve konsantrasyon bozukluğu) ortaya çıkmaktadır (Göbel ve Şanlıer, 2021). Yapılan çalışmalarda veganlarda %52, lakto-ovo vejetaryenlerde %7 oranında B_{12} vitamini yetersizliğine rastlandığı bildirilmiştir. Vejetaryen bireylerin soya sütü, süt ve ürünleri, yumurta, kahvaltılık tahıllar vb. tüketmeleri ve B_{12} vitamini takviyesi almalarıtavsiye edilmektedir (Özcan ve Baysal, 2016; Ayaz, 2018).

5.2. Kalsiyum

Ergenlik döneminde yeterli düzeyde kalsiyum almak gerekir çünkü kemik kütlesinin %45'i bu dönemde oluşur. Aksi takdirde ilerleyen yaşlarda osteoporoz görülmesine neden olabilir (Erkan, 2011). Kemiğin ana maddesi olan kalsiyum, iskelet sisteminin sağlıklı olmasında oldukça önemlidir. Bununla birlikte enerji üretimi, kalbin düzenli ve sağlıklı bir şekilde çalışması, sinirlerin iletimi ve kas fonksiyonlarının gerçekleştirilmesi, kan pıhtılaşması gibi fizyolojik aşamalarda önemli işlevleri vardır (Ayaz, 2018). Kalsiyum ile ilgili yetersizlikler vejetaryenliğin türüne göre değişiklik göstermektedir. Veganlarda risk daha fazladır (Göbel ve Şanlıer, 2021). Günde 1200 mg kalsiyum alımının gerçekleşmesi için kalsiyumca zengin gıdaların günlük olarak 3-4 porsiyon tüketilmesi tavsiye edilmektedir (Levenson ve Bockman, 1994). Süt ve ürünleri, soya sütü, soya yoğurdu, takviye edilmiş soya ürünleri, yeşil yapraklı sebzeler ve çeşitli kalsiyum takviyelerinin günlük olarak tüketilmesi gerekmektedir (Weaver ve Plawecki, 1994; New, 2004).

5.3. Protein

Vücudumuzu oluşturan hücrelerimizin temel yapı malzemesi proteinlerdir. Büyüme ve dokuların onarımında görev alırlar. Protein, hemen hemen tüm hayvansal ve bitkisel gıdalarda bulunur. Hayvansal kaynaklı proteinlerin biyoyararlılığı daha yüksektir, sindirim siteminde çok az bir kayıp yaşanır ve vücutta büyük bir oranda kullanılırlar (Ünsal, 2019). Proteinlerin kalitesini ve biyolojik değerini, bileşiminde bulunan amino

asitler belirler. Vücut tarafından sentezlenemeyen ve günlük olarak gıdalarla alınması gereken esansiyel amino asitleri içeren protein kaynaklarının biyolojik değeri yüksektir. Günlük protein alımının en az 1/3'ünün (%33) hayvansal kaynaklı gıdalardan karşılanması gerekir. Vejetaryen bireylerde protein ve lizin gibi esansiyel amino asit ihtiyacının karşılanması için tahıllar, tohumlar, kabuklu yiyecekler veya mercimek, kuru fasulye gibi kuru baklagillerin birlikte tüketilmesi gerekmektedir.Soya ve ürünlerinde yüksek miktarda lizin vardır. Lakto-ovo vejetaryenler için ise süt ürünleri ve yumurta iyi birer protein kaynağıdır (Young ve Pellett, 1994; Dunham ve Kollar, 2006; Marsh vd., 2013; Özcan, 2016).

5.4. D vitamini

Birçok kişi çok iyi beslendiği halde D vitamini düzeyleri düşük olabilmektedir. Yağlı balıkların dışında hiçbir gıda yüksek oranda tüketilse bile, D vitamini ihtiyacını karşılayamaz. Morina balığı, somon, sardalya gibi yağlı balıklar D vitamininin en iyi kaynaklarıdır. Yetişkin bireylerin D vitamini ihtiyacını karşılaması için haftada 3-4 kez yağlı balık yemesi gerekir. D vitamini ihtiyacını karşılamak için en iyi kaynak güneş ışınlarıdır (Baysal, 2014). D vitamini öncüsü, deride birikir ve kişi yeterli güneş ışığı aldığında vücutta vitamin D formuna dönüşür (Özcan ve Baysal, 2016). Vitamin D eksikliğinde kalsiyum ve fosfor emilimi azalır, kas gelişimi zayıflar, büyüme gerilemeye başlar ve raşitizm hastalığı görülür. Vegan bireyler D vitamini kaynağı olarak soya sütü, yoğurt, kahvaltılık gevrekler ve takviye edilmiş meyve sularını tüketmelidirler (Raiten ve Picciano, 2004; Holick ve Chen, 2008).

5.5. Demir

Kırmızı kan hücrelerinin yapısında bulunan, enerji metabolizmasında, kanda oksijen taşınmasında, elektron transferinde, DNA sentezi ve enzim işlevlerinde önemli görevleri olan bir mineraldir. Demir eksikliğinde yorgunluk hissi ve anemi görülebilir (Gülcemal, 2021). Günlük diyetle demir ihtiyacının karşılanması gerekmektedir (Haider vd., 2018). Hem demir emilimi, bitkisel kaynaklarda bulunan hem olmayan demire göre daha

yüksektir. Veganların diyetleri yüksek miktarda C vitamini içerir ve demirin emilimini artırdığı için bu durum veganlar için bir avantaj sağlar (Craig, 2009; Saunders vd., 2013). Kuru fasulye, koyu yeşil yapraklı sebzeler, şeker kamışı şurubu, bulgur ve kuru erik suyu gibi gıdalar iyi birer demir kaynağıdır ve vejetaryen bireylerin bu gıdaları bolca tüketmeleri gerekmektedir. Ancak bitkisel kaynaklardan emilen demirin %2-20'si vücut tarafından kullanılabilmektedir (Özcan ve Baysal, 2016).

5.6. Yağ asitleri

Yağ asitleri doymuş ve doymamış yağ asitleri olmak üzere ikiye ayrılır (Ünsal, 2019). İnsan vücudu için omega-3, omega-6 ve çoklu doymamış yağ asitlerinin elzem fizyolojik fonksiyonları bulunmaktadır (Gülcemal, 2021). Mısır yağı, soya fasulyesi yağı, keten tohumu, ceviz ve yağlı balıklar; omega-3 kaynaklarıdır. En değerli yağ asitleri kaynakları deniz ürünleridir (Ayaz, 2018). Vücut tarafından üretilemeyen EPA, DHA ve alfa-linoleik gibi elzem yağ asitlerinin; sinir doku gelişimde, beyin ve göz sağlığında önemli görevleri bulunmaktadır (Rosell vd., 2005).

5.7. Karbonhidrat

Karbonhidratlar, vücutta metabolik fonksiyonların gerçekleşmesi ve hücresel maddelerin sentezlenmesi için gerekli olan ana enerji kaynağıdır. Bununla birlikte acil durumlarda kan şekerinin düzenlenmesine yardımcı olan gıda öğeleridir. Tam tahıllar, baklagiller, sebze ve meyveler gibi temel gıdalar; fitokimyasallar ve posa bakımından zengin birer karbonhidrat kaynağıdır (Arıkan ve Bardak Perçinci, 2021). Vejetaryenler genellikle vejetaryen olmayan bireylere benzer oranda karbonhidrat tüketirler. Meyve, sebze ve baklagil ağırlıklı beslendikleri için daha fazla miktarda lif tüketmektedirler (Shipman, 2020).

5.8. Çinko

Çinkonun en iyi kaynakları; karaciğer, kırmızı et, balık, tavuk eti, peynir, süt ve yumurta, yağlı tohumlar ve kuru baklagillerdir. Çinko, tahıllarda da yeterince bulunmaktadır (Baysal, 2010; Applegate, 2011). İyi

planlanmış bir vejetaryen diyette çinko eksikliği görülmemektedir (Foster vd., 2013). Vejetaryenlerin sık tükettiği tahıllar, tohumlar ve kurubaklagillerde bulunan fitatlar çinkoyu bağlayarak biyoyararlılığını azaltmaktadır (McEvoy vd., 2012; Haider vd., 2018). Vejetaryen bireyler için çinko biyoyararlılığını arttıran diyet önerileri, çinko ile zenginleştirilmiş gıdaların tüketiminin desteklenmesi ve gerektiğinde ek çinko desteklerinin alınması önerilmektedir (Foster vd., 2013).

5.9. İyot

İyot;tiroid hormonlarının doğru sentezi ve tiroidlerin doğru çalışması, beyin, kas, kalp, hipofiz ve böbrek gelişimi gibi fiziksel ve zihinsel gelişimin sağlanması, vücut ısısı ve enerjisinin devamı için gerekli esansiyel bir mineraldir (Özcan ve Baysal, 2016; Shipman, 2020). Tatlı patates, brokoli, lahana grubundaki gıdalar iyot emilimini azaltabilmektedir (Ayaz, 2018). Veganlar ve deniz ürünleri ile süt ürünlerini tüketmeyen vejetaryenler riskli gruplardır. Bu nedenle iyotlu tuz ve iyot takviyeleri kullanmaları gerekmektedir (Gülcemal, 2021).

6. SONUÇ

Vejetaryenlik; eski zamanlarda daha çok hayvan hakları savunularak ahlak, etik ve dini sebeplerle tercih edilse de günümüzde hayvan haklarını koruma isteğinin yanı sıra sağlıklı yaşam ve sağlıklı beslenme bilincinin de artmasıyla vejetaryenliğe yönelim söz konusu olmaktadır. Vejetaryen beslenmenin; süt ürünlerini tüketiminin serbest olduğu lakto vejetaryenlik, yumurtanın tüketildiği ovo vejetaryenlik, yumurta ve süt ürünlerinin serbestçe tüketildiği lakto-ovo vejetaryenlik, etler arasında tercih yapanlar (sadece kümes hayvan etlerinin tüketildiği polo vejetaryenlik ve sadece balık ve deniz ürünlerini tüketildiği pesko vejetaryenlik), tavuk ve balık etinin sınırlı miktarda tüketildiği semi vejetaryenlik ve vegan beslenme olmak üzere altı temel türü vardır. Günümüzde en çok benimsenen vejetaryen beslenme tarzı lakto-ovo vejetaryenliktir. Yeterli ve dengeli bir diyet uygulandığı sürece vejetaryen beslenmenin kolesterol, kalp rahatsızlıkları ve diyabeti önlemek açısından sağlığa yararlı yönleri olduğu

bildirilmektedir. Ancak diyet dengeli ayarlanmadığında vejetaryen bireylerde özellikle B_{12} ve D vitaminleri; demir, çinko gibi mineraller ve biyoyararlılığı yüksek olan hayvansal protein bakımından eksikliklere ve bunlara bağlı rahatsızlıklara rastlanmaktadır. Gerek vejetaryen beslenmede gerekse vejetaryen olmayan beslenme tarzında sağlıklı beslenme önerilerini takip etmek ve diyeti çok iyi dengelemek gerekmektedir. Aksi takdirde yanlış ve yetersiz beslenmenin bir sonucu olarak vücut direnci azalmakta, hastalıklara yakalanma olasılığı artmakta ve hastalıklar daha ağır seyretmektedir. Dünya çapında vejetaryen ve vegan bireylere hizmet veren yeterli sayıda otel ve restoran olmadığı ve bu bireylerin özellikle vegan menülere ulaşma konusunda sorunlar yaşadığı bilinmektedir. Gastronomide vejetaryen beslenme biçimleri daha bilimsel bir çerçevede incelenip geliştirilirse ve otel-restoran sahipleri ve çalışanları ve jetaryenliğin türleri konusunda bilgilendirilirse gelecek nesillere daha yaşanabilir bir dünya hazırlanabilir.

KAYNAKÇA

Akdu, U., Tabu, Ö. (2019). Gastronomi turizmi kapsamında vegan, Vejetaryen, pesketaryen yöresel yemekleri: Doğu Karadeniz örneği. *Turizm Araştırmaları*, 553-564.

Akpınar, A. Erk, G., Seven, A. (2019). Vegan vevejetaryen beslenmede probiyotik bitkisel bazlı süt ürünlerinin yeri. *Gıda*, *44*(3), 453-462.

Aksoy Kendilci, E. (2020). *Vejetaryen beslenmenin sağlık üzerine etkisi: Sistematik derleme* (Doktora Tezi), İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Malatya.

Alsdorf, L. (2010). *The history of vegetarianism and cow-veneration in India*. Asdorf, L., Bollée, W., Eds.; Routledge: Weisbaden, Germany, ISBN 0203859596.

Altaş, A. (2017). Vegetarianism and veganism: current situation in Turkey in the light of examples in the world. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, *5*(4), 403-421.

Amato, P.R., Partridge, S.A. (1989). *The origins of modern vegetarianism*. In The New Vegetarians: Promoting Health and Protectting Life; Springer: São Paulo, Brasil, pp. 1–29.

Andrews, P., Johnson, R.J. (2020). Evolutionary basis for the human diet: Consequences for human health, *Journal of Internal Medicine*, *287*, 226–237.

Anonim (2020). Türkiye Vegan Derneği (TVD), https://tvd.org.tr/veganlik-nedir/, (Erişim Tarihi: 15.07.2023).

Anonim (2022). Türk Dil Kurumu, https://sozluk.gov.tr/, (Erişim Tarihi: 15.07.2023).

Applegate, L. (2011). *Sağlık yaşam ve yüksek performans için beslenme ve diyet temel ilkeleri*. (Çev. Editörü: Özpınar, H.), İstanbul Tıp Kitapevi, İstanbul.

Arıkan, S., Bardak Perçinci, N. (2021). Karbonhidratların kronik hastalıklarla ilişkisi ve tıbbi beslenme tedavisindeki rolü. *Türkiye Sağlık Araştırmaları Dergisi*, *2*(2), 36-50.

Ayaz, Z. (2018). Different approaches in nutrition. *The Journal of Turkish Family Physician*, *9*(3), 85-92.

Barnard, N.D., Katcher, H.I., Jenkins, D.J., Cohen, J., Turner-McGrievy, G. (2009). Vegetarian and vegan diets in type 2 diabetes management. *Nutrition Reviews*, *67*, 255-263.

Baysal, A. (2010). *Genel beslenme*. 13. Baskı, HatiboğluYayınevi, Ankara.

Baysal, A. (2014). D Vitaminivesağlığımız. *Beslenmeve Diyet Dergisi, 42*(2), 89-90.

Berkow, S.E., Barnard, N.D. (2005). Blood pressure regulation and vegetarian diets. *Nutrition Reviews, 63*, 1-8.

Bozfırat, Ş., Düzce, R. (2021). Vejetaryen beslenme ve insulin direnci ile ilişkisi. *Fenerbahçe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Dergisi, 1*(2), 130-140.

Bruckert, E., Rosenbaum, D. (2011). Lowering LDL-cholesterol through diet: potential role in the statin era. *Current Opinion in Lipidology, 22*, 43–48.

Ceyhun Sezgin, A. Eroğlu, F. E., Şanlıer, N. (2023). Sürdürülebilir beslenme modellerinin karşılaştırılması, *Türk Tarım–Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 11*(3), 603-616.

Craig, W. J. (2009). Health effects of vegan diets. *The American Journal of Clinical Nutrition, 89*(Suppl), 1627-1633.

Craig, W. J., Mangels, A. R. (2009). American dietetic association opinion atatement: Vegetarian diets. *Journal of the American Dietetic Association, 109*(7), 1266–1282.

Çağlar, M., Yavuzcan, A., Yenicesu, O., Başer, E., Ayhan, A., Dursun, P., Güngör, T. (2013).Kanserli hastalar ve beslenme. *Türk Jinekolojik Onkoloji Dergisi,* 16(4Ek), 0-0.

Çakıcı, H. H., Özkan Kutlu, T., Yılmaz, H. (2020). Yazılı medyada veganlığın ve vejetaryenliğin sunumu. *Erciyes İletişim Dergisi, 7*(1), 279-296.

Çoban, A., Hamamcı, C., Keleş, R. (2012). *Çevre politikası*. Ankara: İmge Kitabevi.

Çobanoğlu, N. (2009). *Kuramsal ve uygulamalı tıp etiği*. Eflatun Yayınevi, Ankara, s. 31.

De Souza, E.C.G., Duarte, M.S.L., da Conceição, L.L. (2017). *Alimentação vegetariana—Atualidades na abordagem nutricional*, 1st ed.; Editora Rubio, Ed.; Rubio: Rio de Janeiro, Brasil.

Doğdubay, M., Saatcı, G., Küçükaltan, D., Mil, B., Olgaç, S., Özdemir, B., Çalışkan, O., Kılıç, B., Bekar, A. (2019). *Menü yönetimi*. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 3401 Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 2253.

Dunham, L., Kollar, L.M. (2006). Vegetarian eating for children and adolescents. *Journal of Pediatric Health Care, 20*, 27-34.

Durmaz, C., Arslan, P. (2017). Toplumda hiper tansiyon ve kan basıncını etkileyen etmenler. *Beslenmeve Diyet Dergisi, 45*(3), 278-286.

Dyett, P., Rajaram, S., Haddad, E.H., Sabate, J. (2014). Evaluation of a validated food frequency questionnaire for self-defined vegans in the United States. *Nutrients*, *6*(7), 2523-39.

Eichelmann, F., Schwingshackl, L., Fedirko, V., Aleksandrova, K. (2016). Effect of plant-based diets on obesity-related inflammatory profiles: a systematic review and meta-analysis of intervention trials. *Obesity Reviews*, *17*(11), 1067–1079.

Ekim, M. (2018). Hipertansiyon tedavisinde beslenmenin ve yaşam tarzı değişikliklerinin önemi. *Bozok Tıp Dergisi*, *8*(2), 80-5.

Erkan, T. (2011). Ergenlerde beslenme. *Türk Pediatri Arşivi*, *46*(Özel Sayı), 49-53.

Foster, M., Chu, A., Petocz, P., Samman, S. (2013). Effect of vegetarian diets on zinc status: a systematic review and meta-analysis of studies in humans. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. *93*(10), 2362-71.

Göbel, P., Şanlıer, N. (2021). *Vejetaryen beslenme türleri ve sağlık üzerine etkisi.* Nişancı Kılınç F, editör. Vejetaryen Beslenmesi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri, 9-18.

Gökçen, M., Aksoy, Y.Ç., Ateş Özcan, B. (2019). Vegan beslenme tarzına sağlık açısından genel bakış. *Sağlık ve Yaşam Bilimleri Dergisi*, *1*(2), 50-54.

González-García, S., Esteve-Llorens, X., Moreira, M. T., Feijoo, G. (2018). Carbon footprint and nutritional quality of different human dietary choices.*Science of The Total Environment,644*, 77-94.

Gülcemal, S. (2021). *Vejetaryen beslenmede günlük alınması gereken besin öğelerinin biyoerişilebilirliğinin teorik olarak hesaplanması ve sağlıklı beslenme açısından değerlendirilmesi* (Yüksek LisansTezi), İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Beslenme ve Diyetetik Bilim Dalı, İstanbul.

Haider, L. M., Schwingshackl, L., Hoffmann, G., Ekmekcioglu, C. (2018). The effect of vegetarian diets on iron status in adults: A systematic review and meta-analysis. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *58*(8), 1359-1374.

Hargreaves, S. M., Raposo, A., Saraiva, A., Zandonadi, R. P. (2021). Vegetarian Diet: An overview through the perspective of quality of life domains. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(8), 4067.

Holick, M. F., Chen, T. C. (2008). D vitamin eksikliği: Sağlıkla ilgili sonuçları olan dünya çapında bir problem. *Amerikan Klinik Beslenme Dergisi, 87*(4), 1080-1086.

Huang, R. Y., Huang, C. C., Hu, F. B., Chavarro, J. E. (2016). Vegetarian diets and weight reduction: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of General Internal Medicine, 31*(1), 109–116.

Jenkins, D. J., Kendall, C. W., Marchie, A, Jenkins, A. L., Augustin, L. S. A., Ludwig, D. S., Barnard, N. D., Anderson, J. W. (2003). Type 2 diabetes and the vegetarian diet. *The American Journal of Clinical Nutrition, 78*, 610-616.

Kahleova, H., Hrachovinova, T., Hill, M., Pelikanova, T. (2013). Vegetarian diet in type 2 diabetes - improvement in quality of life, mood and eating behaviour. *Diabetic Medicine, 30*, 127–129.

Kahleova, H., Levin, S., Barnard, N. (2017). Cardio-metabolic benefits of plant-based diets. *Nutrients, 9*(8), 848.

Karabudak, E. (2008). *Vejetaryen beslenmesi*. Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Klasmat Matbaacılık.

Karaduman, T. (2015). *Düzce'de yaşayan yetişkin bireylerin popular diyetleri öğrendikleri kaynaklar, popular diyetler hakkındaki bilgileri ve yanlış uygulamaları* (Yüksek Lisans Tezi). Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Ankara.

Kargar, A., Kızıltan, G. (2022). Vejetaryen tip beslenme ve sağlık üzerindeki etkileri. *Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 7*(1), 19-33.

Key, T. J., Appleby, P. N., Rosell, M. S. (2006). Health effects of vegetarian and vegan diets, *Proceedings of the Nutrition Society, 65*, 35–41.

Kolb, H., Martin, S. (2017). Environmental/lifestyle factors in the pathogenesis and prevention of type 2 diabetes. *BMC Medicine, 15*, 1–11.

Koluman, A. (2009). Dinler ve gıda ilk elden semaviye.*Uludag University Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, 28*(1), 25-32.

Kottak, C.P. (2002). *Antropoloji, insane çeşitliliğine bir bakış*. Çev.: Serpil N. Altuntek vd. Ütopya yayınları, Ankara, s. 486, 492.

Kroenke, C.H ., Fung, T. T., Hu, F. B., Holmes, M. D. (2005). Dietary patterns and survival after breast cancer diagnosis. *Journal of Clinical Oncology,23*(36), 9295-9303.

Kurt, E.G. (2019). *Vejetaryenliğin motivasyon, değer ve inanışları ve bunların mekânlara yansıması: İstanbul'da nitel bir çalışma* (Yüksek Lisans

Tezi).İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyal Yapı Sosyal Değişme Bölümü, İstanbul.

Le, L. T., Sabaté, J. (2014). Beyond meatless, the health effects of vegan diets: findings from the Adventist cohorts. *Nutrients, 6*(6), 2131-47.

Levenson, D. I., Bockman, R. S. (1994). A review of calcium preparations. *Nutriation Review, 52*, 221-32.

Mangano, K. M., Sahni, S., Kerstetter, J. E. (2014). Dietary protein is beneficial to bone health under conditions of adequate calcium intake: an update on clinical research. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care, 17*(1), 69-74.

Marlow, H. J., Hayes, W. K., Soret, S., Carter, R. L., Schwab, E. R., Sabaté, J. (2009). Diet and the environment: Does what you eat matter? *The American Journal of Clinical Nutrition, 89*(5), 1699-703.

Marrone, G., Guerriero, C., Palazzetti, D., Lido, P.,Marolla, A., Di Daniele, F., Noce, A. (2021). Vegan diet health benefits in metabolic syndrome. *Nutrients,13*, 817.

Marsh, K. A., Munn, E. A., Baines, S. K. (2013). Protein and vegetarian diets. *The Medical Journal of Australia,199*, 7-10.

McEvoy, C. T., Temple, N., Woodside, J. V. (2012). Vegetarian diets, low-meat diets and health: a review. *Public Health Nutrition,15*(12), 2287-2294.

New, S. A. (2004). Do vegetarians have a normal bone mass?.*Osteoporosis International,15*, 679-688.

Nunes, E. L. M. (2010). *Vegetarianismo Além da Dieta: Ativismo Veganoem São Paulo* (Master's Thesis). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Orlich, M. J., Singh, P. N., Sabaté, J., Fan, J., Sveen, L., Bennett, H., Knutsen, S. F., Beeson, W. L., Jaceldo-Siegl, K., Butler, T. L., Herring, R. P., Frase, G. E. (2015). Vegetarian dietary patterns and the risk of colorectal cancers. *JAMA Internal Medicine, 175*(5), 767-76

Öngün Yılmaz, H. (2018). Hiper lipidemi ve beslenme. *Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi, 1*(2), 72-82.

Özcan, T. (2016). *Beslenme ilkeleri ders notu* (Basılmamış). Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 81s.

Özcan, T., Baysal, S. (2016). Vejetaryen beslenme ve sağlık üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 30*(2), 101-116.

Özkan, U. (2014). Yapay et: Geleneksel etin geleceği. *Vejetaryen ve Vegan, SürdürülebilirYaşamveHayvan Özgürlüğü Dergisi,* Türkiye Vejetaryen Derneği yayını, İstanbul, s. 18-20.

Phillips, F. (2005). Vegetarian nutrition, *Nutrition Bulletin,30*(2), 132–167.

Piccoli, G. B., Clari, R., Vigotti, F. N., Leone, F., Attini, R., Cabiddu, G., Mauro, G., Castelluccia, N., Colombi, N., Capizzi, I., Pani, A., Todros, T., Avagnina, P. (2015). Vegan-vegetarian diets in pregnancy: danger or panacea? A systematic narrative review. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology,122*(5), 623-33.

Pilis, W., Stec, K., Zych, M., Pilis, A. (2014). Health benefits and risk associated with adopting a vegetarian diet. *RocznikiPaństwowegoZakładuHigieny*, *65*(1), 9-14.

Raiten, D. J., Picciano, M. F. (2004). Vitamin D and health in the 21st century: bone and beyond. Executive summary. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *80*(6), 1673-1677.

Rose, D., Heller, M. C., Roberto, C. A. (2019). Position of the Society for Nutrition Education and Behavior: The Importance of Including Environmental Sustainability in Dietary Guidance. *Journal of Nutrition Education and Behavior, 51*(1), 3-15.

Rosell, M., Appleby, P., Key, T. (2005). Height, age at menarche, body weight, and body mass index in life-long vegetarians. *Public Health Nutrition,8*, 870-875.

Rosell, M., Appleby, P., Spencer, E., Key, T. (2006). Weight gain over 5 years in 21 966 meat-eating, fish-eating, vegetarian, and vegan men and women in EPIC Oxford. *International Journal of Obesity, 30*(9), 1389-1396.

Rosell, M. S., Lloyd-Wright, Z., Appleby, P. N., Sanders, T. A., Allen, N. E., Key, T. J. (2005). Long-chain n–3 polyunsaturated fatty acids in plasma in British meat-eating, vegetarian, and vegan men–. *The American Journal of Clinical Nutrition, 82*(2), 327-334.

Ruby, M.B. (2012). Vegetarianism. A blossoming field of study. *Appetite*, *58*, 141–150.

Safran Foer, J. (2015). *Hayvan Yemek*. (Çev.: Garo Kargıcı), Siren Yayınları, İstanbul.

Saunders, A. V., Craig, W. J., Baines, S. K., Posen, J. S. (2013). Iron and vegetarian diets. *Medical Journal*, *199*(4 Suppl), 11-16.

Savage, G. P. (1996). Vegetarianism: A nutritional Ideology? Part 1: History, Ideology and nutritional aspects. *NZ Science Review, 53*(4), 72–78.

Sezgin, Y. (2019). Vitamin B_{12} yetersizliğine yaklaşım. *Konuralp Tıp Dergisi, 11*(3), 482-488.

Shipman, Z. D. (2020). Beslenmede vejetaryen modeli. *Aydın Gastronomy, 5*(1), 45-62.

Soycan, G. (2023). Vejetaryen beslenme. *Sağlık & Bilim 2023, Beslenme-I*, 21.

Spencer, C. (1996). *The heretic's feast: A history of vegetarianism*. University Press of New England, Ed.; Reprint; University Press of New England: London, UK, ISBN 9780874517606.

Sünnetçioğlu, S., Mercan, Ş. O., Yıldırım, H. M., Türkmen, S. (2017). Veganların restoranlarda karşılaştıkları sorunlar üzerine bir araştırma. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 5*(2), 241-252.

Tantamango-Bartley, Y., Jaceldo-Siegl, K., Fan, J., Fraser, G. (2013). Vegetarian diets and the incidence of cancer in a low-risk population. *Cancer Epidemiolog, Biomarkers & Prevention, 22*(2), 286-94.

Ünsal, A. (2019). Beslenmenin önemi ve temel besin öğeleri. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2*(3), 1-10.

Vatan, A., Türkbaş, S. (2018). Vejetaryen turist ve vegan turist kimdir? (Who is vegetarian tourist and vegan tourist?. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 6*(3), 24-39.

Watanabe, F. (2007). Vitamin B_{12} sources and bioavailability. *Experimental Biology and Medicine (Maywood, N.J.), 232*(10), 1266–1274.

Weaver, C. M., Plawecki, K. L. (1994). Dietary calcium: adequacy of a vegetarian diet. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 59, 1238-1241.

Yakıcı, I., Paker, N. (2019). Beslenme ve osteoporoz. *Klinik Tıp Aile Hekimliği Dergisi, 11*(3), 86-89.

Yıldız, M., Yılmaz, M. (2020). Gastronomi alanındaki trendlere bir bakış, *Sivas Interdisipliner Turizm Araştırmaları Dergisi,* (5), 19-35.

Yılmaz, Y., Albayrak, A. (2023). Restoran çalışanlarının vegan vevejetaryen beslenmeyle ilgili bilgi düzeyleri ve tutumlarının ölçülmesi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10*(1), 214-233.

Yokoyama, Y., Barnard, N. D., Levin, S. M., Watanabe, M. (2014). Vegetarian diets and glycemic control in diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovascular Diagnosisand Therapy, 4*(5), 373-382.

Young, V. R., Pellett, P. L. (1994). Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *59*, 1203-1212.

BÖLÜM 12

GASTROFİZİK

Öğr. Gör. Senem TÜFEKÇİ[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10045357

[1] Pamukkale Üniversitesi, Acıpayam Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Denizli, Türkiye. stufekci@pau.edu.tr, Orcid ID:0000-0002-4613-2418

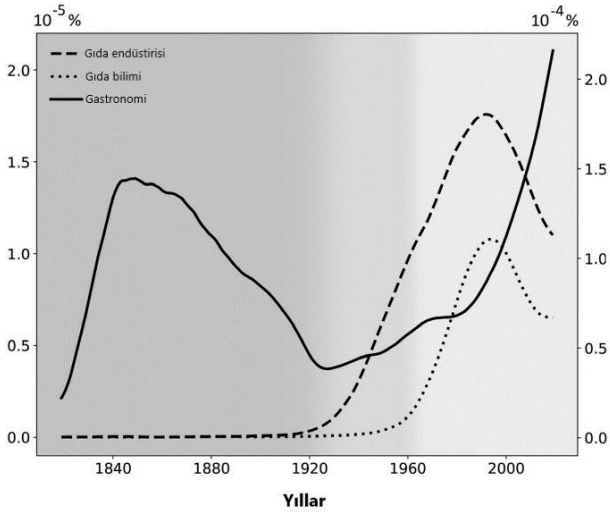
GİRİŞ

İnsanın büyümesi, gelişmesi ve sağlıklı bir şekilde yaşamını sürdürmesi için gerekli olan besinleri yeterli miktarda alıp kullanması gereklidir (Aydın, 2021). Beslenme davranışı tarihsel süreç içinde birçok evreden geçmiş ve günümüzde hala dinamik şekilde değişkenliğini korumaktadır (Uçuk ve Kayran, 2020). Gıdaların biyolojik olarak hızla parçalanması sebebiyle atalarımızın tükettikleri yiyeceklerin türü ve hazırlanma şekli hakkında çok az bilgi vardır. Ancak atalarımızın fosil kayıtları, *Homo erectus*'un 1,9-1,8 milyon yıl önce yaşadığını ve önceki atalarımızın aksine pişmiş yemek yediğini göstermektedir (Pedersen vd., 2021). Gıdaların işlenmesi/pişirilmesi; daha güvenli ve raf ömrü uzun gıdanın elde edilmesinin yanı sıra sağlanan lezzet ve doku gelişiminin bir sonucu olarak zevk ile yemek yeme eylemini birleştirirken, duyu sistemimizin gelişimini de doğrudan etkilemiştir (Dunn ve Sanchez, 2021). *Homo erectus*'un erken kayıtlardan geç kayıtlara doğru gelindiğinde yemek pişirme becerilerindeki artış ile birlikte beyin boyutlarında artışın meydana geldiği kaydedilmiştir. Anatomik olarak tespit edilen bu gelişmenin yanı sıra yemek pişirmenin ilk insanların sosyal etkileşimlerini ve davranışlarını da etkilediği düşünülmektedir (Rehg, 2010). Tarihsel süreçten de anlaşılacağı üzere yemek, sadece beslenme ihtiyacının karşılamaya yönelik bir fizyolojik eylem olmaktan çıkarak bir mutluluk/haz kaynağına dönüşmüş ve duyusal doyumun en önemli araçlarından biri olmuştur (Aktaş ve Şen, 2019; Karagöz, 2018). Buna bağlı olarak insanlar yeni lezzet arayışlarına girmişler; gıdaların çeşitliliğini arttırmışlar ve yeni yemekler geliştirmişlerdir (Karagöz, 2018). "Yaşamak için yeme" davranışının dışına çıkmak olarak tanımlanacak bu arayışlar; gastronominin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Özdemir ve Altıner, 2019).

Gastronomi kelimesi mide anlamına gelen "gaster" ve kural/norm anlamına gelen "nomos" kelimelerinden oluşmaktadır (Özaltaş Serçek ve Serçek, 2015). İlk kez 1801 yılında Jacques Berchoux tarafından yayımlanmış bir şiirin ismi olarak kullanılan kelime, günümüzdeki

kullanımına uygun şekilde Jean Anthelme Brillat-Savarin tarafından 1825 yılında yayımlanan Tadın Fizyolojisi (La physiologie du gout) adlı eserde "insanların yeme içme davranışları ile ilgili her şeyin bilgisi ve anlayışı" tanımıyla kavramsal olarak kendine yer bulmuştur (Özaltaş Serçek ve Serçek, 2015; Ağan ve Doğan, 2022).

Gastronominin temel felsefesi "iyi, güzel ve kaliteli yiyeceği oluşturma ve deneyimleme" olarak kabul edilir (Sünnetçioğlu ve Özkök, 2017). Ondokuzuncu yüzyılda gastronomi bilimsel bir disiplin olarak gelişmeye başlamıştır ancak etkili bir gastro/gıda bilimi atılımı gerçekleşmemiştir (Işkın, 2022; Pederson vd., 2021) (Şekil 1).



Şekil 1: Gıda endüstrisi, gıda bilimi ve gastronomi yayınlarının tarihsel grafiği
Kaynak: Pedersen vd., 2021

1920-1960 yıllarda Birinci ve İkinci Dünya Savaşlarının etkisi altında gıda endüstrisi teknolojik anlamda gelişirken gıda bilimi konusunda bilimsel çalışmalar artmıştır. Bu dönemde gastronominin bilimsel olarak ele alınışı zayıf kalmıştır (Pedersen vd., 2021) (Şekil1). Gastronomi alanında bilimsel çalışmalar 1970'li yıllardan itibaren Fransız gastronomi hareketi "Nouvelle Cuisine" (Yenilikçi Mutfak) hareketindeki gelişmelere paralel olarak

artmıştır (Pedersen vd., 2021). Nicholas Kurti'nin Royal Enstitü'de yapmış olduğu "Mutfaktaki Fizikçi" başlıklı konuşmasının gastronomi ve mutfak sanatlarının başlı başına bir bilimsel alan olarak ele alınmasında öncü olduğu kabul görmüştür (Akoğlu vd., 2017).

Son yarım yüzyılda mutfak sanatlarının bilimsel olarak ilerleyişi moleküler gastronomi, nörogastronomi ve gastrofizik olmak üzere üç koldan gerçekleşmiştir (Spence, 2021). Bu çalışmada 2000'li yılların başından itibaren popülerlik kazanan bir çalışma alanı olan gastrofizik kavramsal olarak ele alınmış, diğer bilim dallarıyla ilişkisi literatür çalışmaları ışığında irdelenmiştir.

1. GASTROFİZİK KAVRAMI ve TARİHÇESİ

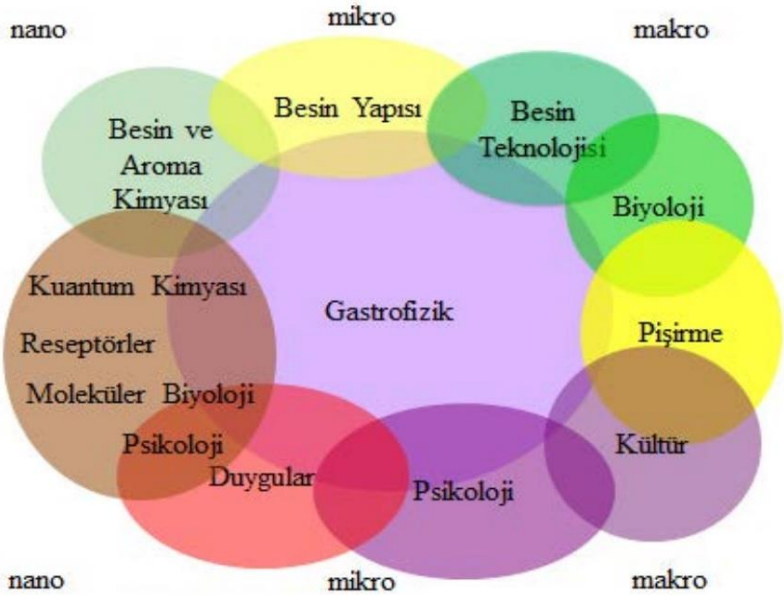
Gastrofizik terimi ilk kez 2002 yılında Kavli Enstitüsü tarafından düzenlenen Yeni Kozmoloji konferansında İsveç asıllı Amerikalı kozmolog Max Tegmark tarafından galaksilerin mekansal dağılımı ile karanlık maddenin yoğunluğu arasındaki ilişkiyi belirlemek için oluşturulan bir denkleme verilen ad olarak duyuruldu ve terim astronomi, kozmoloji ve astrofizik gibi alanlarda tartışılmaya başlandı (Üstündağ, 2023).

Ancak gastrofizik terimini gastronomi ile ilişkilendirerek bugünkü anlamıyla kullanımı Kathy Paker tarafından 2004 yılında yayımlanan "Başarının Reçetesi: Öğretmenler Gastrofizikten Esinleniyor" başlıklı makalede olmuştur. Bu çalışmada yaşamın temeli olan gıda ile evrenin temeli olan fiziğin, gıda hazırlama sürecini geliştirebilecek multidisipliner bir bilim oluşturmak için birleştirilebileceği savunulmuştur (Parkers, 2004). 2012 yılında ise "The Emerging Science of Gastrophysics" adıyla bu alandaki ilk uluslararası sempozyum düzenlenmiştir (Şimşek, 2018).

Gastrofizik terimi "gastronomi" ve "psikofizik" kelimelerinin birleşmesinden oluşmuştur. Gastrofizik, yiyecek ve içecek tüketimi sırasında yaşadığımız çoklu duyusal deneyimimizi etkileyen faktörlerin bilimsel olarak incelenmesi olarak tanımlanabilir (Spence, 2017). Bu noktada öncelikle tat ve lezzet algısına odaklandığı için gastrofiziğin, gıda

fiziği ile karıştırılmaması önemlidir (Velasco vd., 2021). Ünlü şef ve gastrofizik savunucusu Heston Blumenthal'a göre yemekten aldığımız keyif yalnızca tatlara bağlı değil, anılarımızın ve duyusal deneyimlerimizin birleşimine de bağlıdır (Uçuk, 2023). Psikofizik kısmı ile gastrofizik; sistematik olarak gözlem yaparak, tüketicilerin ne algıladığını ölçmeyi ve ardından insanların davranışını etkilemede hangi faktörlerin önemli olduğunu bulmayı hedefler (Spence, 2017).

Gastrofizik, fizik temelli olsa da, gastronominin karmaşıklığı göz önünde bulundurulduğunda pek çok bilim dalı ve araştırma konusu ile ilişkili bir bilim dalıdır (Mouritsen, 2012). Örneğin gastrofizik; moleküler biyoloji ve kuantum kimyası gibi bilimlerle nano, psikoloji ve besin yapısı gibi bilimlerle mikro, kültür ve biyoloji gibi bilimlerle makro düzeyde ilişkilidir (Şekil 2) (Aktaş ve Şen, 2019).



Şekil 2: Gastrofiziğin diğer bilim dalları ve araştırma konuları ilişkisi
Kaynak: Aktaş ve Şen, 2019

Gastrofizik bakımından bir gıda ele alınırken pek çok boyut ve skala açısından inceleme yapmak gereklidir. Gıda fiziği ve fiziksel odaklı

kimyanın yanı sıra, aroma kimyasının fiziksel yönlerinin ve aroma bileşiklerinin yapısal ve termodinamik yönlerinin de hesaba katılması gerekir. Aynı zamanda reseptör dinamikleri ve algının psikofiziği aracılığıyla hücre fizyolojisindeki biyofiziksel süreçler de derinlemesine anlaşılmadır (Vilgis, 2013).

Gıda eşleştirme teorisi gastrofizik çalışma alanında önemli bir yere sahiptir. Bu teori, gıdaların dokularının, aromalarının ve tatlarının bilinçli veya bilinçdışı olarak farklı kombinasyonlarını deneyerek tüketicinin damak tadına uygun ve keyif veren bir tadı bulma sürecini kapsamaktadır (Öztürk ve Koç, 2023). Gıda eşleştirme, yemeğin lezzetini arttırmak, aroma dengesini optimize etmek ve yemek yeme deneyimini daha memnuniyet verici hale getirmek açısından önemlidir (Hayıt, 2023). Günümüze kadar literatürde gıda eşleştirme çalışmaları çoğunlukla algı ve aroma benzerliği olarak özetlenebilecek moleküler düzeyde bir örtüşmeye dayanırken, son yıllarda turizm ve konaklama alanında çalışan araştırmacılar tarafından farklı yaklaşımlar dile getirilmektedir. Özellikle müzik ve yemek yeme deneyimi üzerine yapılan çalışmalar artmaktadır (Spence, 2022a).

Gıda eşleştirmeye ek olarak ortaya atılan bir diğer görüş ise "gıda köprüleme" teorisidir. Bu teoride iki ürünün/hammaddenin kuvvetli moleküler veya ampirik yakınlığı paylaşmadığı durumlarda, her iki ürünle de bağ içeren bir üçüncü ürün aracılığı ile yakınlık oluşturma görüşüne dayanır (Karagöz, 2018). Örneğin kayısı ve viski sakızı arasında moleküler düzeyde bir bağ olmasa da, her iki ürünle bağı olan domates formülasyona katılarak gıda köprüleme gerçekleştirilebilmektedir (Simas, 2017). Geleceğe baktığımızda, yapay zeka ve robotik teknolojilerinin gelişiminin bir sonucu olarak dijital olarak geliştirilmiş tadım deneyimleri ve robotik gıda üretimlerinin benimsenmesi durumunda gıda eşleştirme ve gıda köprüleme teknikleri bu alana hatrı sayılır bir veri tabanı oluşturacaktır (Spence, 2023a).

2. GASTROFİZİK ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde fen bilimleri ve psikofizikten yararlanılarak gastrofizik alanında yapılan bilimsel çalışmalar, duyularımız üzerine etkisi ve tüketicinin genel beğenisi ile ilişkilendirilerek incelenmiştir.

Dondurma gibi soğuk tüketilen gıdalarda tat tomurcuklarının bu ısılarda çok iyi çalışmaması nedeniyle tatlı tadın iyi algılanamaması sorunu, tüketiciler tarafından tatlı olarak nitelendirilen kokuların ürüne ilavesi ile çözülebilmektedir. Vanilya ve çilek gibi tatlandırıcıların ilavesi ile koku aracılığı ile tatlı tadın algılanması sağlanmıştır (Sakai vd., 2001).

Gıda işleme tekniklerinin ürünün özellikleri üzerine etkisi de gastrofiziğin çalışma alanı kapsamındadır. Deniz anasının uzun süre saklanması için kurutma işleminde kullanılan sap ve klorid gibi kullanımı pek istenmeyen maddelerin yerine etanol kullanımın ürünün işlenme süresini kısalttığı, istenen tekstürü yakalamada daha verimli bir yöntem olduğu ve sonuç olarak gastronomik açıdan daha kabul edilebilir bir ürün ortaya çıktığı raporlanmıştır (Pedersen vd., 2017).

Patates, et ve sebzelerin nasıl pişirilmesi gerektiği ile ilgili; termodinamik prensiplere dayalı çalışmalar ise ürünün tekstürel özelliklerini incelediği gibi tüketici tarafından kabul gören/beğenilen ürünlerin geliştirilmesine ve dolayısıyla sağlıklı gıda tüketimini teşvik edilmesine aracı olmaktadır (Meshrama ve Goswami-Girib, 2014; Barham, 2013).

Öztürk ve Zeyrekçe (2019), Marmara bölgesine ait yeni bir tarif elde etmek için gıda eşleştirme teorisinden faydalandıkları çalışmalarında, incir, kuru fasulye, pirinç ve sütten oluşan ve katılımcıların %80'inin yüksek oranda beğendiği bir tatlı üretmişlerdir. Geliştirilmesinde tat bileşikleri ağ analizi metodunun kullanıldığı yeni formülasyonun başarısının yüksek sayıda ortak bileşik içeren gıdaların bir araya getirilmesinden kaynaklandığı raporlanmıştır.

Gıda eşleştirme teorisi ve lezzet ağı bazlı analizi metodunun, yemek tariflerindeki ortak lezzetlendirici bileşiklerin bulunması amacıyla Kuzeydoğu Hindistan mutfağında uygulandığı bir çalışmada, en yaygın

içeriklerin baharat kategorisindeki malzemeler olduğu tespit edilmiştir. Bu içeriklerden bazılarının pozitif etkileşime (zencefil) bazılarının ise negatif etkileşime (sarımsak ve zerdaçal) sebep olduğu tespit edilmiştir

Gıdaların algılanmasında renk ve şekil dolasıyla görme duyumuz da oldukça etkilidir. Wang vd., (2017) yaptıkları çalışmada gıdaların şekli üzerinden tüketicilerin o gıdaların tat ve dokusu ile ilgili tahminlerini incelemişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre; tadım öncesi kare şeklindeki çikolatalardan daha kremsi ve tatlı olarak tahminlenen yuvarlak şekilli çikolataların tadım sonrasında daha az kremsi ve tatlı bulunduğunu ortaya koymuştur.

Gıdanın estetik açıdan hoş bir şekilde sunulması ve sanatsal (görsel) etkilerin kullanılması yemek deneyimini geliştirebilmektedir. Yiyeceklerin tabaktaki yerleşiminin tüketicilerinin yemek deneyimi üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada aynı içerikteki salata; (1) klasik salata sunumu (tüm malzemeler sos ile karıştırılmış), (2) malzemelerin Kandinsky resimlerine benzer sanatsal sunumu ve (3) malzemelerin karıştırılmadığı sanatsal olmayan basit bir sunum olmak üzere üç farklı şekilde sunulmuştur. Tüketiciler bu üç sunumdan sanatsal olan tabağı lezzet olarak daha çok beğenmiş ve bu tabağa daha yüksek ücret ödemek konusunda istekli olmuşlardır (Spence, 2018). Worton Kitchen Garden (WKG) restoranının menüsüne eklediği besleyici bitkiler, şifalı ve yabani otlardan oluşan "Bahçedeki Yabani Otlar" isimli yemeğin, insanların normalde tüketmek istemeyeceği ama sağlıklı ve sürdürebilir beslenme için yer alması gerektiği düşünülen ürünlerin iyi bir sunumla tüketiciler açısından kabul edilebilir hale getirilmesinin bir diğer örneğidir (Spence ve Spence, 2023b).

Gıda stilistliği yemeklerin hazırlanması ve restoranların yeni menülerinin tanıtımı ve pazarlanması noktasında kullandığı gastrofizikten destek alan bir uygulama alanıdır. Tichy vd. (2022) gıdanın çeşitli modifikasyonlarla oluşturulan fotoğraflarını karşılaştırarak en etkili kompozisyonu bularak yürüttükleri çalışmalarında, üç farklı yemeği katılımcılara iki alternatifli olarak sunmuşlardır ve gıda

stilistliği/şekillendirme prensiplerine uygun olarak sunulan yemeklerin katılımcılar tarafından daha olumlu değerlendirildiğini bildirmişlerdir

Arka plandaki işitsel uyaranın değişimi ile tadın algılanması arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir başka çalışmada; katılımcılardan şefler tarafından standart tarif ile üretilen şekerlemeleri arka planda rastgele çalan iki farklı müzik eşliğinde tatmaları istenmiştir. Tadım sırasında katılımcılar bilgisayar destekli düzenekte ürünün acılık ve tatlılık dereceleri, genel beğeni ve son olarak tadın ağzın hangi bölümünde hissedildiği sorularına cevap vermişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre "acı/hüzünlü" olduğu düşünülen müziği dinlerken tadılan şekerleme örneklerinin tadı, "tatlı/neşeli" müziği dinlerken tam olarak aynı gıda maddesinin değerlendirildiği duruma göre önemli ölçüde daha acı olarak değerlendirilmiştir. Bu sonuçlar, gıda tüketimi sırasında arka plan müziğinin, bir gıda maddesinin tadını (ve muhtemelen aynı zamanda lezzetini) değiştirmek için kullanılabileceğini göstermiştir (Crisinel vd., 2012).

Benzer bir çalışma katılımcıların üç farklı müzik parçasını dinlerken tükettikleri çikolataları acı-tatlı lezzet boyutunu değerlendirmesi üzerine yapılmış ve ortam sesinin tat değerlendirmesini etkilediği sonucu yinelenmiş ve bu sonuçların tatma deneyimlerinin tasarımı hakkında önemli fikirler verdiği raporlanmıştır (Reinoso Carvalho vd., 2015).

Gıdanın tüketimi sırasında fonda kullanılan müzikler kadar, gıdanın hazırlık ve paketleme aşamasında ortaya çıkan ve tüketim sırasında gıdanın kendisinden kaynaklanan sesler de ürün algısını doğrudan etkilemektedir. (Spence, 2017). Aynı tazelikte patates cipsini kulaklık takarak tüketmesi istenen katılımcılar, tüketim esnasında kulaklıktan daha yüksek bir çıtırtı sesi verildiğinde ürünü, yumuşak ses eşliğinde tükettikleri cipslere kıyasla %15 daha taze bulmuşlardır (Ahmetoglu, 2010).

Tüketicilerin kapsül kahvenin yapılışı sırasında, makineden daha sert ve tiz sesler geldiğinde kahvenin tadını çok iyi bulmadıklarının belirlendiği bir çalışmada ise yiyecek ve içecek hazırlamada kullanılan makinaları

tasarlayan mühendisler için tasarımda cihazın çalışma sesinin de ele alınması gerektiği ile ilgili önemli bir bilgi sunulmuştur (Knöferle, 2012).

Gıda tüketimi sırasında kullanılan servis takımlarının tüketici beğenisi üzerine etkisinin incelendiği çalışmada çatal bıçak takımının ağırlığının ve türünün, ana yemeğin ne kadar estetik olarak derecelendirildiği, müşterilerin yemeği ne kadar beğendiği ve bunun için ne kadar ödemeye istekli oldukları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya çıkmıştır. Yine tabağın şekli ve rengindeki değişiklik, müşterilerin tatlı beğenisini de etkilemiştir (Michel vd., 2015).

Ürünün algısı üzerine marka ve fiyat özelliklerinin de önemli etkisi vardır. Aynı özellikteki iki şarap arasında yüksek fiyat etiketine sahip ürünün tüketiciler tarafından daha lezzetli bulunduğu raporlanmıştır (Plassmann vd., 2008).

Bir başka çalışmada ise hazır kahve tüketiminde beğeniyi etkileyen unsurun marka olduğu belirlenmiştir (Ustaahmetoğlu, 2016). Ek olarak işletmeler menülerinde “Patagonya diş balıkları” ismini “Şili levreği” olarak değiştirdiklerinde tüketicilerin algılarını olumlu yönde etkilemiş ve satışlarını %1200 oranında artırmışlardır (Spence, 2017).

İnsanlarda giderek büyüyen küresel obezite krizi, medyanın ve sağlık çalışanlarının büyük ilgisini çekerken, evcil hayvanlarda bildirilen kilo problemlerindeki hızlı artış da günümüzde dikkat çekici düzeye ulaşmıştır. Gastrofizik bilimi, yiyeceklerin ve tüketim ortamının çoklu duyusal tasarımı sayesinde insanların nasıl daha az yemeye yönlendirilebileceğine dair bir dizi somut öneri sunarken, aşırı kilolu ve obez evcil köpeklerle ilgili büyüyen problemin çözümüne yardımcı olmak için gastrofiziğin potansiyelinin araştırıldığı bir çalışmada, evcil hayvanların yiyecek tüketiminde dışsal faktörlerden nasıl etkilendiği gözlemlenmiştir. Çalışma sonuçları köpeklerin mama seçiminde en önemli duyu olarak koku almayı kullandığı ve insanlardan farklı olarak retronazal koku alma yeteneklerinin mama seçiminde daha etkili olduğu sonucuna varılmış ve bu bilgiler

ışığında yeni mamaların formüle edilebileceği vurgulanmıştır (Spence, 2022b).

3. SONUÇ

'Gastrofizik' terimi, yemek pişirme ve gastronominin ampirik dünyasını incelemek için fiziksel bilimlerin en güçlü teorik ve deneysel tekniklerinden oluşan bir cephaneliği kullanan, yeni ortaya çıkan bir bilimsel disiplini tanımlamak için önerilmiştir. Biyolojinin, biyofizik alanına ilham kaynağı olduğu gibi, gastronomi de gastrofizik alanına ilham kaynağıdır (Mouritsen vd., 2013). Astrofizik astronomi için ne ise, gastrofizik de gastronomi için öyle olmalıdır. Gökbilimciler gezegenleri ve yıldızları gözlemler, nasıl hareket ettiklerini not ederler ve hatta gelecekteki hareketleri tahmin ederler; ancak astrofizikçiler yıldızların neden bulundukları yerde olduklarını ve oraya nasıl geldiklerini açıklarlar ve aynı zamanda bu konu için sağlam bilimsel temeller sağlarlar (Barham, 2013). Özetle gastrofizik, gastronomi alanındaki tüm çalışmalara bilimsel bir değer katmak noktasında çok önemli ve işlevsel bir araç olma değeri taşımaktadır.

Gastrofiziğin sadece bu ampirik dünyaya ilişkin çalışmaları yeni bilime dönüştürmekle kalmayarak, aynı zamanda gıda maddelerinin yapıldığı yumuşak madde türünün fiziğini de yeniden canlandırabileceği umulmaktadır. Bu noktada gastronomi, yeni ve ilginç fizik problemlerini ortaya koymak için bir ilham kaynağı olabilir (Mouritsen ve Risbo, 2013). Bu alan, yemek yemenin fizyolojik tepkisi ve duyusal deneyiminin fiziksel, biyolojik ve kimyasal özelliklerle nasıl ilişkili olduğunun temel nedenlerinin çözülmesiyle doğrudan ilgilidir (Pedersen vd., 2021).

Gastrofizik bakış açısıyla, gastronomi olgusunun temel mekanizmalarının fiziksel açıdan anlaşılması, gastronominin geliştirilmesi ve rasyonel bir temelde daha iyi yemeklerin hazırlanmasını teşvik emek için yeni yiyecek hazırlama tekniklerinin önerilmesine olanak sağlayacaktır. Gastrofizik, gıdaya yönelik bilimsel odağı sadece gıda işlemeden, memnuniyet eksenine taşıyarak ve sağlıksız beslenme alışkanlıkları ile

sürdürülemez gıda üretimiyle ilgili zorlukların çözümünde şu anda eksik olan bir boyutu sunabilir. Daha fazla sağlıklı ve sürdürülebilir gıda tüketmeye geçişte gastrofizik, bilinen ve yeni gıda kaynaklarına ilişkin eksik temel anlayışı geliştirmede ve bu gıdaların nasıl cazip hale getirileceği ile ilgili bilgiyi ve pratiği sağlamada önemli bir rol oynayabilir.

KAYNAKÇA

Ağan, C., Doğan, M. (2022). Lezzet ve lezzetin bilimi: Mutfak şeflerinin lezzet algıları üzerine bir araştırma. *Safran Kültür ve Turizm Araştırmaları Dergisi*, *5*(2), 199-219.

Ahmetoglu, G. (2010). Gastrophysics–The multi-sensory science of flavour and food. *Service Science.* https://www.servsci.com/wp-content/uploads/2017/11/The-multi-sensory-science-of-dining.pdf (Erişim Tarihi: 14.10.2023).

Akoğlu, A., Çavuş, O., Bayhan, İ. (2017). Michelin yıldızlı restoran şeflerinin moleküler gastronomi algı ve eğilimleri: San Sebastián, İspanya örneği. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies,* 5(1), 43-49.

Aktaş, N., Şen, A. (2019). *Gastrofizik: Yeme davranışı ve lezzet algısında yeni bir yaklaşım.* İstanbul: Çizgi Kitabevi Yayınları, İstanbul.

Aydın, A. (2021). *Turizm öğrencilerinin gıda tüketimi ve israfı konusundaki algı ve tutumları* (Yüksek Lisans Tezi). Batman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Batman.

Barham, P. (2013). Physics in the kitchen. *Flavour*, *2*(1), 1-4.

Crisinel, A. S., Cosser, S., King, S., Jones, R., Petrie, J., Spence, C. (2012). A bitter sweet symphony: Systematically modulating the taste of food by changing the sonic properties of the sound track playing in the back ground. *Food Quality and Preference*, *24*(1), 201-204.

Dunn, R., Sanchez, M. (2021). *Delicious: The evolution of flavor and how it made us human*. NJ: Princeton University Press, Princeton.

Hayıt, T. (2023) Hesaplamalı Gastronomi. Gıda Bilimi ve Gastronomi II (Ed. Hayıt, F.). İksad Yayınevi, Ankara, Türkiye, 161-186.

Işkın, M. (2022). Tarihi hafızayı yenilemek: Gastronomi tarihi bağlamında bir araştırma. *Journal of New Tourism Trends*, *3*(1), 60-69.

Karagöz, Ş. (2018). *Gastronomide tat ve aroma etkileşimleri*. Iwact 2018 International West Asia Congress of Tourısm Research. 27-30 September, 971-980. Van, Türkiye.

Knöferle, K. (2012). Using customer insights to improve product sound design. *Marketing Review St. Gallen*, *29*(2), 47-53.

Meshrama, S. S., Goswami-Girib, A. S. (2014). Gastrophysics: An emerging scientific discipline. Research and Reviews: *Journal of Pure and Applied Physics*, 2(4), 12-15.

Michel, C., Velasco, C., Spence, C. (2015). Cutlery matters: heavy cutlery enhances diners' enjoyment of the food served in a realistic dining environment. *Flavour*, *4*(1), 1-8.

Mouritsen, O. G. (2012). The emerging science of gastrophysics and its application to the algal cuisine. *Flavour*, *1*(1), 1-9.

Mouritsen, O. G., Duelund, L., Bagatolli, L. A., Khandelia, H. (2013). The name of deliciousness and the gastrophysics behind it. *Flavour*, *2*, 25-28.

Mouritsen, O. G., Risbo, J. (2013). Gastrophysics – do we need it?. *Flavour*, *2*, 1-3.

Özaltaş Serçek, G., Serçek, S. (2015). Destinasyon markalaşmasında gastronomi turizmin yeri ve önemi. *Journal of Tourism Theory and Research*, *1*(1), 22-40.

Özdemir, G., Altıner, D. D. (2019). Gastronomi kavramları ve gastronomi turizmi üzerine bir inceleme. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *12*(1), 1-14.

Öztürk, B., Zeyrekçe, B. (2019). Utilization of flavor network analysis for a new recipe in Marmara region. *Gıda*, *44*(3), 396-408.

Öztürk, G., Koç, F. (2023). *Gastrofizik.* Gıda Bilimi ve Gastronomi II (Ed. Hayıt, F.). İksad Yayınevi, Ankara, Türkiye, 251-266.

Parkers, K. (2004). Recipe for success: teachers get inspiration from 'gastrophysics'. *Physics Education*, *39*(1), 19.

Pedersen, M. T., Brewer, J. R., Duelund, L., Hansen, P. L. (2017). On the gastrophysics of jelly fish preparation. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, *9*, 34-38.

Pedersen, M. T., Hansen, P. L., Clausen, M. P. (2021). Gastronomy unravelled by physics: Gastrophysics. *International Journal of Food Design*, *6*(2), 153-180.

Plassmann, H., O'doherty, J., Shiv, B., Rangel, A. (2008). Marketing actions can modulate neural representations of experienced pleasantness. *Proceedings of The National Academy of Sciences*, *105*(3), 1050-1054.

Rehg, J. (2010). Review of "Catching fire: How cooking made us human". *The Councilor: A Journal of the Social Studies*, *71*(1), 1.

Reinoso Carvalho, F., Van Ee, R., Rychtarikova, M., Touhafi, A., Steenhaut, K., Persoone, D., Leman, M. (2015). Does music influence the multi sensory tasting experience?. *Journal of Sensory Studies*, *30*(5), 404-412.

Sakai, N., Kobayakawa, T., Gotow, N., Saito, S., Imada, S. (2001). Enhancement of sweetness ratings of aspartame by a vanilla odor presented either by orthonasal or retronasal routes. *Perceptual and Motor Skills*, *92*(3_suppl), 1002-1008.

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.

Spence, C. (2023a). Digitally enhancing tasting experiences. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 100695.

Spence, C., Spence, S. (2023b). 'Weeds from the yard': A seasonal salad. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 100776.

Spence, C. (2022a). Gastrophysics: Getting creative with pairing flavours. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, *27*, 100433.

Spence, C. (2022b). Gastrophysics for pets: Tackling the growing problem of over weight/obese dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, 105765.

Spence, C. (2021). *Gastrophysics: a new scientific approach to eating* (Eds.: Lavelle, C., This, H., Kelly, A., Burke, R.), (1st ed.). Routledge.

Spence, C. (2017). *Gastrophysics the new science of eating*. UK: Penguin, London.

Sünnetçioğlu, S., Özkök, F. (2017). Güzel, özgün ve iyi yemeğin peşindeki yolculuk: Gastronomi. *Journal of Awareness*, *2*(3S), 585-596.

Şimşek, N. (2018). Yemek yemenin ötesi: Gastrofizik kavramına genel bakış. *The Journal of International Social Research*, *11*(57), 962-969.

Tichý, J., Rosenlacher, P., Šteffelová, K. (2022). Food styling from the perspective of neuromarketing. *Economics Management Innovation*, 2, 34-43.

Uçuk, C. (2023). *Science of eating: Gastrophysics*. International Research in Social, Humanities and Administirive Sciences, Platanus Publishing.

Uçuk, C., Kayran, M. (2020). Gaziantep mutfağının tarihsel gelişimi: Milli mücadele döneminde Gaziantep'te yeme içme faaliyetleri. *Safran Kültür ve Turizm Araştırmaları Dergisi*, *3*(2), 258-272.

Ustaahmetoğlu, E. (2016). Tat algısı: Hazır kahve üzerine bir uygulama. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(12), 51-64.

Üstündağ, T. K. (2023). *Employee relationship management as a prectice area of public relations*. International Research in Social, Humanities and Administirive Sciences, Platanus Publishing.

Velasco, C., Michel, C., Spence, C. (2021). Gastrophysics: Current approaches and future directions. *International Journal of Food Design*, *6*(2), 137-152.

Vilgis, T. A. (2013). Texture, tasteand aroma: multi-scale materials and the gastrophysics of food. *Flavour*, *2*(1), 1-5.

Wang, Q. J., Carvalho, F. R., Persoone, D., Spence, C. (2017). Assessing the effect of shape on the evaluation of expected and actual chocolate flavour. *Flavour*, *6*(2), 1-6.

BÖLÜM 13

MOR GIDALAR

Doktora Öğr. Ünkan URGANCI[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10045367

[1] Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Denizli, Türkiye. uurganci11@posta.pau.edu.tr, Orcid ID: 0000-0003-1595-2672

GİRİŞ

Yiyeceklerin rengi, tat, kalite ve çekicilik algıları üzerinde derin bir etkiye sahiptir. Gastronomi, yiyeceklerin hazırlanması ve sunumuyla ilgili bilim ve sanat dalı olarak renk, yemek deneyimlerini ve hatta beslenme tercihlerini şekillendirmede önemli bir rol oynamaktadır (Spence, 2015). Renk, duyusal beklentiler için birincil ipucu olarak hizmet etmekte ve bir yemeğin tadı, kokusu ve lezzeti hakkındaki başlangıç yargılarını etkilemektedir (Spence vd., 2010). Örneğin, parlak renkte bir yemek tatlılık veya tazelik beklentisini uyandırabilirken, donuk veya tekdüze renkte bir yemek daha az iştah açıcı veya lezzetli olarak algılanabilir. Araştırmalar, rengin yiyeceklerin algılanan tadını bile değiştirebileceğini göstermiştir; sunuma bağlı olarak aynı yemeğin farklı şekillerde değerlendirilebildiği görülmüştür (Garber vd., 2000).

Yiyeceklerin görsel sunumu, gastronominin temel bir unsuru olup, renk yemeklerin çekici ve iştah açıcı bir estetik yaratmada önemli bir rol oynamaktadır. Şefler sıklıkla kontrast ve tamamlayıcı renkleri kullanarak göze çarpan yemekler yaratmakta ve yiyeceklerin görünümünün unutulmaz bir yemek deneyimine katkıda bulunmasını sağlamaktadır (Spence, 2015). Yiyecek sunumunda renk kullanımı ayrıca belirli malzemeleri vurgulayabilmekte, yemeğin görsel çekiciliğini artırıp yemek yiyenin merakını ve iştahını uyandırabilmektedir (Velasco vd., 2018).

Duyusal algı ve yiyecek sunumundaki etkisinin yanı sıra, renk gastronomide kültürel ve psikolojik öneme de sahiptir. Farklı renkler sıklıkla belirli duygularla veya kültürel sembollerle ilişkilendirilmekte ve yiyecek sunumuna bu ilişkileri dâhil etmek benzersiz ve etkileyici yemek deneyimleri yaratmaktadır (Spence, 2015). Örneğin, bazı kültürlerde kırmızı, tutku ve enerji ile ilişkilendirilirken, yeşil tazelik ve canlılık ifade eder. Gastronomide renkleri stratejik olarak kullanmak, bu duygusal ve kültürel ilişkilere dokunarak genel yemek deneyimini zenginleştirebilir. Mor renkli gıdaların gastronomik olarak kullanımı incelendiğinde; mor gıdalar sağlığın ve renklerin hâkim olduğu mor yiyecekler, yenilebilir çiçekler,

sağlıklı beslenme, doğal yiyecekler, raw food gibi gastronomik akımlara dahil edilebilmektedir Mor gıdalar, besleyiciliğinin yanında kanser ve kardiyolojik hastalıklar dahil bazı rahatsızlıkların oluşma riskini azaltıcı, insan sağlığını geliştirici özelliklere sahip olduğundan fonksiyonel gıdalar olarak da bilinirler. Mor renkli gıdalar canlı bir renge sahip olduğu için dikkat çekicidir ve gıdaların albenisini arttırdığından dolayı gıda sektöründe oldukça ilgi çekmektedirler (Türk Aslan, 2023).

Bu bölümde bazı mor gıdaların kullanım alanları ve sağlık üzerine etkileri hakkında bilgi verilecektir.

1. MOR GIDALAR VE SAĞLIK AÇISINDAN ÖNEMİ

Birçok araştırma, meyve ve sebze tüketiminin kanser türleri, kardiyovasküler ve nörodejeneratif hastalıkların insidansını ve mortalitesini düşürdüğünü bildirmiştir (Turati vd., 2015). Bu koruyucu etkilerin, genellikle meyve ve sebzelerde bol miktarda bulunan antioksidanlar ve antioksidan benzeri vitaminler, özellikle askorbik asit ve α-tokoferol gibi bileşenlerce sağlandığı belirtilmiştir (Granger ve Eck, 2018). Ancak, meyve ve sebzelerin antioksidan kapasiteleri, C vitamini, E vitamini veya β-karoten gibi bilindik bileşenlerin ötesine geçmektedir. Meyve ve sebzeler, fitokimyasalların yanı sıra, bu gıda maddelerinin beslenme ve sağlık faydalarına sinerjistik olarak katkıda bulunabilecek diğer bileşenler bakımından da zengin kaynaklardır (Yahia vd., 2017).

Meyve ve sebze tüketimini artırmanın yanı sıra, meyve ve sebzelerin beslenme ve sağlık kalitesini artırmak, global sağlık ve beslenmeyi iyileştirme çabalarında önemli bir hedeftir (Yahia vd., 2017). Son araştırmalar, meyve ve sebzelerin renginin sağlık yararları açısından tüketilen miktar kadar önemli olabileceğini göstermektedir. Her bir renkteki meyve ve sebze, belirli sağlık bileşenlerini ihtiva etmektedir. Sebzeler, çeşitli gıda ürünlerinin renklerini çeşitlendirdikleri ve flavonoidler, betalainler ve karotenoidler gibi çeşitli fitokimyasalların yanı sıra genel olarak yüksek antioksidan kapasiteleri nedeniyle sağlığa faydalı etkileri

olduğu için insan diyetinin vazgeçilmez bir bileşeni olarak kabul edilir (Luo vd., 2015). Özellikle mor meyve ve sebzelerin tüketimi sağlık açısından önemli bileşenlerin alımı ve metabolik sendrom riskinin azaltılması ile ilişkilendirilmektedir (McGill vd., 2011). Örneğin, kırmızı/mor meyve ve sebzeler, hücre hasarına karşı koruma sağlayan güçlü antioksidanlar olan antosiyaninler bakımından zengindir. Yaban mersini, üzüm ve kuru üzüm gibi kırmızı/mor meyve ve sebzelerde bulunan antosiyaninlerin, kanser, inme ve kalp hastalığı riskini azalttığı görülmüştür. Yaban mersini, kızılcık, çilek, dut ve ahududu gibi kırmızı/mor meyveler, fitokimyasallar açısından zengin olup, bu bileşenlerin çeşitli hastalıkların önlenmesinde etkili olduğu gösterilmiştir.

Mor meyve ve sebzelerde bulunan biyoaktif bileşenlerin kalp-damar hastalıklarına karşı koruyucu etkileri bulunmaktadır; bu bileşenler serum antioksidan kapasitesini artırarak, LDL oksidasyonuna karşı koruma sağladığı ve anti-inflamatuar ile antiplatelet aktiviteler gösterdiği belirtilmiştir (Erlund vd., 2008). Nöroprotektif etkiler açısından, mor meyve ve sebzelerin tüketiminin beyin fonksiyonlarını modüle etmede etkili olduğu düşünülmektedir. Literatürde, mor/kırmızı meyvelerin tüketiminin, yaşlanmaya bağlı bilişsel gerileme ve nörodejenerasyonla mücadelede faydalı olabileceği belirtilmiştir (Tsuda, 2012). Ayrıca, mor meyve ve sebzelerde bulunan bileşenlerin retinal pigmentlerin üretimini artırarak gece görüşünü iyileştirdiği, retinanın kapillerlerinde dolaşımı artırdığı ve moleküler dejenerasyonu azaltarak diyabetik retinopatiyi önlediği belirtilmektedir (Ghosh ve Konishi, 2007). Literatürdeki çalışmalar, metabolik sağlık ve obezite ile mücadelede mor meyve ve sebzelerin önemli bir rol oynadığı gösterilmiştir. Çalışmalarda, mor meyvelerin tüketiminin adiposit disfonksiyonunu azaltarak obezite ve metabolik sendromu önlemeye yardımcı olabileceği ve meyvelerdeki bileşenlerin adiponektin adı verilen önemli bir adipositokinle etkileşime girerek obezite ve diyabeti önlemeye yardımcı olabileceği belirtilmiştir (Tsuda, 2008).

2. MOR PİGMENTLER

2.1. Antosiyaninler

Antosiyaninler, flavonoidlerin alt grubunda yer alan sekonder metabolitlerdir ve özellikle çiçek ve meyvelerde kırmızıdan maviye değişen renkleri oluşturmaktadırlar (Sancho ve Pastore, 2012). Antosiyaninlerin yapıları, doğada genellikle şeker molekülleriyle esterleşmiş haldedir, bu yapılarına antosiyanidin denir. Yapılarında bulunan şeker türleri ve bağlanma yerleri antosiyaninlerin farklılık göstermesini sağlar. Glikoz, bu yapıların en yaygın şekeri olup, çoğunlukla antosiyaninlerin yüzde doksanında bulunur (Andersen ve Jordheim, 2013).

Antosiyaninler, sadece renklendirici özellikleriyle bilinmez; aynı zamanda antioksidatif, antimikrobiyal ve antiviral aktivitelere de sahiptir (Hepsağ, 2015). Bu bileşiklerin antioksidan kapasiteleri, birçok meyve ve sebzede antosiyanin ve fenolik miktarlarıyla doğru orantılıdır (Alagöz Kabakcı, 2019).

Antosiyaninlerin rengi, ortamın pH değerine duyarlıdır. Farklı pH değerlerinde farklı renkler alabilirler. Ayrıca, antosiyaninlerin renk yoğunluğu ve stabilitesi üzerinde moleküllerinin yapısındaki hidroksil ve metoksil gruplarının sayısı da etkili olmaktadır (Gupta vd., 2012).

Birçok bitkide bulunan antosiyaninler, özellikle çiçek, meyve ve yapraklarda yoğun olarak bulunur. Bunların kırmızı, mavi ve mor renkleri, antosiyaninlerden kaynaklanır (Martin vd., 2017). Bitkilerdeki antosiyanin içeriği, genetik ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişebilir.

Antosiyaninlerin varlığı, pek çok meyve ve sebzenin renklenmesinde belirleyici bir role sahiptir (Martin vd., 2017). Genel bir kural olarak, meyvelerin antosiyanin içeriği sebzelerinkinden daha yüksektir (Delgado-Vargas ve Paredes-López, 2003). Antosiyanin içeren meyveler arasında; böğürtlen, kırmızı ve siyah ahududu, yaban mersini, kiraz, kuş üzümü, kan portakalı, Frenk üzümü, mürver ve üzüm gibi meyveler ile kırmızı soğan, turp, kırmızı lahana, rezene, kırmızı marul, patlıcan, kırmızı ve mor tatlı patates gibi sebzeler yer alır. Bununla birlikte mor renkte olmasa da

literatürde nar, vişne, çilek ve kızılcığın da yüksek antosiyanin içeriğine sahip meyveler arasında yer aldığı bildirilmiştir (Horbowicz vd., 2008). Aynı şekilde, siyah havuç, mor pirinç ve mor mısır gibi bazı özel sebzeler ve tahıllar da antosiyaninlerce zengindir. Bu meyve ve sebzeler hem renkleriyle hem de sağlık üzerindeki olumlu etkileriyle dikkat çekmektedirler.

Literatürdeki çalışmalar antosiyaninlerin sağlık üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koymaktadır (Clifford, 2000). Mor gıdaların ana bileşenlerinden olan bu bileşikler; antioksidan, anti-inflamatuar ve anti-karsinojenik özelliklere sahip olup kalp hastalıkları ve belirli kanser türlerine karşı koruma, diyabet riskinin azaltılması ve bilişsel işlev bozuklukları riskinin azaltılması gibi olumlu etkilere sahiptirler (He ve Giusti, 2010; Tsuda, 2012). Diyet antosiyaninlerinin tüketimi ile kardiyovasküler hastalık, bazı kanser türleri ve diğer dejeneratif hastalıkların insidansı arasında ters bir korelasyon olduğu farklı çalışmalarca bildirilmiştir (Wang ve Stoner, 2008). Ancak, bu ilişkilerin mekanizmalarının tam olarak belirlenmesi için daha kapsamlı klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

2.2. Betalain

Betalainler, *Caryophyllales* takımının bazı ailelerinde bulunur. Bu aileler arasında *Amaranthaceae, Basellaceae, Cactaceae, Portulacaceae* ve *Nyctaginaceae* gibi aileler sayılabilir (Gandía-Herrero ve García-Carmona, 2013). Betalainlerin bilinen kaynakları arasında pancar, pazı, ejder meyvesi ve dikenli armut bulunmaktadır (Choo, 2019). Ancak pancar, tüm kökünden bağımsız olarak, sap (Maran ve Priya, 2016), kabuk (Zin vd., 2020) ve posa (Costa vd., 2017) gibi atık kısımlarının da betalain açısından zengin olması nedeniyle dikkat çekmektedir. Renk içeriğinin oranı, kaynak türüne, genetiğe, çeşide ve yetiştirme ortamına, ayrıca hasat aşamalarına bağlı olarak belirgin bir şekilde değişmektedir (Bucur vd., 2016). Bunun yanında, pancar dışında betalain üretimi için kullanılan bazı bitki kaynakları da

vardır. Bu kaynaklara *Opuntia* ve *Amaranthu s*cinslerinin bazı türleri ile pitaya meyvesi (*Hylocereus undatus*) örnek olarak verilebilir (Khan ve Giridhar, 2015).

Betalainler, oksidatif stresle savaşan ve vücuttaki oksidanları ve antioksidanları dengede tutan kemoprotektif etkilere sahip gıda pigmentleridir. Betanin ise, doğal betalainin toz veya ekstrakt formudur ve gıda endüstrisinde kullanılan bir antioksidandır. Betaninin, biyolojik lipid ortamlarında antioksidan aktivitesi olduğu, hücre zarları, düşük yoğunluklu lipoproteinler (LDL) ve bütün hücrelerde mevcut olduğu belirtilmiştir (Oroian ve Escriche, 2015). Dahası, betaninin, insan hücrelerinde anti-inflamatuar etki gösterdiği ve hepatik fonksiyonları koruduğu ortaya konmuştur (Rahman vd., 2006).

Betalaince zengin ekstraktların, hayvan modellerinde ve kanser hücre hatlarında antikarsinojen potansiyele sahip olduğu bildirilmiştir. Literatürde betalaininin mide, göğüs, akciğer, kolon ve merkezi sinir sisteminin tümör hücrelerinin büyümesini önemli ölçüde engellediği (Rodriguez-Ramiro vd., 2012); K562 insan myeloid lösemi hücrelerinde apoptoza neden olduğu rapor edilmiştir. Bu olumlu etkileri nedeniyle, betalainlerin tıp bilimlerindeki uygulamaları üzerine yapılan çalışmaların sayısı artmaktadır.

3. BAZI MOR MEYVELER

3.1. Üzüm

Üzüm (*Vitis* spp.), dünya genelinde en çok yetiştirilen ve tüketilen meyvelerden biridir ve şekerler, asitler, pektinler, gumlar ve aromatik bileşiklerin yanı sıra fenolik bileşikleri içerir (Toaldo vd., 2015). Bu bağlamda, reçel, sos, şekerleme, şarap ve üzüm suyu gibi üzüm ürünleri, üretimin yüksek verimi nedeniyle dünya genelinde yaygın olarak üretilmektedir (Albers vd., 2004). Mor üzümler özellikle Çin, Amerika, İtalya, Fransa, İspanya, Türkiye ve Şili'de yaygın olarak üretilmektedir. Ayrıca son yıllarda Arjantin, İran, Avustralya ve Brezilya da potansiyel üreticiler arasında yer almaya başlamıştır (FAO, 2011a). Şaraptan sonra en

çok tüketilen üzüm suyu, etil alkol içermediği ve özellikle fenolikler olmak üzere büyük miktarda biyoaktif bileşen sunduğu için dikkat çekmektedir. Dünya genelinde üretilen üzümlerin (beyaz, pembe ve özellikle mor) bazı fonksiyonel özellikleri stilbenler, fenolik asitler ve özellikle flavonoidler (antosiyaninler, proantosiyanidinler, flavanoller ve flavonoller) gibi birçok bileşiğin önemli ve faydalı etkilerine işaret eden sonuçlarla belgelenmiştir (Wightman ve Heuberger, 2015). Mor üzümlerin fonksiyonel özellikleri arasında antiproliferatif (Jung vd., 2006), antitrombotik (Folts, 1998), nöroprotektif ve antikonvülsan etkiler (Rodrigues vd., 2012), *in vitro* ve *in vivo* antioksidan aktivite (Toaldo vd., 2015) ve hafıza fonksiyonunun iyileştirilmesi (Krikorian vd., 2010) gibi etkiler yer almaktadır. Bu özellikler *in vitro,in vivo* ve klinik/epidemiyolojik çalışmalarla gösterilen bazı mikro bileşenlerin fonksiyonel özelliklerine de atfedilmektedir (Toaldo vd., 2015). Bu bileşenler, düzenli diyetin bir parçası olarak tüketildiğinde önemli bir antioksidan, kardiyoprotektif ve anti-inflamatuar özellik göstermektedir (Albers vd., 2004). Ayrıca, Zhou ve Raffoul (2012), mor üzüm tüketiminin insanlarda antikarsinojen etki gösterdiğini bildirmiştir.

3.2. Yaban Mersini

Yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*), zengin organik asitler (sitrik, askorbik, fenolik asitler), fenolik bileşikler (stilbenoidler, tanenler ve flavonoid bileşikler; antosiyanin, flavanon, flavanol ve kuersetin), şeker, mineraller, vitaminler, lifler ve pektinler (Zeng vd., 2021) gibi yüksek besin ögeleri nedeniyle önemli bir meyvedir. Bu bileşikler, yaban mersinine güçlü antioksidan özellikler kazandırır ve bu da yaban mersinine fonksiyonel gıda unvanını kazandırır (McAnulty vd., 2011). Ayrıca, meyvedeki diğer besin maddelerine kıyasla, yaban mersinlerinin antosiyanin içeriği yüksektir, bu da meyvenin bir fonksiyonel gıda olarak besin kalitesinin de yüksek olduğuna işaret eder (Kalt ve Dufour, 1997).

Yaban mersini tüketiminin, göz ve beyin fonksiyonunu artırdığı, anti-inflamatuar bir rolle projekte edilen kronik hastalıkları (obezite ve diyabet

gibi) hafiflettiği ve bağırsak mikrobiyal popülasyonunu olumlu bir şekilde düzenleyerek prebiyotik bir rol oynadığı ifade edilmektedir (Tsuda vd., 2012). Yaban mersininin ayrıca antikarsinojen (Katsube vd., 2003), ve nöroprotektif (Krikorian vd., 2010) özelliklere sahip olduğu önceki çalışmalarda bildirilmiştir.

Yaban mersini taze ve kurutulmuş meyve olarak tüketilebildiği gibi, bu meyveden içecek, yoğurt, jöle, reçel, şarap gibi ürünler de üretilmektedir (Seeram vd., 2006). Ancak yaban mersini antosiyaninlerinin diğer gıda türlerinde (kekler, yoğurtlar gibi) doğal renklendiriciler olarak kullanımı yaygın değildir. Saf antosiyaninin kullanımı da bir sorundur çünkü bu bileşikler oldukça kararsızdırlar ve hızla bozulmaktadırlar (Liao vd., 2021). Onları stabilize etmek için, yaban mersinlerinden elde edilen antosiyaninleri kapsüllemek için sodyum aljinat pektin hidrojel partikülleri kullanılabilmektedir, bu da sulu çözeltilerde raf ömrünü de artıran bir uygulamadır (Guo vd., 2018).

3.3. Mürdüm Eriği

Erikler renkleri, tatları, yüksek çözünürlükteki şeker içerikleri, düşük kalorileri ve yüksek besin değerleri ile yaygın tüketilen meyvelerdir. Erikler bol miktarda mineral ve vitamin (A, B_1, B_2 ve C) ihtiva ederler. Özellikle, demir seviyesi, diğer meyve ve sebzelerden daha hızla biyoyararlanabilir olduğu için dikkate değerdir (Milala vd., 2013).

Yaklaşık 2000 yıl önce keşfedilen mürdüm eriği (*Prunus domestica* L.), Avrupa'da geniş bir coğrafyada yetiştirilmektedir (Wallace, 2017). Mürdüm eriği, malik ve sitrik asit gibi organik asitleri, glikoz, sakaroz ve fruktoz gibi şekerleri, suda çözünen diyet liflerini, aromatik maddeleri, tanenleri ve enzimleri içerir. Bunların yanında, mürdüm eriği, çilek, portakal ve elmadan daha yüksek miktarda antosiyanin ve antioksidan aktiviteye sahip olan fenolik bileşikleri içermektedir. Bir porsiyon mürdüm eriği, günlük ihtiyaç olan A vitamininin %4,5'ini, C vitamininin %12'sini ve K vitamininin %8'ini karşılamaktadır. Ayrıca mürdüm eriğinin bileşiminde

%3,6 diyet lifi ve %5 potasyum, %6 bakır ve %3,5 triptofan bulunmaktadır (Milosevic ve Milosevic, 2012).

Mürdüm eriği bileşiminde bulunan polifenoller, antispazmodik, antiülser, antidiare ve antihepatotoksik özelliklere sahiptir. Ayrıca, bu fenolik ve flavonoid bileşikler, onların antikanser işlevselliği nedeniyle kanser araştırmasının gelişen çeşitliliğinde özellikle önemlidir, bu işlevsellik detoksifikasyon enzimlerinin aktivasyonu ve sentezi, hücre farklılaşması ve apoptozis modülasyonu, antioksidan kapasite ve topoisomerazları içerir. Sonuç olarak, bu bileşikler, hücre sistemlerinde ve canlılarda kanser gelişimi, ateroskleroz oluşumu, bağışıklık sistemi ve hemostaz üzerinde derinlemesine bir etkiye sahiptir (Tome-Carneiro ve Visioli, 2016).

3.4. İncir

İncir, *Moraceae* ailesine ait *Ficuscarica* cinsinin ağacının lezzetli ve besleyici bir meyvesidir (Solomon vd., 2006). İncirin mor renkten yeşil renge kadar 800'den fazla farklı çeşidi bulunmaktadır ve esas olarak Ortadoğu ve Akdeniz bölgesi gibi sıcak ve kuru iklimlerde yetiştirilmektedir (Harzallah vd., 2016). Türkiye dünya incir üretiminin yaklaşık %20'sini elinde bulundurmaktadır (Viuda-Martos vd., 2015).

Mor incir, taze ya da kurutulmuş olarak, kabuğuyla ya da kabuksuz, reçeli ya da suyu şeklinde tüketilebilir (Solomon vd., 2006; Harzallah vd., 2016). Taze ve kuru incirler, iz mineraller (demir, kalsiyum, potasyum) ve vitaminler (tiamin ve riboflavin) açısından önemli kaynaklardır ve17 çeşitten fazla amino asit içerir (Viuda-Martos vd., 2015). İncirler sodyum, yağ ve kolesterol içermezken, lif ve antioksidan bileşikler açısından zengindir (Solomon vd., 2006; Viuda-Martos vd., 2015).

Mor incirlerde organik asitler, E vitamini ve karotenoidler gibi biyoaktif bileşenler bulunmaktadır. İncirlerde bulunan bu bileşikler, diğer bileşiklere hidrojen azaltarak veya bağışlayarak serbest radikal oluşumunu engelleyebilir. Bunlar arasında, fenolik bileşikler, bilinen antioksidan kapasiteleri nedeniyle en popüler olanlardır ve aynı zamanda renk, tat ve

aroma bileşenlerinin ana bileşenleridir (Chang vd., 2016). Literatürde mor incirlerde bulunan biyoaktif bileşenlerin kardiyoprotektif (Allahyari vd., 2014), hepatoprotektif (Turan ve Çelik, 2016), anti-diyabetik (Deepa vd., 2018), anti-karsinojen (Tezcan vd., 2015) ve nöroprotektif (Subash vd., 2014) özellikleri rapor edilmiştir.

4. BAZI MOR SEBZELER

4.1. Patlıcan

Patlıcan (*Solanum melongena* L.), dünyanın subtropikal ve tropikal bölgelerinde yoğun olarak yetiştirilen ekonomik açıdan önemli bir sebzedir (Mwinuka vd., 2021). Patlıcanın yüksek besin değerleri ve taze, dondurulmuş ve konserve gıda üretiminde geniş uygulamaları nedeniyle dünya genelinde yüksek miktarlarda üretilmektedir. Turşu, kızartma, ızgara veya dolma patlıcan gibi çeşitli gıdaların yanı sıra patlıcan kibbeh, kashkebademjan ve farklı patlıcan yemekleri gibi birçok mutfakta kullanılmaktadır (Horincar vd., 2020). Patlıcan, sağlığa faydalı olan biyoaktif bileşiklerin yanı sıra, bazı zararlı bileşikleri de (saponinler ve steroidal glikol-alkaloidler gibi) de ihtiva etmektedir ve bu bileşikler insan sağlığı üzerinde toksik etkilere neden olup ağızda da acı bir tat bırakmaktadır (Toppino vd., 2016). Patlıcan ihtiva ettiği özellikle polifenoller ve çözünür lifler bakımından biyoaktif özelliği yüksek olan bir sebzedir (Singh ve Devi, 2015). Ayrıca patlıcan bakır, çinko ve demir gibi mineralleri de içermektedir (Guillermo vd., 2014). Bu biyokimyasal bileşim sayesinde, patlıcanın anemi, ateroskleroz ve yağlı dejenerasyon tedavisinde kullanılma potansiyeli olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca patlıcanın antioksidan özelliği, çeşitli kanser türlerinin riskini azaltma, kardiyovasküler hastalıklara karşı koruma ve akut solunum yolu enfeksiyonlarını önleme, nöroprotektif özellikleri sayesinde ise beyin fonksiyonunu arttırma potansiyeline sahip olduğu literatürde bildirilmiştir (Ekweogu vd., 2020). Ayrıca, patlıcanın yüksek diyet lifi içeriği sayesinde kolon kanseri riskini azalttığı rapor edilmiştir (Seraj vd., 2017).

4.2. Mor Lahana

Mor lahana (*Brassica oleracea* L.), güney Avrupa'ya özgü bir sebze olmakla beraber şu anda tüm Avrupa'da yetiştirilmektedir (Li vd., 2020). Mor lahana yıllardır terapötik amaçlarla yaygın olarak kullanılan, dünya genelinde tüketim için yetiştirilen en önemli sebzelerden biridir (Wiczkowski vd., 2013). Mor lahana portakaldan daha fazla C vitamini ihtiva etmekle beraber K vitamini, B_5 vitamini (pantotenik asit), B_6 vitamini (piridoksin) ve B_1 vitaminlerini (tiamin) de içermektedir. Ayrıca mor lahana bileşiminde potasyum, mangan, demir ve magnezyum dahil birçok mineral bulunmaktadır (Liu vd., 2021).

Mor lahana, yüksek antosiyanin içeriği sayesinde güçlü antioksidan aktiviteye sahiptir. Mor lahanadaki antosiyaninlerin, obezitenin önlenmesi, kardiyovasküler hastalıklara karşı koruma, kanser ve diyabet dahil olmak üzere birçok hastalık üzerinde olumlu etkisi bulunmaktadır (Bakuradze vd., 2019). Ayrıca, mor lahanadaki antosiyaninlerin diğer gıda ürünleri için doğal boyalar elde etmek için son derece uygun olduğu bildirilmiştir (Podsedek, 2007). Yüksek konsantrasyonda antosiyanin pigmenti toksik, teratojenik veya mutajenik etkilere sahip değildir (Espinosa Álvarez vd., 2019), bu nedenle mor lahana pigmenti içeceklerde, sakızlarda, şekerlemelerde, kuru karışımlarda, soslar ve yoğurtta boyar madde olarak kullanılmaktadır (He vd., 2016). Mor lahananın haşatında ve hasat sonrasında sebzeye mekanik zarar vermek; enzimatik esmerleşme, besin içeriği bozulması ve mikrobiyal kontaminasyon gibi bir dizi zararlı fizyolojik ve biyokimyasal değişikliklere neden olabilmektedir (Li vd., 2020).

4.3. Siyah Havuç

Türkiye'de yetişen havuç çeşitleri renklerine göre iki gruba ayrılabilir; yoğunlukla karoten içeren batı havuçları (*Daucus carota* ssp. *sativus* var. *sativus*) ve antosiyanin içeren doğu havuçları (*Daucus carota* L. ssp. *sativus* var. *atrorubens* Alef.) (Buttner, 2001). Siyah havuç (*Daucus carota* L. ssp.

sativus var. *atrorubens* Alef.), çekici, mor renkli bir sebzedir (Türkyilmaz vd., 2012). Siyah havuçtaki hâkim polifenol olan antosiyaninler doğal pigmentler oldukları için, siyah havuç günümüzde doğal gıda rengi olarak potansiyel bir kaynak olarak değerlendirilmektedir (Ekici vd., 2015).

Siyah havuçta bulunan antosiyaninlerin mor rengin yanı sıra, inme riskinin azaltılması, koroner kalp hastalığı riskinin azaltılması, anti-tümör ve anti-enflamatuar etkiler gibi sağlık üzerine çeşitli yararlar gösterdiği bildirilmiştir (Netzel vd., 2007). Siyah havuçların, taze ağırlığının kilogramında 1750 mg antosiyanin içerdiği ve siyah havuç ekstresinden elde edilen antosiyaninlerin güçlü antioksidan aktivite gösterdiği bildirilmiştir (Kaur ve Kapoor, 2002). Siyah havuçta bulunan antosiyaninlerin, bağırsakta herhangi bir metabolik değişiklik olmadan doğrudan emilebileceği ve faz II enzimlerin varlığında glukuronid, metil veya sülfat bileşiklerine dönüştürülebileceği rapor edilmiştir (Kamiloglu vd., 2016). Bu bileşiklerin ise endotel hücreleri için koruyucu bir etki gösterebileceği bildirilmiştir (Kuntz vd., 2015). Antosiyaninlerin yanı sıra, siyah havuçlar ayrıca fenolik asitler, özellikle kafeik ve hidroksisinamik asit gibi polifenolleri de yüksek miktarda içermektedir (Kameler vd., 2004). Siyah havucun, insanlarda uzun vadeli ve akut hipoglisemik ve hipolipidemik etkiler dahil olmak üzere bazı fizyolojik tehditlere karşı kullanım potansiyeli önceki çalışmalarda ortaya konmuştur (Akhtar vd., 2017).

5. BAZI MOR TAHILLAR VE BAKLAGİLLER

5.1. Mor Mısır

Mor mısır (*Zea mays* L.), Güney Amerika'nın And bölgesinde, özellikle Peru, Ekvador, Bolivya ve Arjantin'de yaygın olarak yetiştirilmekte ve tüketilmektedir. Bitkiler arasındaki en yoğun mor tonlarından birine sahip olmasından dolayı, mor mısır pigmentleri uzun zamandır gıda ve içecekleri renklendirmek için kullanılmıştır. Güney Amerika'da, mor mısır ekstraktları, chichamorada ve mazamorramorada gibi tatlıları ve içecekleri renklendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır

(FAO, 2013). Diğer ülkeler de bu pigment kaynağını gıda boyası elde etmek için kullanmaktadır. Mor mısırdaki birincil pigmentler olan antosiyaninlerin, kardiyovasküler hastalıklar, obezite, diyabet, kanser ve diğer bazı kronik hastalıkların riskini azaltma potansiyeli olduğu önceki çalışmalarda bildirilmiştir (He ve Giusti, 2010). Antosiyaninlerin dışında, mor mısırda bulunan diğer fenolik bileşiklerin de hipertansiyon, diyabet ve kanser gibi kronik hastalıkların azaltılmasına etkisi olduğu rapor edilmiştir (Long vd., 2013).

Mor mısır bileşiminde; nişasta (%61-78) (Sinha vd., 2011), nişasta dışı polisakkaritler (%10), proteinler (%6-12), lipitler (%3-6), mineraller ve vitaminler (Sinha vd., 2011; Ai ve Jane, 2016) ihtiva etmektedir. Mor mısırın makro bileşenlerin ve postprandiyal glisemik/insülinemik yanıtların, lipid metabolizması, kolon sağlığı ve mineral emilimi üzerindeki yararlı etkileri de önceki çalışmalarda vurgulanmıştır (Ai ve Jane, 2016).

5.2. Mor Pirinç

Pirinç, dünya nüfusunun yarısından fazlasının en önemli gıda maddesi olan büyük bir tahıl ürünüdür. İki yaygın bilinen türü vardır: *Oryza sativa* L. Asya'da yetiştirilir ve *Oryza glaberrima* Steud Afrika'da yetiştirilir (Samyor vd., 2017). Pigmentli pirinç çeşitlerinden mor pirinç, duyusal özellikleri, yüksek besin değeri ve özellikle sağlık yararları nedeniyle artan bir ilgi görmektedir (Ito vd., 2019). Mor pirinç, tipik bir tam tahıldır (Dwiningsih ve Alkahtani, 2022). Perikarp, tohum kabuğuna koruma sağlar ve pirince renk verir, bu da aralarında mor, kahverengi, kırmızı ve siyah olan tanelerin oluşmasına neden olur. Mor pirinç çeşitleriyle ilgili olarak, fizikokimyasal karakterizasyon, ekstraksiyon, kantifikasyon ve antioksidan potansiyeli olan fitokimyasalların tanımlanması gibi bir dizi çalışma yapılmıştır (Pang vd., 2018). Mor pirincin kalitesini artırmak için benimsenen teknolojiler (Meng vd., 2018) ve fonksiyonel gıdalardaki uygulamaları üzerine yapılan çalışmalar daha önce literatürde bildirilmiştir (Mau vd., 2017).

Mor pirincin endospermi, ağırlıklı olarak nişasta olan (Ito vd., 2018) yaklaşık %75 karbonhidratlardan oluşmaktadır ve protein içeren dış bir tabaka içerir. Nişasta dışında mor pirinç, diyet lifleri (rezistan nişasta, selüloz, hemiselüloz ve pektinler) (Mau vd., 2017) ve basit şekerler gibi düşük miktarlarda diğer polisakkaritleri de içerir, bunlar esas olarak dış tabakalarda bulunur. Proteinler ve lipidler, toplam pirinç ağırlığının yaklaşık %2-3'ünü oluşturan embriyoda bulunur. Mor pirincin, beyaz pirince kıyasla yararlı besinsel ve işlevsel özelliklere sahip olduğu ortaya konmuştur. Bu özellikler, kepek tabakaları ve embriyoda bulunan birçok fonksiyonel biyoaktif bileşenin varlığından kaynaklanmaktadır; bunlar arasında esansiyel amino asitler, lipidler, diyet lifi, vitaminler (B kompleksi, A ve E), mineraller (K, Fe, Zn, Cu, Mg, Mn ve P), antosiyaninler, fenolik bileşikler, γ-oryzanoller, tokoferoller, tokotrienoller, fitosteroller ve fitik asit bulunmaktadır (Mau vd., 2017).

5.3. Meksika Fasulyesi

Meksika fasulyesi (*Phaseolus vulgaris*), diğer baklagillerin de dahil olduğu *Fabaceae* familyasının üyesi olup hem ekonomik hem de besleyici açıdan önemli bir gıda ürünüdür. Meksika fasulyesi, dünyanın tropik ve subtropikal bölgelerinde yetiştirilmektedir ve Türkiye'de de üretimi ve tüketimi oldukça yaygındır (FAO, 2011b). Meksika fasulyesi çiğ olarak tüketildiği gibi salata, güveç, makarna, chiliconcarne ve Rajma-chawal gibi çeşitli yemeklerde pişmiş formlarda da tüketilmektedir. Meksika fasulyesi, yüksek protein içeriği (%20-25), kompleks karbonhidratlar (%50-60) ve iyi bir vitamin, mineral kaynağı olması nedeniyle dünya çapında en önemli baklagil bitkilerinden biridir ve insan beslenmesinin önemli bir bileşenidir (Rehman vd., 2001). Meksika fasulyesi ayrıca, çoklu doymamış yağ asitleri (Rehman vd., 2001) ve kayda değer miktarda folat ve diyet lifi (Shi vd., 2007) içermektedir. Meksika fasulyesinin antosiyaninler gibi polifenollerce de zengin olduğu önceki çalışmalarda ortaya konmuştur. Çeşitli Meksika fasulyesi çeşitlerinin tohum kabuğundaki antosiyaninlerin tanımlanması

üzerine çalışmalar yapılmış ve kabukta delfinidin 3-glikozit, malvidin 3-glikozit, siyanidin 3-glikozit, siyanidin 3,5-diglikozit, petunidin 3-glikozit ve pelargonidin 3-glikozit fenolik bileşenlerinin bulunduğu bildirilmiştir (Choung vd., 2003).

6. ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ MOR ÜRÜNLER

Mor renkli gıdalar, içerdikleri yüksek antioksidan aktivitesine sahip olan antosiyaninler ve betalainler sayesinde fonksiyonel gıda kategorisine girmektedir. Özellikle mor renkteki un veya toz formundaki maddelerle hazırlanan gıdaların popülaritesi artmaktadır. Mor renkli toz; renk yoğunluğu yüksek, siyah havuç, pancar, mor tatlı patates, üzüm, turp ve hibiskus gibi sebze ve meyve tozlarından veya ekstraktlarından üretilir ve bu toz, standart una eklenerek mor un elde edilir. Literatürdeki çalışmalarda, Türkiye'de sıklıkla tüketilen geleneksel yiyecekler arasında olan ekmek, pide, simit, mantı ve baklava, mor un ile üretilerek bu ürünlere fonksiyonellik kazandırılmıştır. Aşağıdaki tabloda mor renk ile zenginleştirilmiş bazı fonksiyonel gıda ürünleri özetlenmiştir.

Tablo 1: Zenginleştirilmiş mor ürün çalışmaları

Ürün	Katkılanan hammadde	Sonuç	Referans
Ekmek	Mor tatlı patates tozu	Antioksidan aktivite artmıştır, glisemik indeks ve spesifik hacim düşmüştür.	Zhu ve Sun, 2019
	Mor pirinç ekstraktı	Antosiyanin miktarı artmıştır, elastisite azalmıştır.	Sui vd., 2016
	Siyah havuç posası	Toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivite artmıştır, duyusal özellikler değişmemiştir.	Pekmez ve Yılmaz, 2018
	Pancar tozu	Antioksidan kapasitesi ve sertlik artmıştır, spesifik hacim azalmıştır.	Cui vd., 2022
Bisküvi	Siyah havuç unu	Protein ve lif miktarı artmıştır, glisemik indeks azalmıştır, duyusal özellikler kötüleşmiştir.	Klunkin ve Savage, 2018
	Çarkıfelek	Antioksidan aktivite ve nişasta	Ning vd.,

	meyvesi kabuğu tozu	sindirilebilirliği artmıştır.	2021
	Pancar tozu	Protein, diyet lifi miktarları ve duyusal özellikler artmıştır.	Rathod Maya vd., 2020
Yoğurt	Mor Hint inciri	Toplam fenolik madde miktarı, askorbik asit miktarı ve antioksidan aktivite artmıştır.	Luga-Zarate vd., 2021
	Hibiskus ekstraktı	Antioksidan aktivite ve duyusal özellikler artmıştır.	Noviatri vd., 2020
Reçel	Siyah havuç püresi	Antosiyanin ve toplam fenolik madde miktarı artmıştır, renk stabilitesi yükselmiştir.	Abdel-Hady vd., 2014
Makarna	Siyah havuç tozu	Antosiyanin ve toplam fenolik madde miktarı artmıştır.	Abdel-Moemin, 2016
Peynir	Siyah havuç tozu	Antosiyanin ve toplam fenolik madde miktarı artmıştır.	Mohammadi vd., 2023
	Mor tatlı patates ekstraktı	Antioksidan aktivite artmıştır, protein miktarı azalmıştır.	Miwada vd., 2019

Tablodan da anlaşılacağı üzere mor renkli meyve ve sebzeler toz, püre ve sulu ekstraktlar halinde gıdalara eklenerek, gıdalara fonksiyonel özellikler kazandırmıştır. Bu fonksiyonel özelliklerin en başında gıdaların özellikle antosiyaninler açısından zenginleştirilmesi gelmektedir. Antosiyaninlerce zenginleşen gıdaların toplam fenolik madde miktarları ve antioksidan aktiviteleri de artmıştır. Ancak zenginleştirme çalışmaları genellikle fırın ürünlerinde buğday ununa ikame şeklinde yapıldığı için bu ürünlerde gluten matriks yapısı zarar görmüş ve ürünlerin istenen elastik/plastik yapısı bozulmuştur. Bu durumda da, zenginleştirmede kullanılan mor hammaddenin oranının belli bir düzeyde tutulması önerilmiştir. Sonuç olarak özellikle son yıllarda popülerlik kazanan mor miksler, eklendiği ürünlere hem görsel açıdan hem de sağlık açısından avantajlar sağlamaktadır ve bu alandaki çalışmaların artarak devam edeceği düşünülmektedir.

7. SONUÇ

Mor gıdalar, beslenme ve gastronomi alanlarında giderek daha fazla tanınmaktadır. Mor gıdaların sağlık üzerindeki yararları, özellikle içerdikleri antosiyanin ve betalain gibi fenolik bileşenler, onları diğer gıdalardan ayıran en önemli özelliklerdendir. Mor gıdaların içerdiği bu biyoaktif bileşenlerin; kanser, kardiyovasküler ve nörodejeneratif hastalıklar gibi sağlık sorunlarına karşı koruyucu etkileri birçok çalışma tarafından ortaya konmuştur. Gastronomide, renklerin duyusal ve kültürel etkileriyle birlikte mor gıdaların beslenme değeri, bu renkteki yiyeceklerin önemini daha da artırmaktadır. Mor gıdaların sunduğu bu avantajlar, onları sağladıkları görsel özelliklerin yanı sıra sağlıklı ve dengeli bir diyetin önemli bir parçası yapmaktadır.

KAYNAKÇA

Abdel-Hady, M. M., Attia, G. Y., Ali, A. M. (2014). Colorstability of strawberry jam fortified by purple carrot puree. *Egyptian Journal of Agricultural Research*, *92*(1), 323-336.

Abdel-Moemin, A. R. (2016). Analysis of phenolicacids and anthocyanins of pasta-like product enriched with date kernels (*Phoenix dactylifera* L.) and purple carrots (*Daucus carota L. sp. sativus var. atrorubens*). *Journal of Food Measurement and Characterization*, *10*, 507-519.

Ai, Y., Jane, J. L. (2016). Macronutrients in corn and human nutrition. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, *15*(3), 581-598.

Akhtar, S., Rauf, A., Imran, M., Qamar, M., Riaz, M., Mubarak, M. S. (2017). Black carrot (*Daucus carota* L.), dietary and health promoting perspectives of its polyphenols: A review. *Trends in Food Science & Technology*, *66*, 36-47.

Alagöz Kabakcı, S., (2019). *Antosiyaninlerce zengin meyve ve sebze suyu eklenmiş kefirlerin kalite özelliklerinin belirlenmesi ve kefir kültürü ile siyah havuç suyundan fermente içecek üretimi* (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Albers, A. R., Varghese, S., Vitseva, O., Vita, J. A., Freedman, J. E. (2004). Theanti inflammatory effects of purple grape juice consumption in subjects with stable coronary artery disease. *Arterio sclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, *24*(11), e179-e180.

Allahyari, S., Delazar, A., Najafi, M. (2014). Evaluation of general toxicity, anti-oxidantactivity and effects of Ficuscarica leaves extract on ischemia/reper fusion injuries in isolated heart of rat. *Advanced Pharmaceutical Bulletin*, *4*(Suppl 2), 577.

Andersen, Ø. M., Jordheim, M. (2013). Basic anthocyanin chemistry and dietary sources. *Anthocyanins in health and disease*, *1*, 13-89.

Bakuradze, T., Tausend, A., Galan, J., Groh, I. A. M., Berry, D., Tur, J. A., ..., Richling, E. (2019). Antioxidative activity and health benefits of anthocyanin-rich fruit juice in healthy volunteers. *Free Radical Research*, *53*(sup1), 1045-1055.

Bucur, L., Ţarălungă, G., Schroder, V. (2016). The betalains content and antioxidant capacity of red beet (*Beta vulgaris* L. *subsp. vulgaris*) root. *Farmacia*, *64*(2), 198-201.

Buttner, R. (2001). *Mans feld's encyclopedia of agricultura land horticultura lcrops: except ornamentals* (Vol. 1, pp. 1660-1661). P. Hanelt (Ed.). Berlin: Springer.

Chang, S. K., Alasalvar, C., Shahidi, F. (2016). Review of dried fruits: Phytochemicals, antioxidant efficacies, and health benefits. *Journal of Functional Foods*, *21*, 113-132.

Choo, W. S. (2019). Betalains: Application in functional foods. In *Bioactive molecules in food* (pp. 1471-1498). Springer.

Choung, M. G., Choi, B. R., An, Y. N., Chu, Y. H., Cho, Y. S. (2003). Anthocyanin profile of Korean cultivated kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *51*(24), 7040-7043.

Clifford, M. N. (2000). Anthocyanins–nature, occurrence and dietary burden. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *80*(7), 1063-1072.

Costa, A. P. D., Hermes, V. S., Rios, A. D. O., Flôres, S. H. (2017). Minimally processed beetroot waste as an alternative source to obtain functional ingredients. *Journal of Food Science and Technology*, *54*, 2050-2058.

Cui, R., Fei, Y., Zhu, F. (2022). Physicochemical, structural and nutritional properties of steamed bread fortified with red beet root powder and their changes during bread making process. *Food Chemistry*, *383*, 132547.

Deepa, P., Sowndhararajan, K., Kim, S., Park, S. J. (2018). A role of Ficus species in the management of diabetes mellitus: A review. *Journal of Ethnopharmacology*, *215*, 210-232.

Delgado-Vargas, F., Paredes-Lopez, O. (2002). *Natural colorants for food and nutraceutical uses*. CRC press.

Dwiningsih, Y., Alkahtani, J. (2022). Genetics, biochemistry and biophysical analysis of anthocyanin in rice (*Oryza sativa* L.). *Advance Sustainable Science Engineering and Technology*, *4*(1), 0220103.

Ekici, L., Ozturk, I., Karaman, S., Caliskan, O., Tornuk, F., Sagdic, O., Yetim, H. (2015). Effects of black carrot concentrate on some physicochemical, textural, bioactive, aroma and sensory properties of sucuk, a traditional

Turkish dry-fermented sausage. *LWT-FoodScience and Technology*, *62*(1), 718-726.

Ekweogu, C. N., Ude, V. C., Nwankpa, P., Emmanuel, O., Ugbogu, E. A. (2020). Amelio rative effect of aqueous leaf extract of Solanumaethiopicum on phenylhydrazine-induced anaemia and toxicity in rats. *Toxicologica lResearch*, *36*, 227-238.

Erlund, I., Koli, R., Alfthan, G., Marniemi, J., Puukka, P., Mustonen, P., ... , Jula, A. (2008). Favorable effects of berry consumption on platelet function, blood pressure, and HDL cholesterol. *The American journal of clinical nutrition*, *87*(2), 323-331.

Espinosa Álvarez, C., López Contreras, J., Escobar Rodríguez, D., Jiménez Rondón, D., Bugueño Muñozí, W., Cerezal Mezquita, P. (2019). Application of microencapsulated anthocyanin extracted from purple cabbage in fermented milk drinks. *Acta Agronómica*, *68*(2), 134-141.

FAO (2011a). Production of grapes. http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx. (Erişim Tarihi: 03.10.2023).

FAO (2011b). FAOSTAT 2011. https://www.fao.org/faostat/en/#home (Erişim Tarihi: 01.10.2023).

FAO (2013). Traditional High-Andeancuisine, 1st ed. Food and Agriculture Organization of the United Nations. http://www.fao.org/docrep/018/i1466e/i1466e.pdf. (Erişim Tarihi: 30.09.2023).

Folts, J. D. (1998). Antithrombotic potential of grape juice and red wine for preventing heart attacks. *Pharmaceutical Biology*.

Gandía-Herrero, F., García-Carmona, F. (2013). Biosynthesis of betalains: yellow and violet plant pigments. *Trends in Plant Science*, *18*(6), 334-343.

Garber Jr, L. L., Hyatt, E. M., Starr Jr, R. G. (2000). The effects of food color on perceived flavor. *Journal of Marketing Theory and Practice*, *8*(4), 59-72.

Ghosh, D., Konishi, T. (2007). Anthocyanins and anthocyanin-rich extracts: role in diabetes and eye function. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, *16*(2).

Granger, M., Eck, P. (2018). Dietary vitamin C in human health. *Advances in food and nutrition research*, *83*, 281-310.

Guillermo, N. M., Dolores, M. R., Gardea-Bejar, A., Gonzalez-Aguilar, G., Heredia, B., Manuel, B. S., ..., De LaRocha, R. V. (2014). Nutritional and

nutraceutical components of commercial eggplant types grown in Sinaloa, Mexico. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, *42*(2), 538-544.

Guo, J., Giusti, M. M., Kaletunç, G. (2018). Encapsulation of purple corn and blueberry extracts in alginate-pectin hydrogel particles: Impact of processing and storage parameters on encapsulation efficiency. *Food Research International*, *107*, 414-422.

Gupta, A., Naraniwal, M., Kothari, V. (2012). Modern extraction methods for preparation of bioactive plant extracts. *International Journal of Applied and Natural Sciences*, *1*(1), 8-26.

Harzallah, A., Bhouri, A. M., Amri, Z., Soltana, H., Hammami, M. (2016). Phytochemical content and antioxidant activity of different fruit parts juices of three figs (*Ficuscarica* L.) varieties grown in Tunisia. *Industrial Crops and Products*, *83*, 255-267.

He, B., Zhang, L. L., Yue, X. Y., Liang, J., Jiang, J., Gao, X. L., Yue, P. X. (2016). Optimization of ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds and anthocyanins from blueberry (*Vaccinium ashei*) wine pomace. *Food Chemistry*, *204*, 70-76.

He, J., Giusti, M. M. (2010). Anthocyanins: natural colorants with health-promoting properties. *Annual Review of Food Science and Technology*, *1*, 163-187.

Hepsağ, F., (2015). *Siyah dut meyvesinden antosiyaninlerin elde edilmesi ve elde edilen doğal renk maddesinin gıda sanayinde kullanım olanakları* (Doktora Tezi). Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.

Horbowicz, M., Kosson, R., Grzesiuk, A., Dębski, H. (2008). Anthocyanins of fruits and vegetables-their occurrence, analysis and role in human nutrition. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, *68*(1), 5-22.

Horincar, G., Enachi, E., Bolea, C., Râpeanu, G., Aprodu, I. (2020). Value-added lager beer enriched with eggplant (*Solanum melongena* L.) peel extract. *Molecules*, *25*(3), 731.

Ito, V. C., Schnitzler, E., Demiate, I. M., Eusébio, M. E. S., Lacerda, L. G., Castro, R. A. (2018). Physicochemical, thermal, crystallographic, and morphological properties of biodynamic black rice starch, and of residual fractions from aqueous extraction. *Starch-Stärke*, *70*(11-12), 1700348.

Ito, V. C., Zielinski, A. A. F., Demiate, I. M., Spoto, M., Nogueira, A., Lacerda, L. G. (2019). Effects of gamma radiation on the stability and degradation kinetics of phenolic compounds and antioxidant activity during storage of (*Oryzasativa* L.) black rice flour. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, *62*.

Jung, K. J., Wallig, M. A., Singletary, K. W. (2006). Purple grape juice inhibits 7, 12-dimethylbenz [a] anthracene (DMBA)-induced ratmammary tumori genesis and in vivo DMBA-DNA adduct formation. *Cancer Letters*, *233*(2), 279-288.

Kalt, W., Dufour, D. (1997). Health functionality of blueberries. *Hort Technology*, *7*(3), 216–221.

Kamiloglu, S., Capanoglu, E., Bilen, F. D., Gonzales, G. B., Grootaert, C., Van de Wiele, T., Van Camp, J. (2016). Bioaccessibility of polyphenols from plant-processing by products of black carrot (*Daucus carota* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *64*(12), 2450-2458.

Kameler, D., Carle, R., Schieber, A. (2004). Quantification of anthocyanins in black carrot extracts (*Daucus carota*ssp. *sativus* var. atrorubens Alef.) andevaluation of their color properties. *European Food Research and Technology*, *219*, 479-486.

Katsube, N., Iwashita, K., Tsushida, T., Yamaki, K., Kobori, M. (2003). Induction of apoptosis in cancer cells by bilberry (*Vaccinium myrtillus*) and the anthocyanins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *51*(1), 68-75.

Kaur, C., Kapoor, H. C. (2002). Anti-oxidant activity and total phenolic content of some Asian vegetables. *International Journal of Food Science & Technology*, *37*(2), 153-161.

Khan, M. I., Giridhar, P. (2015). Plant betalains: Chemistry and biochemistry. *Phytochemistry*, *117*, 267-295.

Klunklin, W., Savage, G. (2018). Addition of defatted green-lipped mussel powder and mixed spices to wheat–purple rice flour biscuits: Physicochemical, in vitro digestibility and sensory evaluation. *Food Science & Nutrition*, *6*(7), 1839-1847.

Krikorian, R., Nash, T. A., Shidler, M. D., Shukitt-Hale, B., Joseph, J. A. (2010). Concord grape juice supplementation improves memory function in older

adults with mild cognitive impairment. *British Journal of Nutrition*, *103*(5), 730-734.

Krikorian, R., Shidler, M. D., Nash, T. A., Kalt, W., Vinqvist-Tymchuk, M. R., Shukitt-Hale, B., Joseph, J. A. (2010). Blueberry supplementation improves memory in older adults. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *58*(7), 3996-4000.

Kuntz, S., Asseburg, H., Dold, S., Römpp, A., Fröhling, B., Kunz, C., Rudloff, S. (2015). Inhibition of low-grade inflammation by anthocyanins from grape extract in an in vitro epithelial-endothelial co-culture model. *Food & Function*, *6*(4), 1136-1149.

Li, H., Li, X., Wang, R., Xing, Y., Xu, Q., Shui, Y., ..., Che, Z. (2020). Quality of fresh-cut purple cabbage stored at modified atmosphere packaging and cold-chain transportation. *International Journal of Food Properties*, *23*(1), 138-153.

Liao, M., Ma, L., Miao, S., Hu, X., Liao, X., Chen, F., Ji, J. (2021). The in-vitro digestion behaviors of milk protein sacting as wall materials in spray-dried microparticles: Effects on there lease of loaded blueberry anthocyanins. *Food Hydrocolloids*, *115*, 106620.

Liu, J., Li, X., Yang, Y., Wei, H., Xue, L., Zhao, M., Cai, J. (2021). Optimization of combined microwave and hot air drying technology for purple cabbage by Response Surface Methodology (RSM). *Food Science & Nutrition*, *9*(8), 4568-4577.

Long, N., Suzuki, S., Sato, S., Naiki-Ito, A., Sakatani, K., Shirai, T., Takahashi, S. (2013). Purple corn color inhibition of prostate carcino genesis by targeting cell growth path ways. *Cancer Science*, *104*(3), 298-303.

Lugo-Zarate, L., Cruz-Cansino, N. D. S., Ramírez-Moreno, E., Zafra-Rojas, Q. Y., Calderón-Ramos, Z. G., Delgado-Olivares, L., ... , Cervantes-Elizarrarás, A. (2021). Evaluation of physicochemical, microbiological, andantioxidant properties of a drinkable yogurt added with ultrasonicated purple cactus pear (Opuntia ficus-indica) juice powder. *Journal of Food Processing and Preservation*, *45*(9), e15720.

Luo, W. P., Fang, Y. J., Lu, M. S., Zhong, X., Chen, Y. M., Zhang, C. X. (2015). High consumption of vegetable and fruit colour groups is inversely

associated with the risk of colorectal cancer: a case–control study. *British Journal of Nutrition*, *113*(7), 1129-1138.

Maran, J. P., Priya, B. (2016). Multivariate statistical analysis and optimization of ultrasound-assisted extraction of natural pigments from waste red beet stalks. *Journal of Food Science and Technology*, *53*, 792-799.

Martín, J., Kuskoski, E. M., Navas, M. J., Asuero, A. G. (2017). Antioxidant capacity of anthocyanin pigments. *Flavonoids from Biosynthesis to Human Health*, *3*, 205-255.

Mau, J. L., Lee, C. C., Chen, Y. P., Lin, S. D. (2017). Physicochemical, antioxidant and sensory characteristics of chiffon cake prepared with black rice as replacement for wheat flour. *LWT*, *75*, 434-439.

McAnulty, L. S., Nieman, D. C., Dumke, C. L., Shooter, L. A., Henson, D. A., Utter, A. C., ...,McAnulty, S. R. (2011). Effect of blueberry ingestion on natural killer cell counts, oxidative stress, and inflammation prior to and after 2.5 h of running. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *36*(6), 976-984.

McGill, C. R., Wightman, J. D., Fulgoni, S. A., Fulgoni III, V. L. (2011). Consumption of purple/blue produceis associated within creased nutrientin take and reduce drisk for metabolic syndrome: Results from the national health and nutrition examination survey 1999-2002. *American Journal of Life style Medicine*, *5*(3), 279-290.

Meng, L., Zhang, W., Wu, Z., Hui, A., Gao, H., Chen, P., He, Y. (2018). Effect of pressure-soaking treatments on texture and retrogradation properties of black rice. *LWT*, *93*, 485-490.

Milala, J., Kosmala, M., Sójka, M., Kołodziejczyk, K., Zbrzeźniak, M., Markowski, J. (2013). Plum pomaces as a potential source of dietary fibre: composition and antioxidant properties. *Journal of Food Science and Technology*, *50*, 1012-1017.

Milosevic, T., Milosevic, N. (2012). Factors influencing mineral composition of plum fruits. *Journal of Elementology*, *17*(3).

Miwada, I. N. S., Sutama, I. N. S., Sukada, I. K., Doloksaribu, L. (2019). Fortification of goat milk with purple sweet potato (Ipomea batatas l.) extract and its effects on functional cheese. *International Journal of Life Sciences*, *3*(2), 8-13.

Mohammadi, M., Eskandari, M. H., Golmakani, M. T., Niakousari, M. (2023). Improving properties of whey-less cheese fortified with acylated anthocyanin from purple carrot powder during the storage period. *Journal of Food Processing and Preservation*, *2023*.

Mwinuka, P. R., Mbilinyi, B. P., Mbungu, W. B., Mourice, S. K., Mahoo, H. F., Schmitter, P. (2021). Optimizing water and nitrogen application forneg lected horticultural species in tropical sub-humid climate areas: A case of African eggplant (Solanum aethiopicum L.). *Scientia Horticulturae*, *276*, 109756.

Netzel, M., Netzel, G., Kammerer, D. R., Schieber, A., Carle, R., Simons, L., ...,Konczak, I. (2007). Cancer cell antiproliferation activity and metabolism of black carrot anthocyanins. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, *8*(3), 365-372.

Ning, X., Wu, J., Luo, Z., Chen, Y., Mo, Z., Luo, R., ... , Wang, L. (2021). Cookies fortified with purple passion fruit epicarp flour: Impact on physical properties, nutrition, in vitro starch digestibility, and antioxidant activity. *Cereal Chemistry*, *98*(2), 328-336.

Noviatri, A., Setianingrum, A., Haskito, A. E. P. (2020). Organoleptic properties evaluation of purple *Hibiscus sabdariffa* L (Roselle) calyx extract-fortified yogurt. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1430, No. 1, p. 012012). IOP Publishing.

Oroian, M., Escriche, I. (2015). Antioxidants: Characterization, natural sources, extraction and analysis. *Food Research International*, *74*, 10-36.

Pang, Y., Ahmed, S., Xu, Y., Beta, T., Zhu, Z., Shao, Y., Bao, J. (2018). Bound phenolic compounds and antioxidant properties of whole grain and bran of white, red and black rice. *Food Chemistry*, *240*, 212-221.

Pekmez, H., Yılmaz, B. B. (2018). Quality and antioxidant properties of black carrot (*Daucus carota ssp. sativus var. atrorubens Alef.*) fiber fortified fla tbread (Gaziantep pita). *Journal of Agricultural Scienceand Technology B*, *8*, 522-529.

Podsędek, A. (2007). Natural antioxidants and antioxidant capacity of Brassica vegetables: A review. *LWT-Food Science and Technology*, *40*(1), 1-11.

Rahman, I., Biswas, S. K., Kirkham, P. A. (2006). Regulation of inflammation and redox signaling by dietary polyphenols. *Biochemical Pharmacology*, *72*(11), 1439-1452.

Rathod Maya, S., Patharkar Swapnil, R., Rathod Balasaheb, M. (2020). Standardization of beet root fortified Ragi biscuits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, *9*(1), 1774-1777.

Rehman, Z. U., Salariya, A. M., Zafar, S. I. (2001). Effect of processing on available carbohydrate content and starch digestibility of kidney beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Food Chemistry*, *73*(3), 351-355.

Rodrigues, A. D., Scheffel, T. B., Scola, G., Dos Santos, M. T., Fank, B., de Freitas, S. C. V., ..., Salvador, M. (2012). Neuro protective and anticonvulsant effects of organic and conventional purple grape juices on seizures in Wistarrats induced by pentylenetetrazole. *Neurochemistry International*, *60*(8), 799-805.

Rodríguez-Ramiro, I., Ramos, S., Bravo, L., Goya, L., Martín, M. Á. (2012). Procyanidin B2 induces Nrf2 translocation and glutathione S-transferase P1 expression via ERKs and p38-MAPK pathways and protect human colonic cells against oxidative stress. *European Journal of Nutrition*, *51*, 881-892.

Samyor, D., Das, A. B., Deka, S. C. (2017). Pigmented rice a potential source of bioactive compounds: A review. *International Journal of Food Science & Technology*, *52*(5), 1073-1081.

Sancho, R. A. S., Pastore, G. M. (2012). Evaluation of the effects of anthocyanins in type 2 diabetes. *Food Research International*, *46*(1), 378-386.

Seeram, N. P., Adams, L. S., Zhang, Y., Lee, R., Sand, D., Scheuller, H. S., Heber, D. (2006). Blackberry, blackraspberry, blueberry, cranberry, redraspberry, and strawberry extracts inhibit growt hand stimulate apoptosis of human cancer cells in vitro. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *54*(25), 9329-9339.

Seraj, H., Afshari, F., Hashemi, Z. S., Timajchi, M., Olamafar, E., Ghotbi, L. (2017). Effect of eggplant skin in the process of apoptosis in cancer cells. *STEM Fellowship Journal*, *3*(1), 7-14.

Shi, J., Xue, S. J., Kakuda, Y., Ilic, S., Kim, D. (2007). Isolation and characterization of lectins from kidney beans (*Phaseolus vulgaris*). *Process Biochemistry*, *42*(10), 1436-1442.

Singh, S., Devi, M. B. (2015). Vegetables as a potential source of nutraceuticals and phytochemicals: A review. *International Journal of Medicine and Pharmaceutical Sciences*, *5*(2), 1-14.

Sinha, A. K., Kumar, V., Makkar, H. P., De Boeck, G., Becker, K. (2011). Non-starch polysaccharides and their role in fish nutrition–A review. *Food Chemistry*, *127*(4), 1409-1426.

Solomon, A., Golubowicz, S., Yablowicz, Z., Grossman, S., Bergman, M., Gottlieb, H. E., ...,Flaishman, M. A. (2006). Antioxidant activities and anthocyanin content of fresh fruits of common fig (*Ficus carica* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *54*(20), 7717-7723.

Spence, C. (2015). On the psychological impact of food colour. *Flavour*, *4*(1), 1-16.

Spence, C., Levitan, C. A., Shankar, M. U., Zampini, M. (2010). Does food color influence taste and flavor perception in humans?. *Chemosensory Perception*, *3*, 68-84.

Subash, S., Essa, M. M., Al-Asmi, A., Al-Adawi, S., Vaishnav, R. (2014). Chronic dietary supplementation of 4% figs on the modification of oxidative stress in Alzheimer's disease transgenic mouse model. *Bio Med Research International*, *2014*.

Sui, X., Zhang, Y., Zhou, W. (2016). Bread fortified with anthocyanin-rich extract from black rice as nutraceutical sources: Its quality attributes and in vitro digestibility. *Food Chemistry*, *196*, 910-916.

Tezcan, G., Tunca, B., Bekar, A., Yalcin, M., Sahin, S., Budak, F., ..., Bilir, A. (2015). Ficus carica latex prevents invasion through induction of let-7d expression in GBM cell lines. *Cellular and Molecular Neurobiology*, *35*, 175-187.

Toaldo, I. M., Cruz, F. A., de Lima Alves, T., de Gois, J. S., Borges, D. L., Cunha, H. P., ... ,Bordignon-Luiz, M. T. (2015). Bioactive potential of *Vitisla brusca* L. grape juices from the Southern Region of Brazil: Phenolic and elemental composition and effect on lipid peroxidation in healthy subjects. *Food Chemistry*, *173*, 527-535.

Tomé-Carneiro, J., Visioli, F. (2016). Polyphenol-based nutraceuticals for the prevention and treatment of cardiovascular disease: Review of human evidence. *Phytomedicine*, *23*(11), 1145-1174.

Toppino, L., Barchi, L., Lo Scalzo, R., Palazzolo, E., Francese, G., Fibiani, M., ...,Rotino, G. L. (2016). Mapping quantitative traitloci affecting biochemical and morphological fruit properties in eggplant (*Solanum melongena* L.). *Frontiers in PlantScience*, *7*, 256.

Tsuda, K., Yamanaka, K., Kondo, M., Matsubara, K., Sasaki, R., Tomimoto, H., ...,Mizutani, H. (2012). Ustekinumabim proves psoriasis without altering T cellcy tokine production, differentiation, and T cell receptor repertoire diversity. *PLoSOne*, *7*(12), e51819.

Tsuda, T. (2008). Regulation of adipocyte function by anthocyanins; possibility of preventing the metabolic syndrome. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *56*(3), 642-646.

Tsuda, T. (2012). Dietary anthocyanin-rich plants: biochemical basis and recent progress in health benefits studies. *Molecular Nutrition & Food Research*, *56*(1), 159-170.

Turan, A., Celik, I. (2016). Antioxidant and hepato protective properties of dried fig against oxidative stres and hepato toxicity in rats. *International Journal of BiologicalMacromolecules*, *91*, 554-559.

Turati, F., Rossi, M., Pelucchi, C., Levi, F., La Vecchia, C. (2015). Fruitandvegetablesandcancer risk: a review of southern European studies. *British Journal of Nutrition*, *113*(S2), S102-S110.

Türk Aslan, S. (2023). Gastronominin altın baharatı: Safran (*Crocus Savitus* L.). Gıda Bilimi ve Gastronomi -I (Editör:Hayıt, F.), 267-285.

Türkyılmaz, M., Yemiş, O., Özkan, M. (2012). Clarification and pasteurisation effects on monomeric anthocyanins and percent polymeric colour of black carrot (*Daucus carota* L.) juice. *Food Chemistry*, *134*(2), 1052-1058.

Velasco, C., Hyndman, S., Spence, C. (2018). The role of type face curvilinearity on taste expectations and perception. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, *11*, 63-74.

Viuda-Martos, M., Barber, X., Pérez-Álvarez, J. A., Fernández-López, J. (2015). Assessment of chemical, physico-chemical, techno-functional and antioxidant properties of fig (*Ficuscarica* L.) powder co-products. *Industrial Crops and Products*, *69*, 472-479.

Wallace, T. C. (2017). Dried plums, prunes and bone health: a comprehensive review. *Nutrients*, *9*(4), 401.

Wang, L. S., Stoner, G. D. (2008). Anthocyanins and their role in cancer prevention. *Cancer Letters*, *269*(2), 281-290.

Wiczkowski, W., Szawara-Nowak, D., Topolska, J. (2013). Red cabbage anthocyanins: Profile, isolation, identification, and antioxidant activity. *Food Research International*, *51*(1), 303-309.

Wightman, J. D., Heuberger, R. A. (2015). Effect of grape and other berries on cardiovascular health. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *95*(8), 1584-1597.

Yahia, E. M., MaldonadoCelis, M. E., Svendsen, M. (2017). The contribution of fruit and vegetable consumption to human health. *Fruit and Vegetable Phytochemicals: Chemistry and Human Health, 2nd Edition*, 1-52.

Zeng, F., Zeng, H., Ye, Y., Zheng, S., Zhuang, Y., Liu, J., Fei, P. (2021). Preparation of acylated blueberry anthocyanins through an enzymatic method in an aqueous/organicphase: Effects on their colour stability and pH-response characteristics. *Food & Function*, *12*(15), 6821-6829.

Zhou, K., Raffoul, J. J. (2012). Potential anticancer properties of grape antioxidants. *Journal of Oncology*, *2012*.

Zhu, F., Sun, J. (2019). Physico chemical and sensory properties of steamed bread fortified with purple sweet potato flour. *Food Bioscience*, *30*, 100411.

Zin, M. M., Márki, E., Bánvölgyi, S. (2020). Conventional extraction of betalain compounds from beetroot peels with aqueous ethanol solvent. *Acta Alimentaria*, *49*(2), 163-169.

İKSAD
Publishing House

ISBN: 978-625-367-361-1