

BİTKİSEL VE DOĞAL ÜRÜNLERLE SAĞLIK: FİTOTERAPİ, BESLENME VE GASTRONOMİ



**Editörler: Prof. Dr. Gülhan BORA
Prof. Dr. Dilek ŞATANA**

Prof. Dr. Yasemin ÜSTÜNDAĞ

Prof. Dr. Zülal AŞÇI TORAMAN

Prof. Dr. Zerrin AKTAŞ

Dr. Aslı AKSOY

Öğr. Gör. Dr. Benan DİNÇ GİRGİN

İbrahim CANBEY

Hilal RENÇBER

Merve Nur KÖROĞLU

Erdem KÖROĞLU

Kadir Ziya KARADAĞ

ISBN: 978-625-5923-74-5

Ankara -2025

BİTKİSEL VE DOĞAL ÜRÜNLERLE SAĞLIK: FİTOTERAPİ, BESLENME VE GASTRONOMİ

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Gülhan BORA
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
ORCID ID: 0000-0002-5451-5793

Prof. Dr. Dilek ŞATANA
İstanbul Üniversitesi
ORCID ID: 0000-0002-8827-1504

YAZARLAR

Prof. Dr. Yasemin ÜSTÜNDAĞ¹
Prof. Dr. Zülal AŞÇI TORAMAN²
Prof. Dr. Zerrin AKTAŞ³
Dr. Aslı AKSOY⁴
Öğr. Gör. Dr. Benan DİNÇ GİRGİN⁵
İbrahim CANBEY⁶
Hilal RENÇBER⁷
Merve Nur KÖROĞLU⁸
Erdem KÖROĞLU⁹
Kadir Ziya KARADAĞ¹⁰

¹Elazığ Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji A.D.,
Elazığ, Türkiye, **ybulut@firat.edu.tr**
ORCID ID: 0000-0002-0002-5510

²Elazığ Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji A.D.,
Elazığ, Türkiye, **zulalasci@gmail.com**
ORCID ID: 0000-0001-5202-8564

³İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji
A.D., İstanbul, Türkiye, **zaktas@istanbul.edu.tr**
ORCID ID: 0000-0002-5998-0440

⁴Haliç Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi Gastronomi ve Mutfak
Sanatları Bölümü, İstanbul, Türkiye, **asliaksoy@halic.edu.tr**
ORCID ID: 0000-0002-7775-6514

⁵Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Pazarlar MYO, Kütahya, Türkiye.
benan.dincgirgin@dpu.edu.tr
ORCID ID: 0000-0001-6682-6567

⁶Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda
Mühendisliği A. D., Bursa, Türkiye,
ibrahim.canbey.gmuh@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-2568-0885

⁷Haliç Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi Gastronomi ve Mutfak
Sanatları Bölümü, İstanbul, Türkiye, **hilal.rencher03@gmail.com**
ORCID ID: 0009-0007-0691-841X

⁸Fırat Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi
A.D., Elazığ, Türkiye, **mnkendigelen@firat.edu.tr**
ORCID ID: 0009-0008-6064-4007

⁹Elazığ Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji A.D.,
Elazığ, Türkiye, **erdem.koroglu@firat.edu.tr**
ORCID ID: 0000-0001-6710-7804

¹⁰Elazığ Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji A.D.,
Elazığ, Türkiye, **kadirziya@gmail.com**
ORCID ID: 0009-0009-2238-8839

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.16420444>



Copyright © 2025 by UBAK 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. UBAK International Academy of Sciences Association Publishing House®

(The Licence Number of Pubicator: 2018/42945)

E mail: ubakyayinevi@gmail.com

www.ubakyayinevi.org

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.

UBAK Publishing House – 2025©

ISBN: 978-625-5923-74-5

July / 2025

Ankara / Turkey

ÖNSÖZ

Değerli Okuyucular,

İnsanlık tarihi boyunca doğa, hem şifa kaynağı hem de yaşamın sürdürülebilirliğini sağlayan temel unsur olmuştur. Kadim bilgilerin izinde ilerleyen modern bilim, bugün yeniden doğaya dönerek sağlığın korunmasında ve yaşam kalitesinin artırılmasında bitkisel ve doğal ürünlerin rolünü keşfetmektedir. Elinizdeki bu eser, işte tam da bu anlayışla hazırlanmış; fitoterapiden beslenmeye, gastronomiden halk sağlığına kadar geniş bir perspektifi bir araya getirmiştir.

Bitkisel ilaçların viral enfeksiyonlardaki potansiyelinden, ağız sağlığında fitoterapinin yükselen rolüne; gıda katkı maddelerinin insan sağlığı üzerindeki etkilerinden, bölgesel mutfak kültürlerinde doğal ürünlerin kullanımına kadar pek çok konu, bilimsel veriler ışığında ve uygulama alanlarıyla birlikte ele alınmaktadır. Geleneksel bilgilerin modern tıpla buluştuğu bu yaklaşım, okuyucuya sadece bilgi sunmakla kalmıyor; aynı zamanda bilinçli bir yaşam biçimine dair yol gösterici oluyor.

Antiviral direnç, bağışıklık sisteminin doğal yollarla desteklenmesi, ağız ve diş sağlığında bitkisel içeriklerin önemi, gıda güvenliği ve katkı maddelerinin sağlık üzerindeki uzun vadeli etkileri gibi güncel konular; çağımızın sağlık anlayışını yeniden düşünmemize olanak tanıyor. Bununla birlikte, doğaya saygılı tüketim alışkanlıkları ve bölgesel gastronomi mirasının sürdürülebilirlik bağlamında değerlendirilmesi, kitabın en dikkat çekici yönlerinden biri olarak öne çıkıyor.

İhlamur gibi geleneksel bitkilerin biyolojik etkilerinden, Karadeniz'in zengin mantar çeşitliliğine kadar doğal kaynakların kültürel ve ekonomik boyutları da bu kapsamda ele alınarak, doğanın sunduğu değerlerin hem bireysel sağlık hem de toplumsal refah için nasıl kullanılabileceği bütüncül bir yaklaşımla ortaya konulmuştur.

Bu eser, yalnızca bir bilgi derlemesi değil; aynı zamanda doğayla yeniden bağ kurmanın, bilimsel farkındalıkla desteklenmiş sağlıklı yaşam pratiklerinin ve sürdürülebilirliğe dayalı bir sağlık vizyonunun ifadesidir. Hazırlık sürecine katkı sağlayan tüm akademisyen ve araştırmacılara teşekkür eder; bu kitabın okuyucular için hem ilham verici hem de faydalı bir başvuru kaynağı olmasını temenni ederim.

Saygılarımla,

27.07.2025

Prof. Dr. Gülhan BORA

Prof. Dr. Dilek ŞATANA

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	5
İÇİNDEKİLER	8

BÖLÜM 1

VİRAL ENFEKSİYONLARI DESTEKLEMELİK İÇİN BİTKİSEL İLAÇLARDAKİ YENİ GELİŞMELER.....	(10-28)
---	---------

Yasemin ÜSTÜNDAĞ

Kadir Ziya KARADAĞ

Zülal AŞÇI TORAMAN

BÖLÜM 2

DİŞ HEKİMLİĞİNDE FİTOTERAPİ: AĞIZ SAĞLIĞINDA BİTKİSEL TEDAVİLERİN KAPSAMLI BİR İNCELEMESİ...	(29-54)
--	---------

Merve Nur KÖROĞLU

Erdem KÖROĞLU

Yasemin ÜSTÜNDAĞ

Zerrin AKTAŞ

BÖLÜM 3

BAZI ÖNEMLİ İHLAMUR TÜRLERİNİN UÇUCU YAĞLARININ
KİMYASAL BİLEŞİMLERİ, BİYOLOJİK ETKİLERİ ve
UYGULAMA ALANLARI.....(55-96)

İbrahim CANBEY

BÖLÜM 4

GIDA KATKI MADDELERİNİN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ VE
LEZZET ARTTIRICI MADDELER.....(97-126)

Benan DİNÇ GİRGİN

BÖLÜM 5

KARADENİZ GASTRONOMİSİNDE MANTARIN YERİ VE
ÖNEMİ.....(127-168)

Aslı AKSOY

Hilal RENÇBER

BÖLÜM 1

VİRAL ENFEKSİYONLARI DESTEKLEMELİK İÇİN BİTKİSEL İLAÇLARDAKİ YENİ GELİŞMELER

Prof. Dr. Yasemin ÜSTÜNDAĞ^{1*}

Kadir Ziya KARADAĞ^{2*}

Prof. Dr. Zülal AŞÇI TORAMAN^{3*}

GİRİŞ

Virial enfeksiyonlar ve ortaya çıkışları, insan hayatları üzerinde tehdit oluşturmaya devam etmektedir. Şimdiye kadar etkili bir şekilde işe yarayan sınırlı sayıda aşı olmuştur. Klinik uygulamada kullanım için lisanslı çok az antiviral ilaç bulunmaktadır (Howard ve Fletcher, 2012). Buna antiviral dirençteki artış da eklendiğinde, işe yarayan ilaçların etkinliğinin azalma riski altında olduğu anlaşılmaktadır (Lin vd., 2014).

Bitkiler ve Viral Hastalıklar

Virüsler, insan hastalıklarında önemli bir rol oynar. Küreselleşmenin artması ve seyahat kolaylığıyla birlikte, virüsleri önlemek ve tedavi etmek halk sağlığı açısından büyük bir sorun haline gelmiştir. Tedavideki gelişmelere rağmen virüsler varlığını sürdürmektedir. Bir viral salgından sonra aşılarda geliştirilmesi yıllar alabilir. Bu durum, grip pandemilerinde ve en son COVID-19 pandemisinde de açıkça görülmektedir. Viral evrim ve farklı virüs türlerinin gelişmesi sonucunda aşılarda etkinliği kısa ömürlü olabilir (Kelso vd., 2013).

Bitkisel ilaçların ve virüslerin tedavisinde oynadıkları rolün araştırılması, potansiyel olarak yeni antiviral ilaçların belirlenmesi için gereklidir. Virüsler, bakteriyel enfeksiyonlardan önemli ölçüde farklıdır. Bakteriyel enfeksiyonlar söz konusu olduğunda bitkisel tedaviler, çoğu bitkisel bitkilerden elde edilen antibiyotiklerin kullanımından önce mevcut olan birincil tedavi seçenekleriydi. Ancak bakteriyel, viral ve fungal enfeksiyonların tedavisinde kullanılan antimikrobiyallerin aşırı kullanımı, antimikrobiyal direnç gelişimine ve bu enfeksiyonların tedavisinde zorluklara yol açmıştır (Tahmasbi ve vd., 2021).

Bağışıklık Sistemine Genel Bakış

İnsan vücudu her saniye bakteri, virüs ve mantar gibi milyonlarca farklı mikroorganizmanın saldırısına uğrar. İnsan bağışıklık sistemi, vücudu bu potansiyel zararlı organizmalardan koruyan karmaşık bir yapıdır. Bağışıklık sistemi, bu temel görevi antikor üretmek, enfekte hücreleri öldürmek, mikroorganizmaları öldürmek ve iltihaplanmaya neden olmak gibi farklı şekillerde gerçekleştirir (Parkin ve Cohen, 2001).

İki tür bağışıklık tepkisi vardır. Bunlar doğuştan gelen bağışıklık ve edinilmiş bağışıklık olarak sınıflandırılır. Doğuştan gelen bağışıklık ebeveynlerden kalıtsal olarak geçer ve doğumda mevcuttur. Doğuştan gelen bağışıklık antijene özgü ve farklı patojen türlerine karşı özelleşmiş bir savunma sistemine sahip değildir. Edinilmiş bağışıklık, yaşam boyu enfeksiyonlara yanıt olarak gelişir. Edinilmiş bağışıklık, antijene özgü bir bağışıklıktır. Edinilmiş bağışıklık, tanıdığı patojenlere

tepki verir ve doğuştan gelen bağışıklıktan daha güçlüdür (Parkin ve Cohen, 2001).

İnsanın kendini savunma mekanizması iki hattan oluşur. Birinci savunma hattı fiziksel, mekanik ve biyokimyasal bariyerleri içerir. İkinci savunma hattı ise inflamatuvar yanıtı içerir. Birinci savunma hattı, zararlı organizmaların vücuda girmesini engelleyen bir geçit gibi davranır. Bu geçidin iki önemli kısmı mukoza zarı ve deridir. Savunmanın ikinci hattı olan inflamatuvar yanıt, doku hasarına veya enfeksiyona yanıt olarak ortaya çıkar. İnflamatuvar yanıt birçok hücrel ve biyokimyasal savunma mekanizmasından oluşur. Bununla birlikte beyaz kan hücreleri (WBC'ler) inflamatuvar yanıtta en önemli rolü oynar. WBC'lerin normal aralığı genellikle kanın mm³'ünde 5000 ile kanın mm³'ünde 10.000 arasındadır. WBC sayısı farklı enfeksiyon türlerine yanıt olarak değişir. WBC'ler kemik iliğinde yapılır. Kanda ve lenf sisteminde bulunur (Tahmasbi ve vd., 2021).

Patojenler bağışıklık sisteminin ilk bariyerini (deri veya mukoza zarı) aştıklarında vücuda girerler. Vücudun kaynaklarını kullanmaya başlarlar ve sayılarını hızla artırırlar. Bağışıklık sistemi, patojenler belirli bir sayıya ulaştığında harekete geçer. Makrofajlar, mast hücreleri ve doğuştan gelen lenfoid hücreler, hasar bölgesindeki dokularda bulunur. Bunlar savunma sürecine müdahale eden ilk akyuvar türleridir. Makrofajlar, kan damarlarının enfekte bölgeye su salmasına neden olarak iltihaplanmaya yol açarlar. Nötrofiller, savunma sürecine katılan bir sonraki akyuvar türüdür. Nötrofiller ayrıca savunma sürecinde sağlıklı vücut hücrelerini de öldürebilir. Savunma sürecinde yer alan diğer akyuvar türü dendritik hücrelerdir (DH). DH'ler bağışıklık

sisteminin beyni gibi davranır. Patojenlerin verilerini hafızalarına kaydeder ve farklı antijenler hazırlarlar. DH'ler adaptif bağışıklık tepkilerini başlatır. Doğal öldürücü hücreler, tümör hücreleri veya virüs bulaşmış hücreler gibi vücudun kusurlu hücrelerini öldürmekten sorumlu olan diğer akyuvar türüdür. Doğal öldürücü hücreler patojenlere saldırmazlar (Konkel vd., 2024).

Bağışıklık sistemi, bağışıklık tepkisini kontrol etmeye yardımcı olmak için bağışıklık baskılayıcı sitokinler salgılayan düzenleyici T hücreleri tarafından düzenlenir. Antijen vücuttan atıldığında veya izole edildiğinde bağışıklık tepkisi ortadan kalkar.

Solunum Yolu Viral Enfeksiyonları

Akut solunum yolu enfeksiyonları, öncelikli olarak virüslerin neden olduğu en yaygın bulaşıcı hastalıklardır. Klinik olarak üst solunum yolu enfeksiyonları ve alt solunum yolu enfeksiyonları olarak ortaya çıkar (Lambkin-Williams vd., 2018).

Grip için mevcut tedavi, koruyucu aşılar ve antiviral tedaviden oluşmaktadır. Her iki yaklaşımın da virüsün her yıl mutasyona uğrama kabiliyeti nedeniyle sınırlamaları vardır. Bu durum, virüsün belirli suşlarının pandemi potansiyeline kapı açmaktadır (de Vries vd., 2015). İnfluenza A tedavisinde kullanılan nöraminidaz inhibitörleri zanamivir ve oseltamivirin, bazı vakalarda semptomların süresini kısalttığı ancak semptomların başlamasından 2 gün sonra sağlıklı hastalara uygulandığında yararlı olmadığı bulunmuştur. Grip virüslerinin bu nöroaminaz inhibitörlerine direnç kazandığını gösteren giderek artan miktarda kanıt bulunmaktadır (Oh ve Hurt, 2014). Bunun ve virüsün

mutasyonu ile belirli suşlar için yeni bir aşının geliştirilmesi arasındaki dönemde, yani aylarca sürebilen, birçok insanın hayatını kaybetme olasılığının yüksek olması nedeniyle, grip yönetimi için bitkisel ilaçların araştırılması makul görülebilir. Birçok antik uygarlık, soğuk algınlığı ve grip enfeksiyonlarını hem önlemek hem de tedavi etmek için bitkisel ilaçlar kullanmıştır (Mousa, 2017).

Japonya'da maoto geleneksel olarak grip hastalarına uygulanmaktadır. Maoto, Japon bitkisel ilacı olarak da bilinen ve 4 tıbbi bitkiden oluşan bir Kampo ilacıdır. Randomize kontrollü bir çalışma, grip hastalarına verilen maoto granüllerinin nöraminidaz inhibitörleri zanamivir ve oseltamivir ile eşit etkililiğe sahip olduğunu göstermiştir (Nabeshima vd., 2012). Grip hastalarında kullanımı test edilen bir diğer bitkisel ürün ise ekinezyadır. Çek Cumhuriyeti'nde yürütülen bir çalışma, ekinezyanın klinik olarak grip teşhisi konan hastalara verilen erken bir tedavi olduğunu ve oseltamivir kadar etkili olduğunu bulmuştur (Rauš vd., 2015). Geleneksel Çin tıbbı (TCM), grip üzerindeki terapötik etkisi açısından uzun süredir incelenmektedir. Çin, yeni antiviral ilaçların üretimi için zengin bir kaynak olmaya devam etmektedir. TCM maxingshigan-yingiaosan (12 farklı bitkisel ilaçtan oluşur) oseltamivir ile karşılaştırılarak incelenmiş ve oseltamivir ile kombinasyon halinde kullanılmıştır. Hem tek başına hem de birlikte kullanıldığında, ateşin düşme süresini tedavi görmeyen hastalara kıyasla kısalttığı bulunmuştur (Wang vd., 2011). Bu da TCM'lerin hastalığın hafif formlarında alternatif bir tedavi olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir. Ancak bu çalışma, TCM'nin etkilerinin ateş düşürücü mü yoksa antiviral mi olduğunu

netleştirmemiştir. Önerilen bir diğer fayda ise, Batı tıbbi kullanımına göre daha ekonomik olan TCM'lerin kullanımını teşvik etmesidir. TCM'nin Batı tıbbi uygulamasında kullanımını değerlendirmek için, temel bileşenlerini ve etkilerini anlamak ve böylece deneyime değil kanıta dayalı olmalarını sağlamak esastır. Çin bitkisi olan Bai Shao'yu (beyaz şakayık kökü olarak da bilinir) inceleyen yakın tarihli bir hayvan çalışması, bitkiden izole ettiği 3 bileşiği tespit etmiştir. Bu 3 bileşiğin, Madin-Darby köpek böbrek hücrelerinde influenza A virüsünün aktivitesini inhibe ettiği bulunmuş ve bunların influenzanın klinik tedavisinde kullanılması yönünde kanıt sağlamıştır (Han, 2012).

Virüslerden kaynaklanan akut solunum yolu enfeksiyonları dünya genelinde çocuklarda mortalite ve morbiditenin birincil nedenidir. Çocuklarda akut solunum yolu enfeksiyonlarına neden olan en önemli virüslerden biri RSV'dir. Dünya genelinde RSV'den kaynaklı tahmini ölüm sayısının 65.000 olduğu yönündedir (Borchers vd., 2013). Ribavirin şu anda RSV tedavisinde kullanılan tek onaylı antiviraldir. Şu anda RSV tedavisi için uygun maliyetli ve kolay uygulanabilen aşılar ve antiviraller mevcut değildir. Bu nedenle RSV için yeni bir tedavi aramak hayati önem taşımaktadır. Bitkisel ilaçlar bu amaçla zengin bir kaynak sağlamaktadır. *Plantago asiatica* ve *Clerodendrum trichotomum* bitkilerinin etkilerini araştıran yakın tarihli bir çalışma, bu bitkilerin RSV tedavisinde antiviral olarak potansiyele sahip olduğunu göstermiştir (Tahmasbi vd., 2021).

Gastrointestinal Viral Enfeksiyonlar

Hepatit B'nin dünya çapında kansere bağlı ölümlerin önde gelen nedenlerinden biri olan hepatoselüler karsinom geliştirme riskini artırabileceği iyi bilinmektedir. Hepatit B şu anda antiviral ilaçlarla tedavi edilmesine rağmen tanısı genellikle hepatoselüler karsinom riskinin artmasıyla ilişkilendirilir. Kurkumin, zerdeçal bitkisinden elde edilen bitkisel bir ilaçtır ve toksik yan etkileri olmadan anti-inflamatuvar ve antikanser etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Bazı alışmalar, Hepatit B'den kaynaklanan hepatoselüler karsinom gelişiminin önlenmesinde yararlı olabileceğini göstermektedir (Teng vd., 2019). Ayrıca birçok çalışma, fitomal kurkuminin, kanserde kan damarlarının oluşumunu tetikleyen protein olan vasküler endotelyal büyüme faktörünün ekspresyonunun inhibisyonu da dahil olmak üzere çeşitli mekanizmalar yoluyla hepatoselüler karsinomların büyümesini engelleme yeteneğinde umut verici olduğunu bulmuştur (Pan vd., 2018).

Avrupa'da, çocukların yaklaşık %52'sinin tamamlayıcı ve alternatif tıp, özellikle de bitkisel ilaç kullandığı tespit edilmiştir (Zuzak vd., 2013). Hem yetişkinlerde hem de çocuklarda gastrointestinal rahatsızlıkların yönetimi özellikle zordur ve daha ciddi vakalarda hastaneye yatışa yol açabilir. Birçok hasta hekimlerinden yardım ister. Ancak bazı tedaviler etkili olabilirken istenmeyen yan etkiler ortaya çıkabilir. Bazılarının daha az istenmeyen sonucu olabilir fakat tedavide daha az etki gösterir. Ebeveynlerin çocuklarına doğal bitkisel ilaçlar vermelerinin nedenlerini inceleyen bir çalışma, birincil nedenin güvenlik olduğu sonucuna varmıştır. Ebeveynler doğal sağlık ürünlerini

güvenli olarak değerlendirmiş ve bu nedenle ebeveynler bunları çocuklarına tedavi olarak verme eğiliminde olmuşlardır (Pike vd., 2013).

Norovirüsün önlenmesi için mevcut bir aşının bulunmaması nedeniyle gıda işleyicileri için iyi kişisel hijyen gibi koruyucu önlemler önerilmektedir. Ancak bunların ekipman maliyetinin artması ve kimyasallara maruz kalmanın olası toksik etkileri gibi sınırlamaları bulunmaktadır. Bu nedenle daha çevre dostu kimyasallara olan talep artmaktadır. 18 fitokimyasalın norovirüs üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışma, kurkumin ve resveratrolün antinoviral ajanlar olarak en etkili 2 fitokimyasal olduğunu ortaya koymuştur (Yang vd., 2016).

Bitkisel ilaçlar ve bunların gastrointestinal bozukluklar üzerindeki etkileri üzerine yakın zamanda yapılan bir inceleme, bu ilaçların tedavisinde bazı olumlu sonuçlar ortaya koymuştur. Ancak temel sınırlama klinik çalışmaların eksikliği ve dolayısıyla kanıta dayalı bilgi eksikliği olmaya devam etmektedir. Bu durum, bitkisel ilaçların kullanımının tıp uygulayıcıları tarafından önerilmesini engellemekte ve bitkisel ilaçların kullanımı öncelikle hasta liderliğinde olmaktadır (Anheyer vd., 2017).

Umut Vadedici Tedavilerin Varlığı

Çeşitli aşilar ve tedavi edici ilaçlar geliştirilmesine rağmen yeni, mutant ve dirençli virüs suşları bunların etkinliğini azaltmaktadır. Olası müdahaleleri artırmak için alternatif tedavi seçeneklerinin araştırılması önemlidir. Bitkisel ilaçlar, artan viral yüke karşı bazı antiviral etkiler ve savunmalar sağlayabilir. Bu araştırma aynı zamanda ölüm oranlarını ve

ekonomik kayıpları azaltma potansiyeline sahip daha uygun maliyetli müdahalelerin ortaya çıkmasını da sağlayabilir (Stern ve Shaw, 2011).

Grip kaskadının bir aşaması, virüslerin konak hücre endosomal membranıyla füzyonudur. Bu aktivite, düşük endosomal pH tarafından desteklenir. Vakuolar ATPaz (V-ATPaz), influenza replikasyonu için bir gereklilik olarak tanımlanmıştır (Müller vd., 2011). Bu V-ATPaz aktivitesi, protonların endosomal bölmelere pompalanmasından sorumludur. Lizozomlar, endosomlar, salgı granülleri ve Golgi aygıtı gibi endomembran organel lümenleri, V-ATPaz tarafından asitleştirilir. Bu asitletme süreci, influenza virüsünün hücreye girmesi için gereklidir. Ayrıca influenza virüslerinin enfektif oluşu artırmak için V-ATPaz fonksiyonunu artırdığı da bildirilmiştir (Kohio ve Adamson, 2018).

Maoto

Maoto, influenza virüsü üzerindeki etkisi araştırılmış geleneksel bir Japon bitkisel ilacıdır. Bu bitki geleneksel olarak üst solunum yolu enfeksiyonları veya akut ateşli hastalıklar için reçete edilir. Maoto özütü 4 bitkiden elde edilir. Bunlar; efedra otu (ağırlıkça %32,3 oranında), kayısı çekirdeği (ağırlıkça %32,3 oranında), tarçın kabuğu (ağırlıkça %25,8 oranında) ve Glisiriza köküdür (ağırlıkça %9,6 oranında) (Masui vd., 2017).

Maoto'nun V-ATPaz üzerinde bir etkisi olabileceği varsayılmaktadır. Maoto'da önemli antiviral etkilere sahip olduğu tespit edilen iki bileşen tarçın kabuğu ve efedra bitkisidir. Etkileri, influenza virüsünün yüzeyden ayrılma sürecini engeller. Bu durum, V-ATPaz

inhibisyonu yoluyla gerçekleşir. V-ATPazlar, bir proton pompasını çalıştırmak için adenozin trifosfatı hidrolize eder. V-ATPazlar, aktif metabolit taşınması, homeostaz ve nörotransmitter salınımı gibi çeşitli hayati hücre içi ve hücreler arası süreçlerde kilit rol oynar (Masui vd., 2017).

Difilin

Difilin, bir V-ATPaz inhibitörü olarak tanımlanmıştır. Osteoklastlarda lizozomal asitleşmeyi inhibe edebilir. Difilin, *Cleistanthus collinus* bitkisinin yaprak özütünden izole edilen doğal bir bileşiktir. Araştırmalar, difilinin inkübasyon süresinin 20 dakikası içinde asidik sitoplazmik vezikülleri doza bağlı olarak söndürdüğünü gösterdiğinden, çeşitli virüslere karşı inhibitör etkisi olduğu görülmüştür. Bu bulgunun bir sonucu olarak difilin, belirli bir virüs ile hücre içi endosomlar arasında oluşan düşük pH'a bağlı membran füzyonunu engelleyebilmektedir (Sørensen vd., 2007).

Difilin, influenza virüsüne karşı hücresel duyarlılığı değiştirir ve geniş spektrumlu antiviral aktiviteye sahip olabilir. Bu durum ise onu çeşitli virüslere karşı etkili kılar. Bu V-ATPaz inhibitörünün güvenli bir terapötik aralığı vardır. Bu, yüksek etkili ve lox toksisitesine sahip potansiyel bir geniş spektrumlu antiviral ajan olduğunu göstermektedir (Chen vd., 2013).

KIOM-C

KIOM-C, hayvan araştırmalarında umut vadeden bir tam sulu özüt preparatıdır. KIOM-C, *Scutellariae Radix*, *Glycyrrhizae Radix*,

Paeoniae Radix Alba, *Platycodon grandiflorum* ve *Ziniberofficina* vb. içerir. Fareler üzerinde yapılan araştırmalar, viral titrelerde ve viral replikasyonda bir azalma olduğunu göstermiştir. KIOM-C, farelerde influenza A'ya karşı hayatta kalmayı desteklemek için önemli ölçüde güçlü antiviral durumlar oluşturmuştur (Talactac vd., 2015). KIOM-C formülasyonunun bağışıklık sistemini güçlendirici ve bağışıklık sistemini düzenleyici etkilere sahip olduğu gösterilmiştir (Kim vd., 2012).

KIOM-C, uygulanabilir bir alternatif antiviral tedavi ajanı olabilir. Tip I interferon sinyal molekülleri ve proinflamatuvar sitokin aktivasyonu yoluyla viral enfeksiyonu engelleme yeteneği gösterilmiştir. *İn vivo* sonuçlara dayanarak, KIOM-C tedavisi influenza kaynaklı ölümleri azaltabilir. Bu azalma, viral replikasyonun bozulması ve akciğerlerde antiviral bir durum yaratarak viral enfeksiyonun önlenmesi yoluyla gerçekleşmiştir (Talactac vd., 2015). Ek araştırmalar, antiviral etki gösteren spesifik bileşenlerin ve en iyi antiviral yanıt için spesifik doz aralıklarının belirlenmesini genişletebilir. Viral enfeksiyonu engelleme yeteneği, KIOM-C'nin gelecekte insanlarda antiviral bir ajan olarak kullanımını teşvik edebilir (Kim vd., 2013).

Çeşitli virüsler pH'a bağlı olarak hedef hücrelere girer. Bunlar arasında flavivirüsler, rabdovirüsler ve koronavirüsler bulunur. Bitkisel ilaçlarla V-ATPaz aktivitesinin bloke edilmesi, düşük pH'a bağlı membran füzyonunu önleyerek grip enfeksiyonlarını engelleme fırsatı sunabilir. Virüs replikasyonu da gerçekleşir ve bu replikasyonun engellenmesi viral yükü azaltabilir (Belouzard vd., 2012).

Virüsler evrimleşmeye devam ettikçe dolaşımda olduğu tahmin edilen suşlara dayalı aşılar ve diğer tedaviler eskisi kadar etkili olmamaktadır. Bu evrimler, dolaşım sisteminde daha önceki herhangi bir maruziyetten kaynaklanan mevcut antikorları etkisiz hale getirebilir. Klinik uygulama için ilaç portföyünü genişletmek amacıyla doğal grip önleyici ajanları belirlemeye yönelik araştırmalara devam etmek zorunludur. Bitkisel ilaçların tek başına kullanımına ek olarak, antiviral tedavide kombinasyon tedavilerinin araştırılması da önemlidir.

SONUÇ

Bitkisel ilaçların kullanımı özellikle gelişmekte olan ülkelerde yüksektir. Bundan dolayı dünya nüfusunun büyük bir yüzdesinin en azından birinci basamak sağlık bakımı için bitkisel ilaçlara güvendiği anlamına gelir. Daha önce tartışılan, bitkisel ilaçlarla viral enfeksiyonların tedavisinde bir miktar başarıya dair araştırmalar ve kanıtlar, bunların gelişmiş ülkelerde onaylı tedaviler olarak neden daha sık kullanılmadığı sorusunu gündeme getirmektedir. Başlıca nedenlerden biri, test eksikliği ve hastaların bu ilaçları kullanımının az izlenmesidir. Başka bir deyişle etki mekanizmaları ve virüsleri bazen etkili bir şekilde tedavi etmelerinin nedeni, eğer varsa bilinmemektedir. Bu bağlamda, bitkisel içerikler potansiyel antiviral ilaçların kullanımı için zengin bir kaynak gibi görünmektedir. Bunların sağlık sistemine entegre edilmesi için aktif bileşenlerin, etki mekanizmalarının ve potansiyel olarak zararlı yan etkilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bitkisel ilaçlar bir tedavi olmasa bile yaşamı koruyup kollayarak değerli zaman kazandırabilirler.

KAYNAKÇA

- Anheyer, D., Frawley, J., Koch, A. K., Lauche, R., Langhorst, J., Dobos, G., & Cramer, H. (2017). Herbal Medicines for Gastrointestinal Disorders in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Pediatrics*, 139(6), e20170062.
<https://doi.org/10.1542/peds.2017-0062>
- Belouzard, S., Millet, J. K., Licitra, B. N., & Whittaker, G. R. (2012). Mechanisms of coronavirus cell entry mediated by the viral spike protein. *Viruses*, 4(6), 1011–1033.
<https://doi.org/10.3390/v4061011>
- Borchers, A. T., Chang, C., Gershwin, M. E., & Gershwin, L. J. (2013). Respiratory syncytial virus--a comprehensive review. *Clinical reviews in allergy & immunology*, 45(3), 331–379.
<https://doi.org/10.1007/s12016-013-8368-9>
- Chen, H. W., Cheng, J. X., Liu, M. T., King, K., Peng, J. Y., Zhang, X. Q., Wang, C. H., Shrestha, S., Schooley, R. T., & Liu, Y. T. (2013). Inhibitory and combinatorial effect of diphyllyn, a v-ATPase blocker, on influenza viruses. *Antiviral research*, 99(3), 371–382.
<https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2013.06.014>
- de Vries, R. D., Altenburg, A. F., & Rimmelzwaan, G. F. (2015). Universal influenza vaccines, science fiction or soon reality?. *Expert review of vaccines*, 14(10), 1299–1301.
<https://doi.org/10.1586/14760584.2015.1060860>
- Han J. N. (2012). Treatment of influenza: Chinese medicine vs. western medicine. *Journal of thoracic disease*, 4(1), 10–11.
<https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2011.11.04>

- Howard, C. R., & Fletcher, N. F. (2012). Emerging virus diseases: can we ever expect the unexpected?. *Emerging microbes & infections*, 1(12), e46. <https://doi.org/10.1038/emi.2012.47>
- Kelso, J. K., Halder, N., & Milne, G. J. (2013). Vaccination strategies for future influenza pandemics: a severity-based cost effectiveness analysis. *BMC infectious diseases*, 13, 81. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-13-81>
- Kim, E. H., Pascua, P. N., Song, M. S., Baek, Y. H., Kwon, H. I., Park, S. J., Lim, G. J., Kim, S. M., Decano, A., Lee, K. J., Cho, W. K., Ma, J. Y., & Choi, Y. K. (2013). Immunomodulation and attenuation of lethal influenza A virus infection by oral administration with KIOM-C. *Antiviral research*, 98(3), 386–393. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2013.04.006>
- Kim, M. C., Lee, G. H., Kim, S. J., Chung, W. S., Kim, S. S., Ko, S. G., & Um, J. Y. (2012). Immune-enhancing effect of Danggwibohyeoltang, an extract from Astragali Radix and Angelicae gigantis Radix, in vitro and in vivo. *Immunopharmacology and immunotoxicology*, 34(1), 66–73. <https://doi.org/10.3109/08923973.2011.576254>
- Kohio, H. P., & Adamson, A. L. (2013). Glycolytic control of vacuolar-type ATPase activity: a mechanism to regulate influenza viral infection. *Virology*, 444(1-2), 301–309. <https://doi.org/10.1016/j.virol.2013.06.026>
- Konkel, J. E., Cox, J. R., & Wemyss, K. (2024). Bite-sized immunology; damage and microbes educating immunity at the gingiva. *Mucosal immunology*, 17(5), 1141–1150.

<https://doi.org/10.1016/j.mucimm.2024.07.004>

Lambkin-Williams, R., Noulin, N., Mann, A., Catchpole, A., & Gilbert, A. S. (2018). The human viral challenge model: accelerating the evaluation of respiratory antivirals, vaccines and novel diagnostics. *Respiratory research*, 19(1), 123.

<https://doi.org/10.1186/s12931-018-0784-1>

Lin, L. T., Hsu, W. C., & Lin, C. C. (2014). Antiviral natural products and herbal medicines. *Journal of traditional and complementary medicine*, 4(1), 24–35. <https://doi.org/10.4103/2225-4110.124335>

Masui, S., Nabeshima, S., Ajisaka, K., Yamauchi, K., Itoh, R., Ishii, K., Soejima, T., & Hiromatsu, K. (2017). Maoto, a Traditional Japanese Herbal Medicine, Inhibits Uncoating of Influenza Virus. *Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM*, 2017, 1062065. <https://doi.org/10.1155/2017/1062065>

Mousa H. A. (2017). Prevention and Treatment of Influenza, Influenza-Like Illness, and Common Cold by Herbal, Complementary, and Natural Therapies. *Journal of evidence-based complementary & alternative medicine*, 22(1), 166–174.

<https://doi.org/10.1177/2156587216641831>

Müller, K. H., Kainov, D. E., El Bakkouri, K., Saelens, X., De Brabander, J. K., Kittel, C., Samm, E., & Muller, C. P. (2011). The proton translocation domain of cellular vacuolar ATPase provides a target for the treatment of influenza A virus infections. *British journal of pharmacology*, 164(2), 344–357.

<https://doi.org/10.1111/j.1476-5381.2011.01346.x>

- Nabeshima, S., Kashiwagi, K., Ajisaka, K., Masui, S., Takeoka, H., Ikematsu, H., & Kashiwagi, S. (2012). A randomized, controlled trial comparing traditional herbal medicine and neuraminidase inhibitors in the treatment of seasonal influenza. *Journal of infection and chemotherapy : official journal of the Japan Society of Chemotherapy*, 18(4), 534–543. <https://doi.org/10.1007/s10156-012-0378-7>
- Oh, D. Y., & Hurt, A. C. (2014). A Review of the Antiviral Susceptibility of Human and Avian Influenza Viruses over the Last Decade. *Scientifica*, 2014, 430629. <https://doi.org/10.1155/2014/430629>
- Pan, Z., Zhuang, J., Ji, C., Cai, Z., Liao, W., & Huang, Z. (2018). Curcumin inhibits hepatocellular carcinoma growth by targeting VEGF expression. *Oncology letters*, 15(4), 4821–4826. <https://doi.org/10.3892/ol.2018.7988>
- Parkin, J., & Cohen, B. (2001). An overview of the immune system. *Lancet (London, England)*, 357(9270), 1777–1789. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)04904-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)04904-7)
- Pike, A., Etchegary, H., Godwin, M., McCrate, F., Crellin, J., Mathews, M., Law, R., Newhook, L. A., & Kinden, J. (2013). Use of natural health products in children: qualitative analysis of parents' experiences. *Canadian family physician Medecin de famille canadien*, 59(8), e372–e378.
- Rauš, K., Pleschka, S., Klein, P., Schoop, R., & Fisher, P. (2015). Effect of an Echinacea-Based Hot Drink Versus Oseltamivir in Influenza Treatment: A Randomized, Double-Blind, Double-Dummy,

- Multicenter, Noninferiority Clinical Trial. *Current therapeutic research, clinical and experimental*, 77, 66–72.
<https://doi.org/10.1016/j.curtheres.2015.04.001>
- Sørensen, M. G., Henriksen, K., Neutsky-Wulff, A. V., Dziegiel, M. H., & Karsdal, M. A. (2007). Diphyllin, a novel and naturally potent V-ATPase inhibitor, abrogates acidification of the osteoclastic resorption lacunae and bone resorption. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, 22(10), 1640–1648.
<https://doi.org/10.1359/jbmr.070613>
- Stertz, S., & Shaw, M. L. (2011). Uncovering the global host cell requirements for influenza virus replication via RNAi screening. *Microbes and infection*, 13(5), 516–525.
<https://doi.org/10.1016/j.micinf.2011.01.012>
- Tahmasbi, S. F., Revell, M. A., & Tahmasebi, N. (2021). Herbal Medication to Enhance or Modulate Viral Infections. *The Nursing clinics of North America*, 56(1), 79–89.
<https://doi.org/10.1016/j.cnur.2020.10.007>
- Talactac, M. R., Chowdhury, M. Y., Park, M. E., Weeratunga, P., Kim, T. H., Cho, W. K., Kim, C. J., Ma, J. Y., & Lee, J. S. (2015). Antiviral Effects of Novel Herbal Medicine KIOM-C, on Diverse Viruses. *PloS one*, 10(5), e0125357.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0125357>
- Teng, C. F., Yu, C. H., Chang, H. Y., Hsieh, W. C., Wu, T. H., Lin, J. H., Wu, H. C., Jeng, L. B., & Su, I. J. (2019). Chemopreventive Effect of Phytosomal Curcumin on Hepatitis B Virus-Related

Hepatocellular Carcinoma in A Transgenic Mouse Model. *Scientific reports*, 9(1), 10338.

<https://doi.org/10.1038/s41598-019-46891-5>

Wang, C., Cao, B., Liu, Q. Q., Zou, Z. Q., Liang, Z. A., Gu, L., Dong, J. P., Liang, L. R., Li, X. W., Hu, K., He, X. S., Sun, Y. H., An, Y., Yang, T., Cao, Z. X., Guo, Y. M., Wen, X. M., Wang, Y. G., Liu, Y. L., & Jiang, L. D. (2011). Oseltamivir compared with the Chinese traditional therapy maxingshigan-yinqiaosan in the treatment of H1N1 influenza: a randomized trial. *Annals of internal medicine*, 155(4), 217–225. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-155-4-201108160-00005>

Yang, M., Lee, G., Si, J., Lee, S. J., You, H. J., & Ko, G. (2016). Curcumin Shows Antiviral Properties against Norovirus. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 21(10), 1401. <https://doi.org/10.3390/molecules21101401>

Zuzak, T. J., Boňková, J., Careddu, D., Garami, M., Hadjipanayis, A., Jazbec, J., Merrick, J., Miller, J., Ozturk, C., Persson, I. A., Petrova, G., Saz Peiró, P., Schraub, S., Simões-Wüst, A. P., Steinsbekk, A., Stockert, K., Stoimenova, A., Styczynski, J., Tzenova-Savova, A., Ventegodt, S., ... Längler, A. (2013). Use of complementary and alternative medicine by children in Europe: published data and expert perspectives. *Complementary therapies in medicine*, 21 Suppl 1, S34–S47. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2012.01.001>

BÖLÜM 2

DİŞ HEKİMLİĞİNDE FITOTERAPİ: AĞIZ SAĞLIĞINDA BİTKİSEL TEDAVİLERİN KAPSAMLI BİR İNCELEMESİ

Merve Nur KÖROĞLU^{1*}

Erdem KÖROĞLU^{2*}

Prof. Dr. Yasemin ÜSTÜNDAĞ^{3*}

Prof. Dr. Zerrin AKTAŞ^{4*}

GİRİŞ

Ağız sağlığı, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından genel sağlığın ve yaşam kalitesinin ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilmektedir. WHO'nun sağlığı genişleten tanımıyla ağız sağlığının boyutları, bireysel ve sosyal refahı da içerecek şekilde genişlemiştir. Ağız sağlığını tehdit eden her faktör, yaşam kalitesini, genel refahı, gıda seçimini ve psikososyal yaşam yönlerini doğrudan veya dolaylı olarak etkiler. Dünya genelindeki yaygınlıkları nedeniyle, oro-dental patolojiler ve anormallikler, bireyler ve toplum üzerindeki etkileri nedeniyle önemli bir halk sağlığı sorunu olarak görülmektedir. Global ölçekte oro-dental problemlerin doğrudan maliyeti 298 milyar dolar, dolaylı maliyeti ise 144 milyar dolar olarak tahmin edilmektedir. WHO'ya göre, diş çürüğü en yaygın bulaşıcı olmayan hastalıktır ve küresel çapta önemli bir halk sağlığı sorunudur (Baiju vd. ,2017).

İnsanlık, genel sağlık bakımı ve hastalık yükünün önemini kavradığından beri, doğal çevrede iyileştirici özellikler arayışı içinde olmuştur. Bitkisel tıp, genel sağlığı etkileyebilecek durumların önlenmesi ve tedavisinde tıbbi özelliklere sahip bitkilerin kullanılmasıdır. Son zamanlarda, sentetik modern ilaçların yanı sıra geleneksel bitkisel tıbbın kullanımına yönelik artan bir ilgi gözlenmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde nüfusun yaklaşık %80'i sağlık hizmetleri için bitkisel tıba güvenmektedir. Patolojik oro-dental durumların yönetiminde doğal ilaçların kullanılması, bulunabilirlikleri, düşük maliyetleri ve daha az yan etkileri nedeniyle farmasötik yöntemlere mantıklı bir alternatif olabilir. Bu bölüm, dental çürükler, periodontal bakım, mikrobiyal enfeksiyonlar, oral kanserler, enflamatuvar durumlar ve halitosis gibi oral sağlık alanlarında bitkisel ürünlerin çeşitli uygulamalarını incelemeyi amaçlamaktadır (Tartaglia vd., 2019).

DİŞ HEKİMLİĞİNDE BİTKİSEL TIBBIN GENEL PRENSİPLERİ VE ÖNEMİ

Bitkisel ilaçlar, genellikle mekanik dental plak kontrol yöntemleri için tamamlayıcı olarak önerilen antimikrobiyal ve anti-enflamatuvar özelliklere sahip birçok doğal ajanı içerir. Modern diş hekimliğinde kullanılan birçok ilacın bilinen yan etkileri bulunurken, bitkisel ilaçlar doğal biyo-karakteristikleri, daha düşük maliyetleri, bulunabilirlikleri ve geniş güvenlik marjları nedeniyle geleneksel ilaçlara tercih edilmektedir. Örneğin, klorheksidin glukonat (CHX) zararlı oral

mikroorganizmaları engellemek için en yaygın reçete edilen ilaçlardan biri olmasına rağmen, diş lekelenmesi, tat değişikliği, biyofilm oluşumunda mineral alımının artması, diş taşı oluşumu ve oral mukozanın tahrişi gibi potansiyel yan etkileri bulunmaktadır. Bu nedenle, bu oral sağlık sorunlarını güvenli bir şekilde yönetmek için yeni tedavi protokollerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Doğada bolca bulunan tıbbi bitkiler arasında keşif yapmak mantıklı bir yaklaşımdır. Bitkisel ürünlerdeki "doğal olarak oluşan" biyoaktif bileşenler, minimal yan etkilerle ve maksimum verimlilikle faydalı olabilir. Tek bileşenli ürünler veya kombinasyonlar halinde olan otların çeşitli oral hastalıkların yönetiminde güvenli ve etkili olduğu kanıtlanmıştır.

Pre-klinik çalışmalar, doğal ürünlerin oral bakımdaki potansiyel endikasyonlarının belirlenmesi için bir temel sağlamıştır ve bu nedenle bitkisel diş hekimliği için araştırma alanlarının geliştirilmesinde temel bir role sahiptir. Klinik uygulamalar açısından, bu tedavi seçenekleri diş hekimliğinde genellikle alternatif terapiler olarak kullanılmaktadır. Ancak, çok sayıda klinik çalışma, etkinliklerini değerlendirmiş ve umut vadeden sonuçlara ulaşmıştır. Bu gerçek, çok sayıda uygulayıcıyı bitkisel ajanları rutin klinik uygulamalarına dahil etmeye teşvik etmiştir (Sakagami vd., 2018).

BİTKİSEL AJANLARIN ANTI-ÇÜRÜK ÖZELLİKLERİ

Dental çürük lezyonlarının oluşumunda mikroorganizmalar etyolojik faktörlerdir. *Streptococcus mutans* ve *Lactobacillus acidophilus*,

dental çürüklerdeki başlıca mikroorganizmalar olarak bilinmektedir. Bu mikroorganizmaların tükürükteki sayıları ile dental çürük prevalansı arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. Bu tür patolojilerin diğer suçlu mikroorganizmaları arasında *Fusobacterium*, *Dialister*, *Prevotella*, *Atopobium*, *Streptococcus* ve *Pseudoramibacter* bulunmaktadır. Bu bakterilerin aktivitesinin inhibisyonu, dental çürük riskini en aza indirmektedir (Bradshaw and Lynch, 2013).

İn Vitro ve Hayvan Çalışmaları:

Bitkisel ajanların anti-çürük özellikleri üzerine yapılan in vitro çalışmalar, çeşitli bitkilerin belirgin etkilerini ortaya koymuştur.

Camellia sinensis (Çay bitkisi): Bu bitki, bu açıdan en etkili olanlardan biridir. Aktif bileşenleri arasında kafein, teobromin, teofilin, theanin, serbest amino asitler, polifenoller ve gallik asit türevleri (kateşin, epikateşin, gallokateşin, epikateşin gallat ve epigallokateşin gallat (EGCG)) bulunmaktadır. Özellikle EGCG, *S. mutans* gibi kariojenik bakterilere karşı etkili bir antibakteriyel bileşen olarak potansiyel göstermektedir (Chacko vd., 2010).

Punica granatum (Nar): Tannin ve fenolik bileşikler içeren Nar, antimikrobiyal özelliklere sahiptir. Bu polifenoller, fizyolojik metal iyonlarına bağlanarak bakteriyel metalloenzimlerin aktivitesini engeller ve bunun sonucunda bakteriyel hücre zarının bozulmasına ve zar proteinlerinin çökmesine neden olur. Çeşitli *P. granatum* ürünleri, *S. mutans* ve *Streptococcus sanguinis* üzerinde inhibitör etki göstermiştir (Millo vd., 2017).

Glycyrrhiza glabra (Meyan kökü): Aktif bileşeni triterpen saponin glisirizindir. Ekstraktları veya fraksiyonları, *S. mutans* gibi mikroplar üzerinde baskılayıcı bir etki göstermiştir (Bhadoria vd. ,2019).

Salvadora persica (Misvak): En eski oral hijyen araçlarından biridir. Anti-kariojenik etkisi, kimyasal bileşenleri ve mekanik temizleme yeteneği ile ilişkilidir. Misvak ürünleri, anaerobik ve fakültatif aeroblar, çoklu ilaca dirençli ve biyofilm oluşturan bakterilere (*E. coli*, *Streptococcus pyogenes*, *S. sanguinis*, *Streptococcus mitis*) karşı etkilidir (Al-Ayed vd. ,2016).

Diğer bitkiler ve etki mekanizmaları:

Aloe vera, *Allium sativum* (Sarımsak), *Azadirachta indica* (Neem), *Cinnamomum cassia*, *Citrus aurantiifolia*, *Cistus incanus*, *Citrus Limon*, *Eucalyptus globulus*, *Galla chinensis*, *Houttuynia cordata*, *Mentha arvensis*, *Mimusops elengi*, *Mangifera indica*, *Mentha piperita* (Nane), *Origanum dubium*, *Psidium guajava* (Guava), *Rosmarinus officinalis* (Biberiye), *Salvia officinalis* (Adaçayı), *Satureja hortensis*, *Scrophularia striata*, *Terminalia chebula*, *Tinospora cordifolia*, *Toddalia asiatica* *Lycii Radicis*, *Trachyspermum ammi*, *Vaccinium macrocarpon*, *Vaccinium vitis-idaea* ve *Zingiber officinale* (Zencefil) gibi pek çok bitki, ATP üretiminin veya enerji metabolizmasının inhibisyonu, hücre zarı geçirgenliğinin artırılması, pH homeostazisinin değiştirilmesi, hücre morfolojisinin bozulması, sitoplazmik düzensizlik, mine remineralizasyonunun artırılması, koloni oluşumunun ve koloni yapışmasının inhibisyonu gibi

mekanizmalarla kariojenik etkilere karşı koymaktadır.(Ehsan Tafazoli Moghadam vd. ,2020)

Klinik Çalışmalar:

İnsan denekler üzerinde yapılan klinik çalışmalar, birçok bitkinin anti-çürük özelliklerini desteklemektedir:

Stevia rebaudiana (Stevia): Anti-kariojenik etki göstermiş, plak pH'sının asitlenmesini önleyerek mine demineralizasyonu riskini azaltmıştır(Siraj vd. ,2019).

Ocimum sanctum (Tulsi): Linolenik asit içeriği sayesinde antibakteriyel özellik gösterir. Bir çalışmada, sodyum florür ağız gargarasına kıyasla tükürük *S. mutans* koloni sayısında en hızlı azalmayı sağlamıştır(Singh vd. ,2005).

Camellia sinensis (Yeşil Çay): Klinik pratikte çürüklerle mücadelede üstün antimikrobiyal etkinliğe sahiptir. Çocuklarda tükürük *S. mutans* sayısında önemli bir azalmaya yol açmıştır1. Çaydaki kateşinler, pH düşüşünü ve mine demineralizasyonunu önleyebilir(Salama and Alsughier, 2019).

Coffea arabica (Kahve bitkisi): İçerdiği klorojenik asit sayesinde, %2 yeşil kahve çekirdeği ekstraktı, CHX ağız gargarası kadar etkili bulunmuştur(Yadav vd. ,2017).

Salvadora persica (Misvak): Tükürük *S. mutans* yükünü azaltmıştır. Ayrıca, güçlü tadı nedeniyle parotis tükürük akış hızını artırır ve oral kavitede florür iyonu konsantrasyonunu yükselterek dental çürükleri azaltmada etkili olabilir(Raina vd. ,2017).

Triphala: *Emblica officinalis*, *Terminalia bellirica* ve *T. chebula*'nın kombinasyonu olan bu geleneksel bitkisel ilaç, tükürük *S. mutans* sayısını önemli ölçüde azaltmıştır(Saxena vd. ,2017).

Linum usitatissimum (Keten tohumu) ve *Matricaria chamomilla* (Papatya): Kserostomia (ağız kuruluğu) semptomlarını hafifletmede etkili bir doğal tükürük olarak kullanılabilecek viskoelastik müsilaj içerir(Morales-Bozo et al. ,2017).

PERİODONTAL SAĞLIĞIN KORUNMASINDA BİTKİSEL TIP

Periodontal patolojiler, dünya genelinde yaygın görülen multifaktöriyel oral durumlardır. Plak kaynaklı gingivitis ve periodontitis, ağız sağlığıyla ilişkili yaşam kalitesini olumsuz etkileyen en yaygın periodontal problemlerdir. Periodontitis gelişiminin %20'sinden diş plakları sorumludur. Bu hastalıklarla ilişkili başlıca bakteriler arasında *P. gingivalis*, *Bacteroides forsythus*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Treponema denticola*, *Prevotella intermedia*, *Campylobacter rectus* ve *Fusobacterium nucleatum* bulunur. Bakteriyel varlık, bağışıklık sistemini uyararak pro-enflamatuar sitokin üretimini ve reaktif oksijen türlerinin (ROS) oluşumunu tetikler, bu da periodontal yapının bozulmasına ve yıkımına yol açar. Bu patolojik durumlar sadece diş kaybına yol açmakla kalmaz, aynı zamanda kardiyovasküler hastalıklar ve diyabet gibi sistemik problemlerin artmış riskiyle de ilişkilidir(Silva vd. ,2015-Jansson vd. ,2014-Colombo and Tanner, 2019).

İn Vitro ve Hayvan Çalışmaları:

Bitkisel ajanlar, periodontal sağlığın korunmasında antimikrobiyal, anti-enflamatuar ve radikal süpürücü özellikler gösterir.

Polygonum multiflorum Thunb: Biyoaktif bileşiği stilben 2,3,5,4-tetrahidroksistilben-2-O β -D-glukozit (THSG), pro-enflamatuar sitokinleri baskılayarak çalışır ve gingival fibroblast hücrelerinden *P. gingivalis* LPS varlığında enflamatuar sitokin üretimini azaltır.

Ocimum sanctum (Tulsi): *A. actinomycetemcomitans*'a karşı antibakteriyel özellikler göstermiştir.

Morus Alba: Tannin ve fenolik bileşikler açısından zengin ekstraktı, *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis* ve *T. forsythi*'ye karşı etkilidir.

Boswellia serrata ve Nigella sativa (Çörek otu): Bilinen antimikrobiyal özelliklere sahip boswellik asitleri içerir.

Camellia sinensis (Yeşil Çay): Periodontal inflamasyonun güçlü bir inhibitörüdür; sitokinleri, TRAP-pozitif çok çekirdekli osteoklastları azaltır ve böylece bir periodontitis hayvan modelinde alveolar kemik rezorpsiyonunu azaltır. Bu etkiler, EGCG'nin DNA metiltransferazı (DNMT) inhibe etmesi ve bunun sonucunda düzenleyici T hücrelerinin (Treg) farklılaşmasını indüklemesiyle ilişkilidir. Treg ler, interlökin-10 ekspresyonu için önemlidir ve koruyucu bir anti-enflamatuar ajan olarak işlev görür.

Ziziphora ve Allium sativum (Sarımsak): Peri-implantitis etiyojisinde yer alan *S. aureus* ve *P. aeruginosa*'ya karşı in vitro bir

çalışmada, Ziziphora esansiyel yağının *S. aureus*'a karşı vankomisine kıyasla önemli bir etki gösterdiği bulunmuştur.

Melaleuca alternifolia (Çay Ağacı Yağı): Geniş bir antibakteriyel, antifungal, antiviral, antioksidan ve anti-enflamatuar özellik yelpazesine sahiptir.

Mentha piperita (Nane): Hem nane yağı hem de çeşitli ekstraktları, gram-pozitif ve gram-negatif bakterilerin belirli suşları da dahil olmak üzere bakterilerin büyümesini ve kalıcılığını engelleyebilen güçlü antibakteriyel yeteneklere sahiptir.

Allium sativum (Sarımsak): Fenoller ve saponinler gibi antioksidanlar açısından zengindir. İçerdiği etil linoleat, nitrik oksit, interlökin-1, tümör nekroz faktörü-alfa ve PGE2 seviyelerini azaltarak bir anti-enflamatuar ajan olarak işlev görür.

Ananas comosus (Ananas): Terapötik faydaları büyük ölçüde bromelain adı verilen bir ekstrakta bağlanmaktadır⁴⁰. Bromelain, in vitro ve in vivo olarak çeşitli antiedematöz, fibrinolitik, anti-enflamatuar ve antitrombotik aktiviteler sergiler.

Quercus spp. (Meşe Kabuğu): İçerdiği tanenler, güçlü büzücü, antibakteriyel, antioksidan ve anti-enflamatuar etkilere sahiptir ve periodontitis tedavisinde etkili olduğu bulunmuştur.

Acacia nilotica (Babul): Analjezik ve anti-enflamatuar özelliklere sahip tanenler içerir. Lupeol ise anti-enflamatuar ve antimikrobiyal özellikler gösterir.

Salvia officinalis (Adaçayı): Esansiyel yağları antibakteriyel, antifungal, antiseptik ve antiviral özelliklere sahiptir. Ayrıca antioksidan ve serbest radikal süpürücü yetenekler sergiler.

Embllica officinalis (Amla): Flavonoidleri, fenolleri ve tanenleri sayesinde antimikrobiyal özelliklere sahiptir. Tanenler, hem kısa hem de uzun vadeli iltihabı azalttığı bilinen fenolik bileşenlere sahiptir.

Psidium guajava (Guava): Antioksidan, anti-enflamatuar, antimikrobiyal, analjezik, antispazmodik, antikanser, antihiperglisemik ve hepatoprotektif özelliklere sahip esansiyel yağlar, flavonoidler, tanenler ve vitaminler içerir.

Vitis vinifera (Üzüm Çekirdeği Ekstraktı): Anti-enflamatuar, antikarsinojenik ve antioksidan aktiviteler dahil olmak üzere birçok biyolojik özelliğe sahiptir (Abeer Saad Gawish vd. , 2023).

Klinik Çalışmalar:

Periodontal sağlığın korunmasında bitkisel ürünlerin kullanımı, çeşitli klinik çalışmalarda umut vadeden sonuçlar göstermiştir:

Melaleuca alternifolia (Çay Ağacı Yağı): Plak ve diş eti iltihabını kontrol etmede etkilidir. Bir çalışmada, nanopartikül içeren ağız gargarasının CHX kadar etkili olduğu ve tadı dışında herhangi bir yan etkisi olmadığı belirtilmiştir.

Camellia sinensis (Yeşil Çay): Kronik periodontitisli hastalarda mekanik debridman (SRP) sonrası kullanıldığında, probing indeksini iyileştirmede tek başına SRP'den daha üstün bir etki göstermiştir. Ayrıca tükürük pH'ını artırmada CHX'ten daha etkilidir.

Anacardium occidentale: Plak indeksini (PI) ve kanama indeksini (BI) azaltmada CHX kadar etkili bulunmuş, ancak daha düşük yan etkilere sahip olduğu belirtilmiştir.

Scrophularia striata: Kronik periodontitisli hastalarda PI, cep derinliği ve sondlamada kanama (BOP) oranını Listerine ağız gargarasından daha iyi bir etkinlikle azaltmıştır.

Salvadora persica (Misvak): Diş eti iltihabı olan hastalarda oluk kanama indeksini, ortodontik tedavi gören hastalarda ise modifiye yapıştırılmış braket plak indeksini önemli ölçüde iyileştirmiştir.

Azadirachta indica (Neem): %10 *A. indica* ekstraktının periodontal ceplere yerleştirilmesi, kronik periodontitisli hastaların tedavisinde başarılı bir yaklaşım olabilir ve subgingival plak örneklerindeki *P. gingivalis* sayısını azaltmada etkili olduğu kanıtlanmıştır.

Cymbopogon citratus (Limon Otu): %0.2 *C. citratus* uygulamasının, kronik periodontitisli hastalarda kardiyovasküler biyobelirteçleri (C-reaktif protein ve düşük yoğunluklu lipoprotein) önemli ölçüde azalttığı ve yüksek yoğunluklu lipoprotein seviyesini artırdığı gösterilmiştir (Abeer Saad Gawish vd. , 2023).

BİTKİSEL TIP VE ANTİFUNGAL ÖZELLİKLER

Oral fungal enfeksiyonların prevalansı, bağışıklık sistemi zayıflatan durumlar, uzamış antibiyotik tedavileri ve protez kullanımı gibi predispozan faktörlerin artmasıyla önemli ölçüde değişmiştir. *Candida albicans*, oral kandidiyazis vakalarının çoğundan sorumludur ve azolelere karşı direnç geliştirme eğilimindedir, bu da alternatif etkili ilaçlara duyulan ihtiyacı artırmaktadır (Astvad vd. ,2015).

İn Vitro Çalışmalar:

İn vitro çalışmalar, çeşitli bitkilerin güçlü antifungal özelliklere sahip olduğunu göstermektedir:

Zingiber officinale (Zencefil): Etanolik ekstraktı, *C. albicans* ve *C. krusei*'ye karşı önemli bir anti-biyofilm etkisi göstermiş ve yaygın antifungal ilaçlara (nistatin ve flukonazol) kıyasla daha büyük antifungal aktiviteye sahip olduğu bulunmuştur.

Azadirachta indica (Neem): Nimbidin, nimbin ve azadirachtin gibi aktif bileşenleri, *C. albicans*'ta solunum zincirine müdahale ederek ve fungalin dentin yüzeyine yapışma yeteneğini en aza indirerek etki edebilir (Ehsan Tafazoli Moghadam vd. ,2020).

Protez Malzemelerine Bitkisel Ajan Eklenmesi:

Protez stomatitine neden olabilen *Candida* türlerinin yapışması ve kolonizasyonu için rezervuar görevi gören akrilik protezlere ve doku düzenleyicilere bitkisel antifungal ajanlar eklenebilir. Origanum vulgare (Kekik) yağı, fungal filament oluşumunu ve tomurcuklanmayı azaltmasıyla uygun bir adaydır. Punica granatum (Nar) ve Equisetum giganteum (Atkuyruğu) ekstraktları, protez yapıştırıcılarına eklendiğinde *C. albicans* biyofilminin akrilik reçineye tutunmasını engeller. Centratherum anthelminticum ve Ocimum sanctum (Tulsi) tohum yağları, yumuşak astar malzemelerine eklendiğinde yüzey pürüzlülüğünü azaltarak *C. albicans*'ın yüzeylere yapışmasını engelleyebilir.

Nigella sativa (Çörek Otu): Ekstraktı, *C. albicans* biyofilmine karşı konsantrasyona bağlı antifungal aktivite göstermiştir.

Zataria multiflora: Fenolik bileşikler açısından zengin olup, yapay olarak kontamine edilmiş ortodontik elastik ligatürlerde *C. albicans*'ın büyümesini önemli ölçüde inhibe etmiştir.

Triphala: CHX ile kıyaslandığında *C. albicans*'a karşı daha iyi sonuçlar göstermiştir (Ehsan Tafazoli Moghadam vd. ,2020).

Klinik Çalışmalar:

Antifungal ajanlar üzerine yapılan klinik çalışmalar sınırlı sayıdadır.

Camellia sinensis (Yeşil Çay): Protez stomatiti olan hastalarda, %0.5 *C. sinensis* ağız gargarasının, stomatit lezyon boyutunu azaltmada ve *Candida* koloni sayısını düşürmede nistatin süspansiyonu kadar etkili olduğu gösterilmiştir.

Triphala: Protez temizliği için kullanıldığında, çıkarılabilir protezlerde bulunan *C. albicans* yükünü azaltmada %0.2 CHX ağız gargara kadar etkili bulunmuştur (Ehsan Tafazoli Moghadam vd. ,2020).

ENDODONTİK TEDAVİLERDE BİTKİSEL İLAÇLAR

Bakteriyel patogeneze, endodontik enfeksiyonlardan sorumlu birincil faktördür. *Enterococcus faecalis*, enfekte kök kanallarında ve başarısız kök kanal tedavisi vakalarında (prevalansı %24 ila %77 arasında değişir) en sık bulunan bakterilerden biridir. *E. faecalis*, dentine

yapışabilir, dentin tübüllerini işgal edebilir ve yaygın olarak kullanılan bir intrakana irrigant olan sodyum hipoklorit (NaOCl) konsantrasyonlarına (%6.5'e kadar) dayanıklılık gösterebilir. Bu nedenle, dentin tübülleri için yüksek penetrasyon yeteneğine sahip *E. faecalis*'e karşı bir irrigasyon ajanı bulmak büyük önem taşımaktadır (Choudhary vd. ,2018).

İn Vitro Çalışmalar:

Bitkisel ajanlar, endodontik dezenfeksiyon ve tedavi süreçlerinde umut vadeden in vitro sonuçlar göstermektedir.

Allium sativum (Sarımsak): %70 *A. sativum* bitkisel ekstraktının *E. faecalis*'e karşı %5.25 NaOCl kadar etkili olabileceği ve önemli dentin penetrasyonuna sahip olduğu bulunmuştur. Allisin, *A. sativum*'un ana önemli antibakteriyel bileşenlerinden biridir.

Bitkisel Sodyum Hipoklorit Solüsyonları: *Cymbopogon citratus* (Limon Otu), *Mentha piperita* (Nane) ve *Ocimum sanctum* (Tulsi) ekstraktlarının %6 sodyum hipoklorite eklenmesiyle elde edilen kombinasyonların, pH ve klor içeriğinden ödün vermeden sinerjistik bir antibakteriyel etkiye sahip olabileceği öne sürülmüştür.

Azadirachta indica (Neem): NaOCl ve CHX ile aynı etkinliğe sahip olduğu belirtilmiştir.

Fufang Bingpeng: *Angelica archangelica* ve *Asurum uropeumis* ekstraktları ile boraks ve yıpranmış sodyum sülfat kombinasyonu olan bu ajan, *E. faecalis*, *P. intermedius*, *P. gingivalis* ve *F. nucleatum*'a karşı önemli sonuçlar göstermiştir. Ayrıca, NaOCl'ye kıyasla daha

düşük sitotoksosite sergilediği ve kök kanalında debrisin temizlenmesinde ve dentin tübüllerinin açılmasında önemli etkinlik gösterdiği kanıtlanmıştır.

Triphala: *E. faecalis*'e karşı yapılan bir karşılaştırmalı deneyde NaOCl kadar etkili olabileceği gösterilmiştir.

Endodontik Patlara Bitkisel Ekllemeler: *Ocimum sanctum* sıvı ekstraktının çinko oksit tozuna eklenmesinin (1:4 oranı) *E. faecalis* inhibisyonunda çinko oksit öjenol ile aynı etkinliği gösterdiği belirtilmiştir. *Glycyrrhiza glabra* (Meyan Kökü) ile resin bazlı ve çinko oksit öjenol bazlı endodontik patların kombinasyonu da *E. faecalis*'e karşı umut vadeden sonuçlar göstermiştir.

Gutta-Perka Konilerinin Dezenfeksiyonu: *Phyllanthus emblica* (Amla) suyu ve *Ocimum sanctum* (Tulsi) ekstraktı içeren ticari olarak temin edilebilen bitkisel dezenfektan damlaların, gutta-perka konilerinin endodontik obturasyon öncesi chairside dekontaminasyonu için kullanılabileceği gösterilmiştir.

Endodontik Eğelerin Dezenfeksiyonu: Kontamine endodontik K-eğelerinin *A. sativum* (Sarımsak), *Syzygium aromaticum* (Karanfil) ve *O. sanctum* (Tulsi) yağlarına batırılmasının, endodontik ege yüzeylerinden elde edilen bakteri yükünde önemli bir düşüşe neden olduğu belirtilmiştir (Ehsan Tafazoli Moghadam vd. ,2020).

Klinik Çalışmalar:

Klinikte, anatomik olarak kavisli kök kanallarında bir irrigasyon ajanı olarak Triphala kullanımının umut vadeden sonuçlar gösterdiği

belirtilmiştir. Ayrıca, sitrik asit açısından zengin içeriği nedeniyle kanal debridmanı ve temizliği sırasında smear tabakasının çıkarılmasında faydalı olabilecek bir şelatlama ajanı olarak da işlev görebilir (Susan vd. , 2019).

ANTI-İNFLAMATUAR VE YARA İYİLEŞTİRİCİ ÖZELLİKLER

Oral ağrı, dental hastalarda yaygın bir semptomdur ve oral lezyonlar ile cerrahi yaralar en sık nedenleri arasındadır. Bitkisel ilaçlar, geleneksel olarak yatıştırıcı etkileriyle de bilinmektedir ve diş hekimliği uygulamaları bu potansiyellerden büyük fayda sağlamıştır. *Schisandrin chinensis*: Ana ligandı *Schisandrin C*, *Interlökin-1 β* ve *Tümör Nekroz Faktörü- α* ekspresyonunu baskılayarak anti-enflamatuar özelliklere sahiptir. Ayrıca, bakteriyel LPS varlığında insan dental pulpa hücrelerinde nitrik oksit üretimini azaltarak pulpit gibi oral inflamasyonların tedavisinde yardımcı olabilir.

Camellia sinensis (Yeşil Çay): Bir hayvan çalışmasında, ekstraktı, bukkal mukozadaki nikotin kaynaklı enflamatuar hücre infiltratlarında önemli bir azalma sağlamıştır.

Matricaria recutita (Papatya): Ekstraktı, COX-2 ve prostaglandin E2 gibi enflamatuar medyatörlerin sentezini inhibe eder ve oral mukozit tedavisinde faydalı olduğu bildirilmiştir.

Aloe vera: Ekstraksiyon bölgesine topikal uygulanması, fibroblastlar tarafından kollajen ve proteoglikan üretimini ve yara çekme direncini artırarak yara iyileşme sürecini önemli ölçüde hızlandırır.

Curcuma longa (Kurkumin): Radyo-kemoterapi sonrası oral mukoziti olan hastalarda kurkumin ağız gargarasının kullanılması, oral mukozit değerlendirme ölçeğinde CHX ağız gargarasından daha iyi etkinlik göstermiştir.

Hangeshashinto: *Coptis rhizome*, *ginseng*, *G. glabra*, *jujube*, *Pinellia ternata*, *işlenmiş zencefil* ve *Scutellaria root*'tan oluşan geleneksel bir Japon bitkisel ilacıdır. Hangeshashinto güçlü bir anti-enflamatuar ajandır ve Japon hastanelerinde stomatit için reçete edilen en yaygın geleneksel ilaç olarak kullanılmaktadır. Oral mukozit semptomlarını hafifletmedeki etkinliği doğrulanmıştır. Bu bitkisel ilaç, epidermal keratinositlerde ve fibroblastlarda hücre çoğalmasını ve hücre göçünü hızlandırarak, granülasyon dokusu oluşumuna yardımcı olarak yara iyileşme mekanizmasını destekler.(Ehsan Tafazoli Moghadam vd. ,2020)

HALİTOSİSTE BİTKİSEL TIP

Halitosis , ağız havası ve nefesten yayılan hoş olmayan bir koku olarak tanımlanır. Nüfusun %31'inden fazlası halitozdan muzdariptir. Bu durum, uçucu kükürt bileşikler (Uçucu Kükürt Bileşenleri'ler-UKB), aromatik bileşikler ve azot içeren bileşikler gibi moleküllerden kaynaklanır. *Solobacterium moorei*, halitozla yakından ilişkili anaerobik bir bakteridir.

Camellia sinensis (Yeşil Çay) ekstraktı: *S. moorei*'ye karşı bakterisidal aktivite gösterir ve bakteriyel yapışmayı oral epitel hücrelerine azaltır¹¹¹. Klinik çalışmalar, *C. sinensis* ağız gargarasının oral

malodordan sorumlu UKB'leri önemli ölçüde azaltabildiğini göstermektedir.

Plectranthus amboinicus: Esansiyel yağları, bakteriyel kaynaklı halitozdan sorumlu olabilecek *S. aureus*'a karşı antibakteriyel aktiviteye sahiptir.

Punica granatum (Nar): Ekstraktı, *P. micra*, *P. gingivalis* ve *F. nucleatum* gibi UKB üreten bakterilere karşı büyük antibakteriyel etkinlik göstermiştir ve tükürük çökeltisi modelinde UKB oluşumunu inhibe eder.

Bitkisel mukoadheziv tablet: *Echinacea augustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Lavandula augustifolia* ve *Salvia officinalis* ekstraktlarını içeren bir tablet, halitozisli hastalarda UKB'leri önemli ölçüde azaltmış ve koku skorlarını iyileştirmiştir.(Ehsan Tafazoli Moghadam vd. ,2020)

KEMİK REJENERASYONU VE BİTKİSEL TIP

Kemik rejenerasyon tedavisi, birçok diş hekimliği prosedürü için zorunludur. Bitkisel tıp, son yıllarda bu alana da girmiştir.

Aloe vera (Acemannan): *Aloe vera* jelinde bulunan ana polisakkarittir. Acemannan, kemik iliği stromal hücrelerini, vasküler endotelial büyüme faktörü ekspresyonunu ve kemik mineralizasyonunu önemli ölçüde uyarır. Bir hayvan deneyi, Acemannan süngerinin, diş çekimi sonrası sıçan diş soketine uygulanmasının yeni kemik oluşumu oranını ve osteoblast/osteosit varlığını artırdığını göstermiştir.

Morinda citrifolia (Noni): Sulu yaprak ekstraktı, rutin ve kaempferol3-O-rutinosit olmak üzere iki ana bileşen içerir. Bu iki bileşen, insan osteoblast benzeri hücrelerin proliferasyonunu ve osteojenik farklılaşmasını önemli ölçüde artırır. *M. citrifolia* ekstraktının insan periodontal ligament hücrelerinde matriks mineralizasyonunu ve alkalen fosfataz ekspresyonunu indüklediği öne sürülmüştür.

Mecsinin bitkisel hemostop: *G. glabra*, *S. aromaticum*, *V. vinifera*, *Alpinia officinarum*, *Urtica dioica*, *Thymus vulgaris*, *Hypericum perforatum* ve *Mentha arvensis*'in bir kombinasyonudur. Bir hayvan çalışması, Mecsinin ve düşük seviyeli lazer tedavisinin birlikte uygulanmasıyla umut vadeden alveolar kemik iyileşme özelliklerini göstermiştir.(Ehsan Tafazoli Moghadam vd. ,2020)

SONUÇ

Bitkisel tıp, son on yılda önemli popülerlik kazanmıştır. Diş hekimliği ve farmakoloji alanındaki birçok araştırmacı, doğal ürünlerin değerlendirilmesine, biyoaktif bileşiklerinin keşfedilmesine ve oral sağlık bakımının çeşitli yönlerinde uygulamalarının bulunmasına zaman ve kaynak ayırmıştır. Polifenolik bileşikler (flavonoidler ve tanen gibi), bitkisel ekstraktlarda bulunan yaygın biyoaktif bileşenler arasında yer alır ve anti-enflamatuar, antimikrobiyal, antioksidan ve anti-karsinogenik aktiviteler gibi umut vadeden faydalı özelliklere sahiptir. Toplanan veriler, oro-dental patolojiler için daha düşük

maliyetli ve daha az yan etkili yeni doğal ilaçlar bulma çabaları için bir temel olarak kullanılabilir.

İn vitro ve in vivo çalışmalardaki metodolojik yaklaşımlardaki çeşitlilik, bitkisel formülasyonların kullanımı için belirli bir öneriye veya kılavuza ulaşmayı engellemektedir. Bu heterojenlik, bitkisel ekstrakt hazırlama yöntemleri, ekstrakt konsantrasyonları, zamanlama, eş zamanlı ilaç maruziyetleri ve farklı veri toplama yöntemleri gibi çeşitli yönlerde mevcuttur.

Bitkisel tıp, oral-dental tedavi planlarının hemen her yönünde umut vadeden sonuçlar göstermektedir. Birçok çalışma, bitkisel ürünlerin geleneksel ilaçlara alternatif olarak kullanılabileceğini ve yaygın yan etkileri olmadan fayda sağlayabileceğini iddia etse de, çoğunda güvenlik ve biyouyumlulukları hakkında yeterli kanıt bulunmamaktadır. Bu araştırmaların çoğu in vitro ve pre-klinik ortamlarda yürütülmektedir. Bu nedenle, bu doğal bileşiklerin etkinliği, güvenliği, maliyet etkinliği ve karakterizasyonu üzerine klinik çalışmalara yönelik araştırma çabalarını ve fonları artırmak acil bir ihtiyaçtır. Bitkisel terapi, özellikle kaynakları sınırlı ülkelerde olmak üzere tüm dünyadaki insanlar için faydalı olabilir. Bu durum, güncel ve güvenilir protokoller ve tekniklerle gelecekteki çalışmaların gerekliliğini destekleyebilir.

Bitkisel tıba bilimsel bir bakış açısıyla yaklaşmak kritik öneme sahiptir. Bitkisel preparatların etkinliğini ve terapötik potansiyelini belirlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Bilgi eksikliği nedeniyle, dış hekimlerinin bitkisel reçeteleme uygulamaları yetersizdir. Bitkisel reçeteleme uygulamalarını iyileştirmek için

kılavuzlar şiddetle tavsiye edilmektedir. Piyasada bulunan çeşitli bitkisel formülasyonların, destekleyici periodontal fitoterapi olarak etkili olduğu gösterilmiştir. Ancak, optimal fayda ve etkinlik sağlamak için bunların bir diş hekimi profesyonelinin gözetiminde kullanılması gerekmektedir. Bu nedenle, dental profesyoneller arasında önerilen bitkisel reçeteleme uygulamaları hakkındaki anlayışın geliştirilmesi gerekmektedir (Ehsan Tafazoli Moghadam vd. ,2020- Abeer Saad Gawish vd. , 2023).

KAYNAKÇA

- Baiju RM, Peter E, Varghese NO, Sivaram R. Oral Health and Quality of Life: Current Concepts. J Clin Diagn Res. 2017;11(6):ZE21-ZE26. doi:10.7860/JCDR/2017/25866.10110
- Tartaglia GM, Tadakamadla SK, Connelly ST, Sforza C, Martín C. Adverse events associated with home use of mouthrinses: a systematic review. Ther Adv Drug Saf. 2019;10:2042098619854881. Published 2019 Sep 23. doi:10.1177/2042098619854881
- Sakagami H, Watanabe T, Hoshino T, Suda N, Mori K, Yasui T, Yamauchi N, Kashiwagi H, Gomi T, Oizumi T, et al. Recent Progress of Basic Studies of Natural Products and Their Dental Application. *Medicines*. 2019; 6(1):4. <https://doi.org/10.3390/medicines6010004>
- Bradshaw DJ, Lynch RJ. Diet and the microbial aetiology of dental caries: new paradigms. Int Dent J. 2013;63 Suppl 2(Suppl 2):64-72. doi:10.1111/idj.12082
- Chacko SM, Thambi PT, Kuttan R, Nishigaki I. Beneficial effects of green tea: a literature review. Chin Med. 2010;5:13. Published 2010 Apr 6. doi:10.1186/1749-8546-5-13
- Bhadoria N, Gunwal MK, Suryawanshi H, Sonarkar SS. Antiadherence and antimicrobial property of herbal extracts (*Glycyrrhiza glabra* and *Terminalia chebula*) on *Streptococcus mutans*: An in vitro experimental study. J Oral Maxillofac Pathol. 2019;23(1):73-77. doi:10.4103/jomfp.JOMFP_103_18

- Millo G, Juntavee A, Ratanathongkam A, Nualkaew N, Peerapattana J, Chatchiwiwattana S. Antibacterial Inhibitory Effects of Punica Granatum Gel on Cariogenic Bacteria: An in vitro Study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2017;10(2):152-157. doi:10.5005/jp-journals-10005-1426
- Al-Ayed MS, Asaad AM, Qureshi MA, Attia HG, AlMarrani AH. Antibacterial Activity of *Salvadora persica* L. (Miswak) Extracts against Multidrug Resistant Bacterial Clinical Isolates. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2016;2016:7083964. doi:10.1155/2016/7083964
- Moghadam ET, Yazdanian M, Tahmasebi E, et al. Current herbal medicine as an alternative treatment in dentistry: In vitro, in vivo and clinical studies. *Eur J Pharmacol*. 2020;889:173665. doi:10.1016/j.ejphar.2020.173665
- Siraj ES, Pushpanjali K, Manoranjitha BS. Efficacy of stevioside sweetener on pH of plaque among young adults. *Dent Res J (Isfahan)*. 2019;16(2):104-109.
- Deepika Singh, Prabir K. Chaudhuri, A review on phytochemical and pharmacological properties of Holy basil (*Ocimum sanctum* L.), *Industrial Crops and Products*, Volume 118, 2018, Pages 367-382, ISSN 0926-6690, <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.03.048>.
- Salama MT, Alsughier ZA. Effect of Green Tea Extract Mouthwash on Salivary *Streptococcus mutans* Counts in a Group of Preschool

- Children: An In Vivo Study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2019;12(2):133-138. doi:10.5005/jp-journals-10005-1610
- Yadav, M., Kaushik, M., Roshni, R., Reddy, P., Mehra, N., Jain, V., Rana, R., 2017. Effect of green coffee bean extract on *Streptococcus mutans* count: a randomised controltrial. *J. Clin. Diagn. Res.* 11, Zc68–zc71.
- Raina, R., Kumar, V., Krishna, M., Raina, S., Jaiswal, A., Selvan, A., Patil, C., Kalgotra, S., 2017. A comparison of antibacterial efficacy of 0.5% sodium fluoride impregnated miswak and plain miswak sticks on *streptococcus mutans* - a randomized controlled trial. *J. Clin. Diagn. Res.* 11, Zc01–zc04.
- Saxena, S., Lakshminarayan, N., Gudli, S., Kumar, M., 2017. Anti bacterial efficacy of *Terminalia chebula*, *Terminalia bellirica*, *embilica officinalis* and *triphala* on salivary *Streptococcus mutans* count - a linear randomized cross over trial. *J. Clin. Diagn. Res.* 11, Zc47–zc51.
- Morales-Bozo, I., Ortega-Pinto, A., Rojas Alcayaga, G., Aitken Saavedra, J.P., Salinas Flores, O., Lefimil Puente, C., Lozano Moraga, C., Manriquez Urbina, J.M., Urzua Orellana, B., 2017. Evaluation of the effectiveness of a chamomile (*Matricaria chamomilla*) and linseed (*Linum usitatissimum*) saliva substitute in the relief of xerostomia in elders. *Gerodontology* 34, 42–48.
- Silva, N., Abusleme, L., Bravo, D., Dutzan, N., Garcia-Sesnich, J., Vernal, R., Hernandez, M., Gamonal, J., 2015. Host response

- mechanisms in periodontal diseases. *J. Appl. Oral Sci. : revista FOB* 23, 329–355.
- Jansson, H., Wahlin, Å., Johansson, V., Åkerman, S., Lundegren, N., Isberg, P.E., Norderyd, O., 2014. Impact of periodontal disease experience on oral health-related quality of life. *J. Periodontol.* 85, 438–445.
- Colombo, A.P.V., Tanner, A.C.R., 2019. The role of bacterial biofilms in dental caries and periodontal and peri-implant diseases: a historical perspective. *J. Dent. Res.* 98, 373–385.
- Gawish AS, ElMofty MS, Jambi S, Felemban D, Ragheb YS, Elsayed SA. Phytotherapy in periodontics as an effective and sustainable supplemental treatment: a narrative review. *J Periodontal Implant Sci.* 2024;54(4):209-223. doi:10.5051/jpis.2301420071
- Astvad, K., Johansen, H.K., Høiby, N., Steptoe, P., Ishøy, T., 2015. Oropharyngeal candidiasis in palliative care patients in Denmark. *J. Palliat. Med.* 18
- Choudhary, E., Indushekar, K.R., Saraf, B.G., Sheoran, N., Sardana, D., Shekhar, A., 2018. Exploring the role of *Morinda citrifolia* and *Triphala* juice in root canal irrigation: an ex vivo study. *J. Conserv. Dent.* 21, 443–449.
- Susan, A.C., Bharathraj, A.R., Praveen, M., Kumar, N.S.M., Karunakaran, J.V., 2019. Intraradicular smear removal efficacy of triphala as a final rinse solution in curved canals: a scanning electron microscope study. *J. Pharm. BioAllied Sci.* 11, S420–s428.

BÖLÜM 3

BAZI ÖNEMLİ İHLAMUR TÜRLERİNİN UÇUCU YAĞLARININ KİMYASAL BİLEŞİMLERİ, BİYOLOJİK ETKİLERİ ve UYGULAMA ALANLARI

İbrahim CANBEY

GİRİŞ

Tilia cinsine ait ağaçlar, halk arasında yaygın olarak ıhlamur olarak bilinmektedir (Mitrović vd., 2023). Bu cinse ait türler, hoş kokulu çiçekleri ve kalp biçimindeki yaprakları ile bilinen, yapraklarını döken odunsu bitkileri kapsamaktadır. *Tilia* cinsi, Kuzey Yarımküre'deki ılıman iklim bölgelerine özgüdür ve Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'nın belirli lokasyonları dâhil olmak üzere Kuzey Yarımküre'nin ılıman iklim kuşaklarında geniş bir yayılım göstermektedir (Ion vd., 2018; Poljšak ve Glavac, 2021; Zhou vd., 2025). Bu bölgelerde geniş bir yayılım gösteren *Tilia* türleri, ekonomik ve kültürel açıdan büyük öneme sahip ağaçlar olarak kabul edilmektedir (Poljšak ve Glavac, 2021). Bu türlerin geleneksel kullanımı, Avrupa'nın doğu ve Akdeniz kısımlarında binlerce yıldır devam etmektedir (Szűcs vd., 2024).

Tilia cinsine ait ağaçlar, birçok alanda kullanım olanağı bulurlar. Özellikle bu türlerinden elde edilen bitkisel kaynaklı materyaller; kağıt endüstrisinde, ormancılık alanında ve kereste ticaretinde kullanılmakta olup farmasötik ve kozmetik endüstrileri için de temel hammadde niteliği taşımaktadır (Poljšak ve Glavac, 2021).

Tilia spp. ayrıca arıcılıkta önemli bir nektar kaynağı olarak değerlendirilmekte olup bu türlerin çiçeklerinden elde edilen bal (ıhlamur balı), fazla miktarda ekonomik ve biyolojik değere sahiptir (Yankova-Nikolova vd., 2025). Doğal ıhlamur balı, biyolojik olarak aktif bileşikler bakımından zengin bir içerik sunmakta ve vücut tarafından kolaylıkla emilebilmektedir (Lazarieva vd., 2023). Ayrıca bu ballar, doğal antioksidan özellikleri ile dikkat çekmektedir (Silva vd., 2025).

Tilia cinsine giren türler, Avrupa genelinde kentsel yeşil alanlarda en yaygın olarak dikilen ağaç türlerinden biri konumundadır. Bu ağaçlar; tek tek ve grup halinde veya budanarak şekillendirilmiş süs bitkileri şeklinde, parklarda ve yol kenarlarında yaygın şekilde kullanılmaktadır (Ion vd., 2018; Mitrović vd., 2023). Taç yapılarının düzgün formda olması, tomurcuklarının erken dönemde gelişmesi ve bol çiçeklenme göstermesi gibi nitelikleri, bu ağaçları değerli kılan başlıca özellikler arasında yer almaktadır (Ion vd., 2018). Avrupa ve Amerika’da, şehir peyzajlarında sıklıkla tercih edilen bu türler, ağır metalleri ve kirletici unsurları absorbe etme yetenekleri sayesinde hava kalitesinin iyileştirilmesine ve kentsel ekosistemlerin düzenlenmesine katkı sağlamaktadır. Bundan başka bu ağaçların odunları, ahşap oymacılığı ve mobilya üretimi gibi sanatsal ve endüstriyel amaçlarla değerlendirilmektedir. Bunun yanı sıra *Tilia* türlerinin kökleri ile toprak mikroorganizmaları arasında simbiyotik ilişkiler kurulmakta ve bu sayede, değerli trüf mantarları yetiştirilebilmektedir. Ayrıca, ıhlamur kütükleri bazı mantar türlerinin gelişimi için uygun ortam sağlamaktadır (Zhou vd., 2025).

Geleceğe yönelik olarak *Tilia* türlerinin ekolojik ve ekonomik açıdan önemli bir potansiyele sahip olduğu öngörülmektedir. Bu türler, orman ekosistemlerinde biyolojik çeşitliliği artırarak iklim belirsizliklerinin yol açtığı risklerin azaltılmasında önemli bir rol üstlenebilir (Jaegere vd., 2016). Özellikle çevresel kirletici unsurları ve potansiyel toksik karakterli elementleri bünyelerinde biriktirme kapasiteleri sayesinde *Tilia* cinsine giren ağaçlar, kentsel alanlardaki kirlilik düzeylerinin belirlenmesinde önemli biyoizlem canlılar olarak değerlendirilmektedir (Aničić vd., 2011; Tomašević vd., 2011; Krzesłowska vd., 2019; Mitrović vd., 2023). Bundan başka, antropojenik etkilerle kirlenmiş sahaların bitkisel arıtımında etkin bir şekilde faydalanılmaktadır (Dadea vd., 2017; Mleczek vd., 2017). Ancak ılıman ormanlarda geniş yayılış göstermelerine rağmen bazı *Tilia* türlerinin tohumla çoğaltılmaları zor olduğu için bu ağaçlar, tehdit altında olabilmektedir. Bu durum, söz konusu türlerin korunmasına yönelik acil ve etkili stratejilerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır (Zhou vd., 2025).

Tilia türleri aynı zamanda çeşitli biyolojik ve farmakolojik etkilere sahiptir. *Tilia* özütlerinin, antidepresan ve antikanserojen gibi önemli biyolojik aktiviteleri bulunmaktadır. Ihlamur çiçeği çayı, Avrupa’da uzun bir tüketim geçmişine sahip olup birçok kültürde geleneksel bir tıbbi bitki olarak değerlendirilmektedir (Zhou vd., 2025). Ihlamur yaprakları ve çiçekleri hem hammadde olarak hem de farmasötik ürünlerin (ekstre, infüzyon ve toz) üretiminde bileşen olarak yaygın biçimde kullanılmaktadır (Shchukin vd., 2022). *Tilia* infüzyonları, Avrupa ve Latin Amerika’da geleneksel tıpta hem

yatıştırıcı etkileri sayesinde hem de gastrointestinal ve solunum yolu rahatsızlıklarının tedavi edilmesinde sıklıkla tercih edilmektedir (Mitrović vd., 2023). Bunlara ilaveten ıhlamur, gıda takviyesi olarak sertifikalandırılmış bir tıbbi ürün niteliği taşımaktadır ve soğuk algınlığı belirtilerinin (boğaz ağrısı, öksürük, ateş vb.) tedavi edilmesi amacıyla kullanılmaktadır (Ziaja vd., 2020).

Bu bölümde; daha önceden yapılmış bilimsel çalışmalar ışında, çok önemli ıhlamur türleri olan *Tilia cordata* Mill., *Tilia tomentosa* Moench ve *Tilia platyphyllos* Scop. bitkilerinin uçucu yağ (UY) kompozisyonları ve bileşenleri hakkında bilgiler verilmiş; bu türlerin, biyolojik etkileri ve çeşitli alanlardaki kullanım olanakları kapsamlı şekilde ele alınmış ve gelecekte farklı dallarda yapılacak bilimsel çalışmalar için bu ıhlamur türlerinin önemli bir doğal bitkisel kaynak olabileceği vurgulanmıştır.

1. Ihlamurun Tanımı, Özellikleri ve Uçucu Yağının Kimyasal Bileşimi

Ihlamur (*Tilia* spp.), İngilizce kaynaklarda “linden” ve “lime tree” olarak bilinen, Tiliaceae familyasına mensup, UY içeren, hoş kokuya ve aromaya sahip, bitkisel çay şeklinde tüketilen, kültürel ve ticari yönden önemli bir tıbbi ve aromatik bitki türüdür (Baytop, 1984; Toker, 1994; Buchbauer vd., 1995; Tuttu vd., 2017; Poljšak ve Glavač, 2021). Ihlamur, kışın yapraklarını döken boylu çalı veya ağaç formunda olan bir bitki türüdür (Şekil 1) (Tuttu vd., 2017; Parmaksızoğlu Yan ve Kulaç, 2023). Ihlamur, *Tilia* cinsine giren

türlerin çiçeklerinin kurutulduktan sonraki haline verilen ad olup bunlar, çay şeklinde (infüzyon) tüketilmektedir (Baytop, 1999b). Özellikle *Tilia cordata* Mill. ve *Tilia platyphyllos* Scop., Rusya’da bitkisel çayların en yaygın bileşenleri arasında yer almakta olup (Shikov vd., 2017) bu durum, söz konusu türlerin Avrasya genelinde geleneksel bitkisel tedavi amacıyla çay ikamesi veya keyif amaçlı içecek olarak yaygın biçimde kullanıldığını yansıtmaktadır (Szűcs vd., 2024).



Şekil 1. Ihlamur ağacının dallı yaprakları ve çiçekleri.

Bitkinin hoş kokusu ve sergilemiş olduğu biyolojik özellikleri, içerdiği etken maddelere göre değişim göstermektedir (Viola vd., 1994; Daniel, 1998; Schmidgall vd., 2000; Yıldırım vd., 2000; Matsuda vd., 2002; Toker vd., 2001, 2004). Bilimsel kaynaklara göre; ihlamurda (*Tilia* spp.) Şekil 2’deki bileşenlerin oldukları rapor edilmiştir (Bozkurt vd., 1982; Baytop, 1984; Pietta vd., 1994; Baser vd., 1999; Toker vd., 2001; Behrens vd., 2003; Arcos vd., 2006; Fitsiou vd., 2007). Ihlamurun meyvelerinde ise, genel olarak amino asitler, fitosteroller, tanenler ve sabit yağ bulunmaktadır (Duke, 1987; Başer vd., 1999). Başka bir bilimsel kaynağa göre; ihlamurun

çiçeklerinde fenolik bileşiklerin, glikozitlerin, müsilajlı maddelerin ve tanenlerin bulunduğu ifade edilmiştir (Hardin, 1990).

Uçucu yağ	Organik asitler	Şeker
Yağ	Alifatik asitler	Esterler
Fenolik bileşikler	Flavonoitler (kamferol, kuersetin)	Tanenler
Hidrokarbonlar	Seskiterpenler	Terpenoit türevleri
Kumarin (skopoletin)		Müsilajlı maddeler

Şekil 2. *Tilia* cinsine giren türlerde bulunan bileşenler (Bozkurt vd., 1982; Baytop, 1984; Pietta vd., 1994; Baser vd., 1999; Toker vd., 2001; Behrens vd., 2003; Arcos vd., 2006; Fitsiou vd., 2007).

1.1. *Tilia cordata* Mill. türünün uçucu yağ kompozisyonu

Küçük yapraklı ıhlamur (small leaved linden) olarak bilinen *Tilia cordata* Mill., UY içeren önemli bir *Tilia* türüdür (Kesić vd., 2020; Url-1, 2025). Birçok önemli bileşeni içeren bu türün UY'ında; flavonoit, kamferol, kuersetin, kumarin, müsilajlı bileşenler, organik asitler, 3-O-rutinozit, saponin, tanen ve triterpen bulunmaktadır (Rashed vd., 2016; Fawzy vd., 2018). Yapılan bir bilimsel çalışmada; Vilnus'ta ıhlamur çiçekleri toplanarak havada kurutulmuş ve hidrodestilasyon sonucunda çiçeklerden elde edilen UY'da oksijenli hidrokanbonlar, oksijenli alifatikler, alifatik hidrokarbonlar, alifatik asitler, oksijenli seskiterpenler, oksijenli monoterpenler, seskiterpen hidrokarbonlar, monoterpen hidrokarbonlar ve oksijenli aromatikler belirlenmiştir (Nivinskienė vd., 2007). UY'ı oluşturan bileşenler, tek tek incelendiğinde ise; ana bileşenlerin 3-p-menten, nonanal, nonanoik

asit, hekzahidrofarnesil aseton, kauren, farnesil aseton, heikosan, dokosan ile trikosan oldukları ve bunlarla birlikte hekzadekanoik asit, hotrienol, δ -kadien, pentadekanal, 1-epi-kubenol vb. bileşenlerin tespit edildiği de rapor edilmiştir (Nivinskienė vd., 2007). Başka bir araştırmada; *Tilia cordata*'nın çiçeklerinden hidrodestilasyonla elde edilen UY'da terpenoitler grubunda; E-anetol (%8), karvon (%6), neril aseton (%4), metil öjanol (%4), kauren (%4), linalool (%4), menton (%3), mentol (%3), borneol (%2), terpinen-4-ol (%1), p-simen-8-ol (%2), δ -amorfen (%2), lilial (%2), karyofillen oksit (%1), humulen epoksit II (%1) ve epi- α -muurolol (%1) bulunmaktadır (Kowalski vd., 2017). Başka bir çalışmada; bitkinin yapraklarından elde edilen UY'da; α -kadinol, heneikosan, epi- α -muurolol, β -osimen, limonen, terpinolen, α -pinen, o-simen, linalool, karyofillen oksit, α -bisabolol, 1-hekzanol, γ -terpinen vb. bileşenlerin oldukları rapor edilmiştir (Zorić vd., 2020). Bir diğer araştırmada; Romanya'da kültüre edilen bitkinin çiçekleri ve çiçek yapraklarındaki UY'da yüksek oranda hidrokarbonlar ve trikosan tespit edilmiş ve ayrıca hotrienol (%11,5) major bileşen olarak belirlenmiştir (Fitsiou vd., 2007).

1.2. *Tilia tomentosa* Moench türünün uçucu yağ kompozisyonu

Bir diğer önemli tür olan *Tilia tomentosa* Moench, gümüşü ıhlamur (silver linden) olarak bilinmekte ve *Tilia cordata* Mill. ve *Tilia platyphyllos* Scop. ile birlikte Türkiye'de de bulunmaktadır (Davis, 1967; Tutin vd., 1968; Fitsiou vd., 2007; Korkut, 2011; Güner vd., 2012; Kesić vd., 2020; Url-1, 2025). *T. tomentosa* Moench., doğal olarak Asya'nın güneybatısı ile Avrupa'nın güneydoğusuna özgüdür.

Bu yayılım alanı, Macaristan'dan ve Balkanlar'dan başlayarak Batı Türkiye'ye ve İtalya'nın Marche bölgesine kadar uzanmaktadır (Ayata vd., 2023). Bulgaristan, Romanya ve Sırbistan'da endemik olan gümüşi ıhlamurdan oluşan doğal ormanlar, ülkede sınırlı alanlarda yayılım göstermektedir (Yankova-Nikolova vd., 2025).

Bu türden elde edilen ekstraktların apijenin, hidrosinamik asit, kamferol, kuersetin vb. önemli bileşenleri içerdiği bildirilmiştir (Ieri vd., 2015). Yapılan bir çalışmada; çiçeklerin CO₂ ekstraktında temel bileşenler olarak benzaldehit (%14,20), feniletılalkol (%9,78), 2-metilpropenenal (%7,11), n-heksenal (%4,81), trans-pentenal (%4,26), etılalkol (%3,87) ve nonanal (%3,23) tespit edilmiştir (Atanasova vd., 2008). Bir diğer araştırmada; bitkinin n-hekzan ekstraktında (kurutulup öğütölmüş bitkinin maserasyon ile hazırlanan) bulunan majör bileşenlerin; kamfor (%17,7), borneol (%10,9), verbenon (%10,9), 1,8-sineol (%10,1), linalool (%5,5) ve α -pinen (%5,2) oldukları tespit edilmiştir (Karakaş vd., 2019). Başka bir çalışmada; Yunanistan'da kültüre edilen *T. tomentosa* Moench'in çiçeklerindeki ve çiçekli yapraklarındaki UY'da, yüksek oranda hidrokarbonlar ve trikosan belirlenmiştir. Ayrıca çiçeklerden elde edilen UY'da heksahidrofarnesil aseton (%17,7), izosiklositral (%15,3) ve linalool (%13,1) majör bileşenler olarak tespit edilmiştir (Fitsiou vd., 2007).

1.3. *Tilia platyphyllos* Scop. türünün uçucu yağ kompozisyonu

Bir başka önemli ıhlamur türü olan *Tilia platyphyllos* Scop., yaz ıhlamuru veya büyük yapraklı ıhlamur (broad/large-leaved linden) olarak bilinen, Türkiye'de bulunan ve UY içeren önemli bir türdür

(Tutin vd., 1968; Ho, 1987; Radoglou vd., 2009; Eaton vd., 2016; Kesić vd., 2020). Bitki; Avrupa'nın merkez şehirlerindeki bölgelerde, orta düzeyde kuraklıkta yetişebilir (Scherrer vd., 2011) ve fotosentez yeteneğine sahiptir (Gillner vd., 2015). *T. platyphyllos* Scop.'un çiçeklerinin tıbbi yönden *T. cordata* Mill. gibi önemli olduğu bildirilmiştir (Baytop, 1984).

Diğer türlerde olduğu gibi *T. platyphyllos* Scop. da önemli biyoaktif bileşenleri içermektedir. Büyük yapraklı ıhlamurun çiçeklerinde uçucu bileşenler olarak; aromatik aldehitler, alkoller ve hidrokarbonlar, asetilenik bileşikler, monotermen hidrokarbonlar, oksijenli monoterpeler ve seskiterpen hidrokarbonlar bulunmaktadır. Yine aynı kaynaktan; farklı bölgelerde yetişen yaz ıhlamurunun çiçek ve yapraklarındaki uçucu majör bileşenlerin farklılıklar gösterdikleri belirlenmiştir. Genel olarak çiçeklerden elde edilen UY'daki majör bileşenlerin; 2-hekzenal (E), n-hekzenal, benzaldehit, 1-undesin, nerol, β -hemakalen, α -sedren, limonen, kurkumen, neril asetat ve 1-dodesin oldukları tespit edilmiştir. Yapraklardan elde edilen UY'da ise, majör bileşenlerin genel olarak 2-hekzenal (E), 2-etil furan, 3-hekzen-1-ol, benzaldehit, 2-metil- bütanal, 5-desin ve 1-desin oldukları analiz edilmiştir (Koç ve Fakir, 2019).

Başka bir bilimsel çalışmada ise, çiçek ve yapraklardan elde edilen UY'da temel olarak, hidrokarbonlar ve oksijenli seskiterpenler bulunduğu (Şekil 3) bildirilmiştir (Kelmendi vd., 2020). Aynı çalışmada çiçek ve yapraklardan elde edilen UY'daki bileşenlerin, lokasyonlara göre değişim gösterdiği ve bu bileşenlerin; n-heneikosan, n-pentakosan, n-nonanal, metil geranat, 3Z-epi heksil benzoat, trans-

β -guaien, 14-oksi- α muurolen, epi-longipinanol, 4-metilpentanol, heptanal, 2-pentilfuran, heksil asetat, benzenasetaldehit, linalool, 2E-nonen-1-ol, metil salisilat, karvenon, n-oktakosan, n-nanokosan vb. oldukları tespit edilmiştir (Kelmendi vd., 2020).

Hidrokarbonlar	• Çiçeklerden elde edilen UY'daki miktarı: %41,7- %46,2 • Yapraklardan elde edilen UY'daki miktarı: %27,5- %36,8
Oksijenli seskuiterpenler	• Çiçeklerden elde edilen UY'daki miktarı: %12,2- %23,0 • Yapraklardan elde edilen UY'daki miktarı: %21,3- %31,2

Şekil 3. Çiçek ve yapraklardan elde edilen UY'daki bileşenler (Kelmendi vd., 2020).

Yapılan başka bir bilimsel çalışmada; bitkinin çiçeklerinden elde edilen UY'da majör bileşenler olarak; β -karyofillen (%26,1), trans-dihidrokarvon (%18), limonen (%12,9), cis-dihidro-karvon (%11) ve karvon (%6) tespit edilmiştir (Ahmadi ve Mirza, 1999).

2. Ihlamurun Biyolojik Etkileri ve Uygulamala Alanları

Ihlamur, genel olarak UY ve diğer önemli bileşenleri içerdiği için farklı biyolojik özellikler sergiler ve bu sayede, farklı amaçlarla ve alanlarda (ezzacılık, tıp ve gıda sektörlerinde, kozmetik ürünlerinde, parfümlerde vb.) kullanım olanağı bulur (Başer vd., 1993). Ihlamur, çiçek ve yaprakları kurutularak genellikle infüzyon yöntemiyle (kurutulan bitki kısımlarına kaynar su dökülmesi ve 5-10

dakika beklenmesi) bitkisel çay olarak tüketilebilmektedir (Şekil 4) (Baytop, 1999b).



Şekil 4. Infüzyon yöntemiyle hazırlanmış ıhlamur çayı.

Geleneksel halk hekimliğinde de çay şeklide ıhlamurun huzursuzluk, tedirginlik ve soğuk algınlıklarında kullanıldığı ifade edilmiştir (Fitsiou vd., 2007). Ihlamur çayının fazla süre demlenmesi ve bekletilmesi sonucunda renginin koyulaştığı gözlemlenir (Şekil 5). Ihlamur demlenirken içerisine tarçın, limon, zencefil, kuru karanfil, elma, ayva vb. ürünler katılabilmektedir. İstenirse, sade şekilde demlenip içim esnasında bardağa zencefil, limon, bal vb. ürünler eklenebilir.



Şekil 5. Fazla bekletilmiş ıhlamurun renginde vuku bulan kararma.

Ihlamur bitkisi, bileşimindeki farklı biyoaktif bileşenlere istinaden önemli biyolojik özellikler sergiler ve farklı alanlarda kullanım alanı bulur. Bilimsel kaynaklara göre ıhlamur çiçeklerinin biyolojik özellikleri ve tıbbi kullanım alanları Şekil 6'da

gösterilmektedir (Toker vd., 2001; Toker vd., 2004; Çiftci ve Fırat, 2006; Fakir ve Güller, 2006; Ebcin Korkusuz ve Dirik, 2011; Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011; Polat ve Satıl, 2012; Saraç vd., 2013).

Akciğer bronşlarını yumuşatmak amacıyla	Bağırsak rahatsızlıklarında	Balgam söktürmek amacıyla	Cilde sürülen kremlerin bileşiminde
Düretik olarak	Gargara şeklinde	Kabızlık probleminde	Likör imalatında
Midevi problemlerde	Öksürüğün kesilmesi amacıyla	Sakinleştirici olarak	Soğuk algınlığında
Terletici olarak	Toksinlerin atılması amacıyla	Yaraların (özellikle iltihaplı) pansuman edilmesinde dıştan müdahale	

Şekil 6. Ihlamur çiçeklerinin önemli biyolojik özellikleri ve bazı tıbbi kullanımları (Toker vd., 2001; Toker vd., 2004; Çiftci ve Fırat, 2006; Fakir ve Güller, 2006; Ebcin Korkusuz ve Dirik, 2011; Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011; Polat ve Satıl, 2012; Saraç vd., 2013).

Başka kaynaklarda; ıhlamur ağacının çiçeklerinin antienflamatuvar, astrenjan, balgam söktürücü, diüretik, diyaforetik, hemostatik, sedatif, yatıştırıcı vb. özelliklerinin bulunduğu; ayrıca çiçeklerin entrokolit durumunda, mental problemlerde, mide ağrılarında ve soğuk algınlıklarında kullanıldığı ifade edilmiştir (Garnier vd., 1961; Gülçin, 2009; Tachjian vd., 2010; Poljšak ve Glavač, 2021; Url-1, 2025).

Bunun yanı sıra, ıhlamur ağaçları genel olarak en iyi nektar üreten türler arasında yer almaktadır (Waś vd., 2011). Söz konusu ağaçlar, nektar toplayıcı böcekler için nitelikli bir besin kaynağı olmanın yanı sıra arıcılık açısından da önemli bir bal üretim kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Sarımsı-yeşil renkteki çiçeklerin salgıladığı bol miktarda nektar ve karakteristik çiçek kokusu, böceklerin beslenmesini teşvik etmektedir (Ion vd., 2018). *Tilia* cinsine ait çiçeklerin (*Tiliae flos*), arıcılıkta hem nektar hem de polen kaynağı olarak kullanılabilirdiği ve bu sayede, ıhlamur türlerinin “arı ağacı” olarak da adlandırıldığı bildirilmektedir. Hoş kokusu, arıları cezbetmekte ve normalde yalnızca nektar için çiçeklere gelen arılar, bu çiçeklerden aynı zamanda polen de toplayarak daha koyu kıvamlı bal üretmektedirler (Anderson, 1976; Baytop, 1996; Baytop, 1999a; Turna, 2001; Sıralı ve Deveci, 2002; Chalupa, 2003; Özen, 2004; Çiftçi ve Fırat, 2006; Pawlikowski, 2010; Weryszko-Chmielewska ve Sadowka, 2010; Gašić vd., 2014; Illies, 2016; Url-1, 2025).

Tilia türleri, hem hoş kokularından hem de gölgelerinden faydalanılmak üzere genellikle ağaç formunda yetiştirilmekte ve bunların alt kısımlarında dinlenme alanları oluşturulmaktadır. Bu ağaçların, kent süslemelerinde ve ağaçlandırma çalışmalarında, özellikle parklar ile yol kenarlarında sıklıkla tercih edildiği bilinmektedir (Baytop, 1999c; Chalupa, 2003; Pawlikowski, 2010; Weryszko-Chmielewska ve Sadowka, 2010). Ayrıca bu ağaçlardan elde edilen odun materyali, yakacak olarak değerlendirilebilmekte; ağaçtan elde edilen diğer parçaların ise; kâğıt, kibrit, kozmetik, mobilya ve oyuncak endüstrileri gibi çeşitli alanlarda kullanılabildiği

ifade edilmektedir (Poljšak ve Glavač, 2021). Bunlara ilaveten ıhlamur odunu; çizim tahtalarının ve resim çerçevelerinin üretiminde; oymacılık, tornacılık ve model yapımı gibi uygulama alanlarında; arı kovanları, kontrplak, kutular, sandıklar, şapka kalıpları, blok levha ve astar kaplama yüzeylerinde yaygın biçimde kullanılmaktadır (Peker vd., 2024).

Tüketim amacıyla kullanılacak ıhlamurun çiçekli yaprakları, diğer bitkisel ürünlerde olduğu gibi uygun şekilde muhafaza edilmelidir. Bu amaçla, hava geçirgenliği olmayan materyallerin kullanılması avantajlıdır. ıhlamur kullanılmadan ve muhafaza edilmeden önce kurutulmaktadır (Şekil 7). Kurutma işleminin gölgede ve kuruma ortamında alttan hava alacak şekilde yapılması daha iyi sonuç vermektedir. Kurutma şekli gibi muhafaza ortamına da dikkat edilmelidir. Aksi takdirde, üründe kalite kayıpları (koku, renk vb.) görülebilmektedir (Çiftci ve Fırat, 2006; Girgin ve Demir, 2009).



Şekil 7. Kurutulmuş ıhlamur çiçekleri ve yaprakları

Birçok türe sahip olan bitkinin Türkiye’de de önemli türleri (*Tilia cordata* Mill., *Tilia tomentosa* Moench. ve *Tilia platyphyllos*

Scop.) bulunmaktadır (Davis, 1967). Bu türlerin benzer ve farklı biyolojik özellikleri ve kullanım alanları bulunmaktadır.

2.1. *Tilia cordata* Mill. türünün etkileri ve kullanım alanları

Tilia cordata L. (küçük yapraklı ıhlamur), Avrupa’da doğal olarak yetişen ve en geniş yayılış alanına sahip *Tilia* türüdür (Radoglou vd., 2009). Bu tür, sahip olduğu geniş ekolojik adaptasyon yeteneği ve kuraklık koşullarına karşı gösterdiği yüksek tolerans düzeyi sayesinde değişen iklim koşulları için yetiştiricilikte potansiyel bir ağaç türü olarak ön plana çıkmaktadır (Pigott, 2012). İçerisinde bulunan biyolojik olarak aktif bileşikler sayesinde çevre, ormancılık ve sağlık gibi farklı alanlarda çeşitli amaçlarla kullanılabilir.

Estetik özellikleri sayesinde *T. cordata* Mill., peyzaj tasarımlarında ve kentsel alanlardaki ağaçlandırma çalışmalarında en faydalı türlerden biri olarak değerlendirilmektedir (Kusiak vd., 2020). Bu ıhlamur türü; özellikle Avrupa’nın doğu Balkan bölgelerinde ve Kuzey Amerika’da, konut çevrelerinde, park alanlarında ve diğer kentsel yeşil alanlarda sıklıkla tercih edilmektedir (Vařtag vd., 2018; Kesić vd., 2020). Benzer şekilde Türkiye’de de bu amaçla kullanılabilir (Kayacık, 1982; Anşin ve Özkan, 2006).

Farklı toprak tiplerinde yetişebilme yeteneği olan bu ıhlamur türü, iklimsel koşullar karşısındaki esnekliği ve kuraklık ile sıcaklık stresine karşı yüksek tolerans gösterebilme potansiyeli ile dikkat çekmektedir. Bununla birlikte, iyi bir bitkisel ıslah niteliğine sahip olması ile çevresel iyileştirme uygulamalarında etkin bir şekilde

kullanılabilmektedir (Sadowiec & Gawroński, 2013). Ayrıca ekolojik olarak önemli olan bu tür, kayda değer bir odun üretim potansiyeline sahiptir. Bu özellikleri doğrultusunda, *T. cordata*, küresel iklim değişikliği koşullarında sürdürülebilir orman yönetimi açısından Avrupa'daki mevcut ormanlar için stratejik öneme sahip bir tür olarak nitelendirilmektedir (Jaegere vd., 2016)

Ağaç olarak kullanılmasının yanı sıra bitkinin çiçekleri de özellikle arıcılık için önem arz etmektedir. Bu ıhlamur türü, arılar için iyi bir nektar ve polen kaynağıdır (Nivinskienė vd., 2007). Özellikle çiçeklenme zamanında arılar, bitkiyi sabahın erken saatlerinde ziyaret etmektedirler. Bitkinin çiçeklerindeki nektarın temel şekeri, sakkaroz olup şeker miktarı, günün değişik saatlerinde ve çiçeklerin gelişme evrelerinde değişimler göstermektedir (Jabloński ve Koátowski, 1999).

T. cordata Mill.'in çiçeklerinin bir diğer önemli özelliği de, tıbbi etkili olmasıdır (Baytop, 1984). Bitkinin çiçeklerinin trankilizan ve terlemeyi teşvik edici özellikleri vardır. Bunun yanında; baş ağrısı, bronşit, hazımsızlık, ishal, yüksek ateş, enflamasyon ve soğuk algınlıklarında tedavi edici olarak kullanılmaktadır. Geleneksel halk hekimliğinde; çiçeklerin banyoya konularak histeri heyecanının bastırılmasında ve hazımsızlık, kalp çarpıntısı ve kusmaya bağlı kaygının azaltılmasında kullanıldığı bildirilmiştir (Thomson, 1987; Blumenthal vd., 1998, 2000). Çiçeklerin ayrıca antioksidan (Vinha vd., 2013) ve antitirozinaz (Rashed vd., 2016) etkileri bulunmaktadır. Bitkinin endişe, kaygı ve strese rahatlatıcı özelliğinin olması; UY'ında bulunan linalool, α -pinene ve γ -terpinen bileşenleri ile sağlanmaktadır

(Guzmán-Gutiérrez vd., 2012; Da Silva vd., 2020). Bundan başka; antienflamatuvar etkinin olduğu ve bunu; α -bisabolol, α -pinen, limonen ve linalool bileşenleri sayesinde gösterdiği kaynaklarda belirtilmiştir (Hirota vd., 2010; Kamatou vd., 2010; Fawzy vd., 2018; Lee vd., 2018; Kim vd., 2019). Bundan başka antinosiseptif ve nefroprotektif (böbrekleri koruyucu) etkilerinin olduğu son yıllardaki çalışmalarda gösterilmiştir (Fawzy vd., 2018). Bunlara ilaveten başka kaynaklarda; bu ıhlamur türünün küçük yapraklı çiçeklerinin geleneksel olarak pnömoni, farenjit ve diyare problemlerinde kullanıldığı ve *Bacillus subtilis*, *Candida glabrata*, *Staphylococcus aureus* ve *Streptococcus pyogenes*'e karşı antimikrobiyal etkili olduğu belirtilmiştir (Cittan vd., 2018; Pavlović vd., 2020). Bir diğer araştırmada ise, test edilen bakteriler (*Pseudomonas aeruginosa*, *P. vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae*, *K. oxytoca*, *Enterococcus faecalis* ve *Serratia marcescens*) üzerinde difüzyon yöntemiyle test edilen *T. cordata*'nın çiçek özütlerinin inhibisyon zonu çaplarının (mm) sırasıyla 6,0; 4,0; 3,0; 2,0; 0,0 ve 3,0 oldukları tespit edilmiştir (Kanarek vd., 2025).

2.2. *Tilia tomentosa* Moench türünün etkileri ve kullanım alanları

Bir diğer önemli tür olan *Tilia tomentosa* Moench'in de önemli biyolojik etkileri bulunmaktadır. Bitkinin, orta düzeyde antioksidan etkili olduğu belirtilmiştir (Karakaş vd., 2019). Çiçekler, geleneksel tedavide yaygın olarak kullanılmaktadır (Başer vd., 2006; Fitsiou vd.,

2007). Bitkinin Türkiye’de geleneksel halk hekimliğinde kullanıldığı ifade edilmiştir (Başer vd., 2006).

Bitkinin çiçekleri, yaprakları ve tomurcukları farklı biyolojik aktiviteler ve etkiler sergilemekte olup bunlar arasında; balgam söktürücü, hafif düzeyde sakinleştirici, hazmı kolaylaştırıcı, teskin edici ve terletici etkileri olup bitkinin bu kısımlarının boğaz şişliklerinde, soğuk algınlıklarında ve öksürükte kullanıldığı bildirilmiştir (Viola vd., 1994; Toker vd., 1997; Toker vd., 1999; Gruenwald vd., 2000; Aguirre Hernandez vd., 2006; Herrera-Ruiz vd., 2008; Loscalzo vd., 2009; Chinou, 2012; Akbulut ve Bayramoğlu, 2013; Cardenas-Rodriguezetal, 2014; Allio vd., 2015). Bundan başka bitkinin diüretik, sedatif ve spazmolitik etkileri bulunmakta olup bunu, bileşimindeki UY, flavonoidler ve müsilajlı bileşenler sayesinde gerçekleştirmektedir. Ayrıca bitkinin grip, migren, öksürük ve sinirsel gerginlik tedavisinde kullanıldığı ifade edilmiştir (Viola vd., 1994; Leri vd., 2015). Aktarlarda *T. tomentosa* Moench’in kısımları (çiçekler, tomurcuklar vs.) satışa sunulmaktadır. Yapraklar ise, çiçekler ve tomurcuklar kadar tercih edilmemektedir (Baytop, 1994 ve 1999d; Baser vd., 2005; Güner vd., 2012; Oral, 2014). Bu ıhlamur türünden oluşan ormanlar, tıbbi amaçla kullanılan ıhlamur çiçeğinin toplanması açısından önemli bir kaynak olup aynı zamanda arılar için hayati bir besin kaynağı işlevi görmektedir (Yankova-Nikolova vd., 2025). Bunlara ilaveten, sert iç kabuğundan elde edilen lifler, hasır, ayakkabı ve kaba dokumalar gibi çeşitli ürünlerin üretiminde kullanılabilir. Ağacının odunu ise; selüloz üretiminde ve döküm ve şapka kalıplarının, piyano ve arp gibi müzik aletlerinin,

oyuncakların, sandıkların, çeşitli tahta levhaların ve kurşun kalemelerin imalatında değerlendirilmektedir (Ayata vd., 2023).

2.3. *Tilia platyphyllos* Scop. türünün etkileri ve kullanım alanları

İhlamur türleri arasında bir diğer önemli tür olan büyük yapraklı bu ihlamur türü (*Tilia platyphyllos* Scop.), içerdiği bileşenler ve biyolojik etkileri sayesinde farklı alanlarda kullanım olanağı bulmaktadır. Bitkinin, endüstriyel boyutta kozmetik ve tıbbi yönden farklı uygulama alanlarının olduğu bildirilmiştir (Blumenthal, 1998). Ayrıca merkezi sinir sistemi üzerinde etkilerinin olduğu ifade edilmiştir (Wissam vd., 2017). Bundan başka; *T. platyphyllos* Scop., çay olarak tüketilebilmekte ve bitkinin analjezik ve trankilizan etkileri bulunmaktadır (Rodríguez vd., 2014). Bilimsel kaynaklarda; Kosova’da geleneksel olarak bitkinin çay olarak tüketildiği ve akciğer enflamasyonunda, boğaz ağrısı tedavisinde, karın ağrısında ve öksürük gibi solunum problemlerinde kullanıldığı ifade edilmiştir (Mustafa vd., 2012a ve 2012b; Sõukand vd., 2013; Mustafa vd., 2015; Pieroni vd., 2017; Hajdari vd., 2018). Ayrıca, bitkinin bazı ağır metalleri ve civayı biriktirebildiği ifade edilmiştir (Marković vd., 2013; Kowalski vd., 2016). *T. platyphyllos* Scop., şehirlerdeki park ve sokakların ağaçlandırılmasında ve süslenmesinde de kullanılmaktadır (Chalupa, 2003; Lykholat vd., 2016).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tilia cinsine giren birçok tür bulunmakta olup bunlara genel olarak ıhlamur denilmektedir. Ihlamur bitkisi, hoş kokulu çiçekli yaprakları ile bilinen odunsu bir ağaç türüdür. Ihlamurun birçok alanda kullanımı mevcut olup bunlar arasında özellikle parkların ve bahçelerin süslenmesinde ve peyzajında faydalanıldığı bilinmektedir. Bunun yanı sıra ekolojik önemi olan bitkinin orman ve çevre yönetiminde (bitki ıslahı ve arıtımı) önemli bir rolü bulunmaktadır. Çevresel şartlara karşı dayanıklı olan ıhlamur, ihtiyaç duyulan lokasyonların ağaçlandırılmasında ve kuraklığın önlenmesinde uygulanabilmektedir. Ayrıca ıhlamur, kuzey ülkelerinde odun üretiminde değerlendirilmektedir. Bunu yanı sıra ağacın odunu kağıt, müzik aletleri, kurşun kalem, kutu, sandık gibi birçok materyalin üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadır.

Tilia türlerinin bir diğer önemli özelliği, içermiş olduğu çeşitli biyoaktif bileşiklerdir. Esas olarak uçucu yağ, fenolik bileşikler, tanenler, glikozitler, organik asitler, hidrokarbonlar, terpenler vb. bileşikleri içeren ıhlamur türleri, bunların farklı kompozisyonları ve kombinasyonları ile önemli biyolojik özellikler sergiler. Başta antimikrobiyal, antioksidan, antienflamatuvar ve sedatif etkileri olmak üzere bunun gibi birçok biyoaktif niteliği sayesinde geleneksel halk hekimliğinde (soğuk algınlığı, ökrüsük, boğaz ağrısı, huzursuzluk, tedirginlik, heyecan vb.) yaygın şekilde kullanılmaktadır. Özellikle çiçekleri ve yaprakları kurutulduktan sonra bitkisel çay şeklinde hazırlanıp tüketilmektedir.

İhlamur türlerinin UY'ları da çok önemli bir sekonder metabolit olup türlere ve birçok parametreye (bitkinin farklı kısımları vb.) göre değişim göstermekle birlikte birçok önemli bileşeni bünyesinde barındırmaktadır. Yapılan bilimsel çalışmalara göre genel olarak değişen türde ve miktarlarda; kamfor, borneol, verbenon, 1,8-sineol, linalool, α -pinen, karvon, metil öjanol, kauren, menton, mentol, borneol, terpinen-4-ol, karyofillen oksit, 2-hekzenal (E), n-hekzenal, 2-etil furan, benzaldehit, 3-hekzen-1-ol gibi bileşiklerin olduğu tespit edilmiştir. Bu bileşiklerin türü ve miktarındaki değişimler, ıhlamur türlerine farklı biyolojik ve duysal özellikler kazandırmaktadır.

Bu tür biyoaktif bileşikleri içermesi ve önemli biyolojik özellikler sergilemesi, ıhlamur türlerinin sadece halk hekimliği ve ormancılık alanlarındaki kullanımlarının dışında farklı dallarda değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Antioksidan ve antimikrobiyal özelliklerinin olması, özellikle gıdaların doğal yolla korunması bakımından önemli bir parametredir. Bu bağlamda, gerekli laboratuvar çalışmaları yapılarak uygun ekstraksiyon metotları ile elde edilen özütlerin uygun dozlarda kullanılabilmesine yönelik çalışmalar yaygınlaştırılmalıdır. Benzer şekilde, gıda preparatlarının ve nötrasotiklerin geliştirilmesi sağlanabilir. Ayrıca, bitki zararlıları ile mücadelede biyopestisit olarak kullanım olanakları geliştirilmelidir. Bu tür uygulamalar, gıda ve ziraat bölümleri ile sınırlı kalmamalı; kozmetik, eczacılık ve modern tıp alanları için de faaliyete geçirilmelidir. Bunun için dikkatlice ve detaylıca yapılmış multidisipliner bilimsel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu

çerçeve; gelecekte yapılacak olan bilimsel nitelikli araştırmalar ve çalışmalar, yeni ürünlerin geliştirilmesine katkı sağlamanın yanı sıra bitkisel doğal kaynaklardan daha etkili ve sürdürülebilir şekilde faydalanılmasını mümkün kılacaktır.

KAYNAKÇA

- Aguirre-Hernandez, E., Martinez, A.L., Gonzalez-Trujano, M.E., Moreno, J., Vibrans, H., & Soto-Hernandez, M. (2006). Pharmacological evaluation of the anxiolytic and sedative effects of *Tilia americana* L. var. *mexicana* in mice. *J. Ethnopharmacol.*, 109, 140–145.
- Ahmadi, L., & Mirza, M. (1999). Volatile Constituents of *Tilia platyphyllos* Scop. Flowers. *Journal of Essential Oil Research.* 11(6), 765-766.
- Akbulut, S., & Bayramoğlu, M. M. (2013) The Trade and Use of Some Medical and Aromatic Herbs in Turkey. *EthnoMed*, 7(2), 67-77.
- Allio, A., Calorio, C., Franchino, C., Gavello, D., & Carbone, E. (2015) Bud extracts from *Tilia tomentosa* Moench inhibit hippocampal neuronal firing through GABA(A) and benzodiazepine receptors activation. *Journal of Ethnopharmacology*, 172, 288–296.
- Anderson, G. J. (1976) The pollination biology of *Tilia*. *Am. J. Bot.*, 63, 1203–1212.
- Aničić, M., Spasić, T., Tomašević, M., Rajšić, S., & Tasić, M. (2011). Trace elements accumulation and temporal trends in leaves of urban deciduous trees (*Aesculus hippocastanum* and *Tilia* spp.). *Ecol. Indic.*, 11, 824–830.
- Anşın, R., & Özkan, Z. C. (2006). Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar. KTÜ Genel Yayın No:167, Fakülte Yayın No:19, Trabzon.

- Arcos, M. L. B., Cremaschi, G., Werner, S., Coussio, J., Ferraro, G., & Anesini, C. (2006). *Tilia cordata* Mill. extracts and scopoletin (isolated compound): Differential cell growth effects on lymphocytes. *Phytotherapy Research*, 20(1), 34-40.
- Atanasova, T., Gochev, V., Stoyanova, A., Girova, T., & Djurdjev, I. (2008). Chemical Composition and Antimicrobial Activity Of Linden (*Tilia tomentosa* Moench.) CO₂ Extract. *Bulgaria Scientific Papers*, 36(5).
- Ayata Ü., Esteves B., Domingos I., Ferreira J., Tuncay Efe F., Türk M., Çakicier N., Gürleyen L. Peker H. 2023. Investigation of Use of Linden (*Tilia tomentosa* Moench.) Wood with UV System Varnish Application in Indoor Parquet Flooring. *Drewno. Prace naukowe. Doniesienia. Komunikaty*, 66(212), 1-14.
- Baser, K., Kürkçüoğlu, M., & Özek, T. (1999). The Composition of Essential Oils From *Tilia* L. Species Growing in Turkey. *Journal of Essential Oil Research*, 11, 369-374.
- Baser, K. H. C., Tümen, G., Malyer, H., & Kirimer, N. (2005). Plants used for common cold in Turkey. *Proc. ICEB*, 2005, 133-137.
- Başer, K. H. C., Özek, T., Akgül, A., & Tumen, G. (1993). Composition Of The Essential Oil Of *Nepeta racemosa* Lam. *J. Essent. Oil. Res.*, 5(2), 215-217.
- Başer, K. H. C., Tümen, G., Malyer, H., & Kırimer, N. (2006). Plants used for common cold in Turkey. In *Proceedings of the IVth International Congress of Ethnobotany (ICEB 2005)*, 133-137.

- Baytop, T. (1984). Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün). İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3255, Eczacılık Fakültesi No:40, İstanbul.
- Baytop, T. (1994). Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara: 78-79.
- Baytop, A. (1996) Farmasötik Botanik, İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3637, Eczacılık Fakültesi Yayın No:58. İstanbul.
- Baytop, T. (1999a) Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul.
- Baytop, T. (1999b). Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi: Geçmişte ve Bugün (ilaveli 2. Baskı). Nobel Tıp Kitapları, İstanbul, 480s.
- Baytop, T. (1999c). Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi, Geçmişte ve Bugün. İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, İstanbul, 550s.
- Baytop, T. (1999d). Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi. 2nci baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara: 98-99.
- Behrens, A., Maie, N., Knicker, H., & Kögel-Knabner, I. (2003). MALDI-TOF mass spectrometry and PSD fragmentation as means for the analysis of condensed tannins in plant leaves and needles. *Phytochemistry*, 62(7), 1159-1170.
- Blumenthal, M. (1998). American Botanical Council, Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, Therapeutic Guide to Herbal Medicines, The Complete German Commission E monographs. American Botanical Council.
- Blumenthal M., Busse W. R., Goldberg A., Gruenwald J., Hall, T., Chance, W. R., Robert, S. R., & Klein, S. (1998). The Complete

- German Commission E Monographs. American Botanical Council, Austin Texas, 163.
- Blumenthal, M., Goldberg, A., & Foster, S. (2000). Herbal Medicine-Expanded Commission E Monographs. American Botanical Council, Integrative Medicine Communication, Boston, MA, pp. 240-243.
- Bozkurt, Y., Yaltırık, F., & Özdönmez, M. (1982). Türkiye’de Orman Yan Ürünleri. İstanbul Üniversitesi Yayını, No: 2845, Orman Fakültesi Yayınları No:302, İstanbul.
- Buchbauer, G., Remberg, B., Jirovetz, L., & Nikiforov, A. (1995). Comparative headspace analysis of living and fresh cut lime tree flowers (*Tiliae flores*). *Flavour and Fragrance Journal*, 10, 221–224.
- Cardenas-Rodriguez, N., Gonzalez-Trujano, M.E., Aguirre-Hernandez, E., Ruiz-Garcia, M., Sampieri, A., Coballase-Urrutia, E., & Carmona-Aparicio, L. (2014). Anticonvulsant and antioxidant effects of *Tilia americana* var. *mexicana* and flavonoids constituents in the pentylenetetrazole-induced seizures. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2014, 1-10.
- Chalupa, V. (2003). In vitro propagation of *Tilia platyphyllos* by axillary shoot proliferation and somatic embryogenesis. *Journal of Forest Science*, 49(12), 537–543.
- Chinou, I. (2012). Assessment report on *Tilia tomentosa* Moench, flos. European Medicines Agency, Committee on Herbal Medicinal Products., 346780/2011.

- Cittan, M., Altunta, S. E., & Celik, A. (2018). Evaluation of Antioxidant Capacities and Phenolic Profiles in *Tilia cordata* Fruit Extracts: A Comparative Study to Determine the Efficiency of Traditional Hot Water Infusion Method. *Ind. Crops Prod.*, 122, 553–558.
- Çiftci, M., & Fırat, Y. (2006). Türkiye’de Ihlamur Türleri ve Faydalanma Olanaklarının Değerlendirilmesi. I. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, 122-131, Trabzon.
- Dadea, C., Russo, A., Tagliavini, M., Mimmo, T., & Zerbe, S. (2017). Tree species as tools for biomonitoring and phytoremediation in urban environments: A review with special regard to heavy metals. *Arboric. Urban For.*, 43, 155–167.
- Daniel, A. (1998). Preparation lavante a usage capillaire. French Patent, FR2752730.
- Da Silva, H.N.P., dos Santos Machado, S.D., de Andrade Siqueira, A.M., da Silva, E.C.C., de Oliveira Canto, M.Â., Jensen, V.L., Silva, L., Fugimura, M.M.S., de Sousa Barnoso, A., Mourão, R.H.V., & Baldisserotto, B. (2020). Sedative and anesthetic potential of the essential oil and hydrolate from the fruit of *Protium heptaphyllum* and their isolated compounds in *Colossoma macropomum* juveniles. *Aquaculture*, 529, 735629.
- Davis, P. H. (1967). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol: II, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Duke, A. J. (1987). *CRC Handbook of Medicinal Herbs*, CRC Press, Florida.

- Eaton, E., Caudullo, G., & De Rigo, D. (2016). *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos* and other limes in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: European Atlas of forest tree species. eds: J. S.M.Ayanz, D. de Rigo, G. Caudullo, T. H. Durrant, A. Mauri Publication Office of the European Union, Luxembourg. pp: 184-185.
- Ebcin Korkusuz, E., & Dirik, H. (2011). Gümüşi İhlamur'un (*Tilia tomentosa* Moench) Fenolojisi, Çiçek Özellikleri ve Yararlanma Esasları. 2nd International NonWood Forest Products Symposium, 201-208, Isparta.
- Fakir, H., & Güller, B. (2006). Ethnobotanical Characteristics Of Some Non-Wood Vegetal Forest Products Naturally Distributed in Gebiz Region (Province Antalya), Turkey. I. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, 273-282, Trabzon.
- Faydaoğlu, E., & Sürücüoğlu, M. S. (2011). Geçmişten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi. Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 11(1), 52-67.
- Fawzy, G., Younes, K., Waked, E., & Mahmoud, H. (2018). Antiinflammatory, antinociceptive and nephroprotective activities of *Tilia cordata* and isolation of bioactive compounds. Mater Environ Sci., 9(6), 1908-1914.
- Fitsiou, L., Tzakou, O., Hancianu, M., & Poiata, A. (2007): Volatile constituents and antimicrobial activity of *Tilia tomentosa* Moench and *Tilia cordata* Miller oils. Journal of Essential Oil Research, 19(2), 183-185.

- Garnier, G., Bezanger-Beauquesne, L., & Debraux, G. (1961). *Ressources Medicinales de la Flore Francaise Tome I*, Vigot Freres editeurs, Paris.
- Gašić, U., Šikoparija, B., Tosti, T., Trifković, J., Milojković-Opsenica, D., Natić, M., & Tešić, Ž. (2014) Phytochemical fingerprints of lime honey collected in Serbia. *J AOAC Intern.*, 97(5), 1259–1267.
- Gillner, S., Korn, S., & Roloff, A. (2015). Leaf-Gas Exchange of Five Tree Species at Urban Street Sites. *Arboriculture & Urban Forestry*, 41(3), 113-124.
- Girgin, A., & Demir, İ. (2009). Odun Dışı Orman Ürünleri. *Orman Genel Müdürlüğü İkinci Odun Dışı Orman Ürünleri Paneli*, 101-104, İzmir.
- Gruenwald, J., Brendler, T., & Jaenicke, C. (2000) PDR for Herbal Medicines. 2nd ed., Thompson-Physicians' Desk Reference, 477–478.
- Guzmán-Gutiérrez, S. L., Gómez-Cansino, R., García-Zebadúa, J. C., Jiménez-Pérez, N. C., & Reyes-Chilpa, R. (2012): Antidepressant activity of *Litsea glaucescens* essential oil: identification of β -pinene and linalool as active principles. *Journal of Ethnopharmacology*, 143(2), 673-679.
- Gülçin, İ. (2009). Antioxidant activity of l-adrenaline: A structure–activity insight. *Chemico biological interactions*, 179(2-3), 71-80.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., & Babaç, M. T. (eds.) (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. Nezahat

- Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını,
İstanbul: 254-258.
- Hajdari, A., Pieroni, A., Jhaveri, M., Mustafa, B., & Quave, C. L. (2018). Ethnopharmacological practices of slavic speaking people in South Kosovo. *Ethnobiol. Conserv.*, 7(6), 1-42.
- Hardin, J. W. (1990). Variation patterns and recognition of varieties of *Tilia americana* sl. *Systematic Botany*, 33-48.
- Herrera-Ruiz, M., Roman-Ramos, R., Zamilpa, A., Tortoriello, J., & JimenezFerrer, J. E. (2008) Flavonoids from *Tilia americana* with anxiolytic activity in plus-maze test. *J. Ehnopharmacol.*, 118, 312–317.
- Hirota, R., Roger, N. N., Nakamura, H., Song, H. S., Sawamura, M., & Suganuma, N. (2010): Antiinflammatory effects of limonene from yuzu (*Citrus junos* Tanaka) essential oil on eosinophils. *Journal of Food Science*, 75(3), 87-92.
- Ho, R. H. (1987). *Embryo culture, Cell and Tissue Culture in Forestry*, Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, JM Bonga and DJ Durzan ed, 137-167.
- Ieri, F., Innocenti, M., Possieri, L., Gallori, S., & Mulinacci, N. (2015). Phenolic composition of “bud extracts” of *Ribes nigrum* L., *Rosa canina* L. and *Tilia tomentosa* M. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 115, 1-9.
- Illies, I. (2016). Linden als Bienenweide. *LWF Wissen*, 78, 66–68.
- Ion, N., Coman, R., & Ion, V. (2018). Melliferous Potential of Silver Linden Trees (*Tilia tomentosa* Moench.) Growing In The Forests

- From South Romania. Scientific Papers. Series A. Agronomy, LXI(1), 474-480.
- Jabloňski, B., & Koátowski, Z. (1999). Nektarowanie róŹnych gatunków i mieszaŹców lipy (*Tilia* L.). Pszeln. Zesz. Nauk., 43, 279–290.
- Jaegere, T. D., Hein, S., & Claessens, H. (2016). A Review of the Characteristics of Small-Leaved Lime (*Tilia cordata* Mill.) and Their Implications for Silviculture in a Changing Climate. *Forests*, 7, 1-21.
- Kamatou, G. P., & Viljoen, A. M. (2010): A review of the application and pharmacological properties of α -bisabolol and α -bisabolol-rich oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 87(1), 1-7.
- Kanarek, P., Breza-Boruta, B., & Stocki, M. (2025). Antimicrobial Activity and Phytochemical Profiling of Natural Plant Extracts for Biological Control of WashWater in the Agri-Food Industry. *Appl. Sci.*, 15, 1-20.
- Karakaş, N., Okur, M. E., Öztunç, N., Karadağ, A. E., Kültür, Ş., & Demirci, B. (2019). *Tilia tomentosa* moench çiçeklerinin uçucu bileşenlerinin ve çeşitli in vitro biyolojik aktivitelerinin incelenmesi. *Mersin Univ Sağlık Bilim Derg.*, 12(2).
- Kayacık, H. (1982). Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematığı III. Cilt Angiospermae. İ.Ü. Yayın No: 3013, Orman Fakültesi Yayın No:321, İstanbul.
- Kelmendi, N., Mustafa, B., Zahiri, F., Nebija, D., & Hajdari, A. (2020). Essential Oil Composition of *Tilia platyphyllos* Scop.

Collected from Different Regions of Kosovo. Rec. Nat. Prod., X:X XX-XX.

- Kesić, L., Vuksanović, V., Karaklić, V., & Vaštag, E. (2020): Variation of Leaf Water Potential and Leaf Gas Exchange Parameters of Seven Silver Linden (*Tilia tomentosa* Moench) Genotypes in Urban Environment. *Topola/Poplar*, 205, 15-24.
- Kim, M. G., Kim, S. M., Min, J. H., Kwon, O. K., Park, M. H., Park, J. W., Ahn, H. I., Hwang, J. Y., Oh, S. R., Lee, J. W., & Ahn, K. S. (2019): Antiinflammatory effects of linalool on ovalbumin-induced pulmonary inflammation. *International Immunopharmacology*, 74, 105706.
- Koç, S., & Fakir, H. (2019). Yaz İhlamuru (*Tilia platyphyllos* Scop.)’nun Bazı Morfolojik Özellikleri İle Yaprak ve Çiçek Uçucu Bileşenlerinin Belirlenmesi. *Bilge International Journal of Science and Technology Research.*, 3(1), 29-38.
- Korkut, S. (2011). Physical and mechanical properties and the use of lesser-known native Silver Lime (*Tilia argentea* Desf.) wood from Western Turkey. *African Journal of Biotechnology*, 10(76), 17458-17465.
- Kowalski, A., & Frankowski, M. (2016). Seasonal variability of mercury concentration in soils, buds and leaves of *Acer platanoides* and *Tilia platyphyllos* in central Poland. *Environ. Sci. Res.*, 23, 9614–9624.
- Kowalski, R., Baj, T., Kałwa, K., Kowalska, G., & Sujka, M. (2017). Essential Oil Composition of *Tilia cordata* Flowers. *Journal of essential oil-bearing plants JEOP*, 20(4), 1137-1142.

- Krzesłowska, M., Timmers, A. C. J., Mleczek, M., Niedzielski, P., Rabęda, I., Woźny, A., & Goliński, P. (2019). Alterations of root architecture and cell wall modifications in *Tilia cordata* Miller (Linden) growing on mining sludge. *Environ. Pollut.*, 248, 247–259.
- Kusiak, W., Majka, J., Ratajczak, I., Górská, M., & Zborowska, M. (2020). Evaluation of Environmental Impact on Selected Properties of Lime (*Tilia cordata* Mill.) Wood. *Forests*, 11, 1-21.
- Lazarieva, L., Akymenko, L., Postoienco, H., Postoienco, V., Nikitina, L., Zasiakin, D., Razanov, S., Nedosekov, V., Amons, S., Razanova, A., et al. (2023). Specific quality indicators of monofloral linden honey. *IJEES*, 13, 161–168.
- Lee, S. C., Wang, S. Y., Li, C. C., & Liu, C. T. (2018): Anti-inflammatory effect of cinnamaldehyde and linalool from the leaf essential oil of *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira in endotoxininduced mice. *Journal of Food and Drug Analysis*, 26(1), 211-220.
- Leri, F., Innocenti, M., Possieri, L., Gallori, S., & Mulinacci, N. (2015). Phenolic composition of “bud extracts” of *Ribes nigrum* L., *Rosa canina* L. and *Tilia tomentosa* M. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 115, 1-9.
- Loscalzo, L. M., Wasowski, C., & Marder, M. (2009) Neuroactive flavonoid glycosides from *Tilia petiolaris* DC. extracts. *Phytother Res.*, 23, 1453–1457.
- Lykholat, Y., Alekseeva, A., Khromykh, N., Ivan’ko, I., Kharytonov, M., & Kovalenko, I. (2016). Assessment and Prediction Of

- Viability and Metabolic Activity of *Tilia platyphyllos* in Arid Steppe Climate Of Ukraine. *Agriculture & Forestry*, 62(3), 57-64.
- Marković, D. M., Milošević, I. R., & Vilotić, D. (2013). Accumulation of Mn and Pb in linden (*Tilia platyphyllos* Scop.) bark and wood. *Environ. Sci. Poll. Res. Int.*, 20(1), 136 –145.
- Matsuda, H., Ninomiya, K., Shimoda, H., & Yoshikawa, M. (2002). Hepatoprotective Principles from the Flowers of *Tilia argentea* (Linden): Structure Requirements of Tiliroside and Mechanisms of Action. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 10, 707-712.
- Mitrović, M., Kostić, O., Miletić, Z., Marković, M., Radulović, N., Sekulić, D., Jarić, S., & Pavlović, P. (2023). Bioaccumulation of Potentially Toxic Elements in *Tilia tomentosa* Moench Trees from Urban Parks and Potential Health Risks from Using Leaves and Flowers for Medicinal Purposes. *Forests*, 14, 1-18.
- Mleczek, M., Goliński, P., Krzesłowska, M., Gałęcka, M., Magdziak, Z., Rutkowski, P., Budzynska, S., Waliszewska, B., Kozubik, T., Karolewski, Z., et al. (2017). Phytoextraction of potentially toxic elements by six tree species growing on hazardous mining sludge. *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 24, 22183–22195.
- Mustafa, B., Hajdari, A., Krasniqi, F., Hoxha, E., Ademi, H., Quave, C. L., & Pieroni, A. (2012a). Medical ethnobotany of the Albanian Alps in Kosovo. *J. Ethnobiol. Ethnomed.*, 8(6), 1-14.
- Mustafa, B., Hajdari, A., Pajaziti, Q., Sylva, B., Quave, C. L., & Pieroni, A. (2012b). An ethnobotanical survey of the Gollak region, Kosovo. *Genet. Resour. Crop Ev.*, 69, 739-754.

- Mustafa, B., Hajdari, A., Pieroni, A., Pulaj, B., Koro, X., & Quave, C. L. (2015). A cross-cultural comparison of folk plant uses among Albanians, Bosniaks, Gorani and Turks living in south Kosovo. *J Ethnobiol Ethnomed.*, 11(39), 1-26.
- Nivinskienė, O., Butkienė, R., Gudalevič, A., Mockutė, D., Meškauskienė, V., & Grigaliūnaitė, B. (2007). Influence of urban environment on chemical composition of essential oil of *Tilia cordata*. *Chemija*, 18(1), 44–49.
- Oral, D. (2014). Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları 2, Angiospermiler (H-Z). Ed. Prof. Dr. Ünal Akkemik (İstanbul Üniv. Orman Fak. Orman Botanigi A.B.D.), OGM Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara: 119- 125.
- Özen, F. (2004) İhlamur Ağacı ve bal. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 149-150.
- Parmaksızoğlu Yan, R. & Kulaç, Ş. (2023). Bazı İhlamur (*Tilia* sp.) Türlerinde Farklı Aşılama Yöntemlerinin ve Zamanının Aşı Tutma Başarısına Etkisi. *D.Ü Ormancılık Dergisi Cilt*, 19(2), 283-294.
- Pavlović, T., Dimkić, I., Andrić, S., Milojković-Opsenica, D., Stanković, S., Janačković, P., Gavrilović, M., & Ristivojević, P. (2020). Linden Tea from Serbia - An Insight into the Phenolic Profile, Radical Scavenging and Antimicrobial Activities. *Ind. Crops Prod.*, 154, 112639.
- Pawlikowski, T. (2010). Pollination activity of bees (Apoidea: Apiformes) visiting the flowers of *Tilia cordata* Mill. and *Tilia*

- tomentosa Moench in an urban environment. J. Apicult. Sci., 54, 73–79.
- Peker, H., Ulay, G., & Ayata, Ü. (2024). A Study on the Application of Wax on Linden (*Tilia tomentosa* Moench.) Wood. Wood Research Journal, 15(2), 49-54.
- Pieroni, A., Sõukand, R., Quave, C.L., Hajdari, A., & Mustafa, B. (2017). Traditional food uses of wild plants among the Gorani of South Kosovo. Appetite, 108, 83-92.
- Pietta, P., Facino, R. M., Carini, M., & Mauri, P. (1994). Thermospray liquid chromatography mass spectrometry of flavonol glycosides from medicinal plants. Journal of Chromatography A, 661(1-2), 121-126.
- Pigott, D. (2012). Lime-trees and Basswoods: A Biological Monograph of the Genus *Tilia*, 1st ed.; Cambridge University Press: New York, NY, USA, p. 405.
- Polat, R., & Satıl, F. (2012). An ethnobotanical survey of medicinal plants in Edremit Gulf (Balıkesir-Turkey). Journal of Ethnopharmacology, 139, 626-641.
- Poljšak, N., & Kočevar Glavač, N. (2021). *Tilia* sp. Seed Oil - Composition, Antioxidant Activity and Potential Use. Appl. Sci., 11, 1-10.
- Radoglou, K., Dobrowolska, D., Spyroglou, G., & Nicolescu, V. N. (2009). A review on the ecology and silviculture of limes (*Tilia cordata* Mill., *Tilia platyphyllos* Scop. and *Tilia tomentosa* Moench.) in Europe. Die Bodenkultur, 60(3), 9-19.

- Rashed, K., Medda, R., Spano, D., & Pintus, F. (2016). Evaluation of antioxidant, anti tyrosinase potentials and phytochemical composition of four Egyptian plants. *Int Food Res J.*, 23(1), 316-321.
- Rodríguez, N. C., Trujano, M. E. G., Hernández, E. A., García, M. R., Sampieri, A., Urrutia, E. C., & Aparicio, L. C. (2014). Anticonvulsant and antioxidant effects of *Tilia americana* var. *mexicana* and flavonoids constituents in the pentylenetetrazole-induced seizures. *Oxid. Med. Cell. Longev.*, 10.
- Sadowiec, K. J., & Gawroński, S. W. (2013). Przydatność wybranych gatunków lip (*Tilia* sp.) do fitoremediacji powietrza z zanieczyszczeń pyłowych. *Woda- Śr.-Obsz. Wiej.*, 13, 131–148.
- Saraç, D. U., Özkan, Z. C., & Akbulut, S. (2013). Rize İlinin Etnobotanik Özellikleri. *Biological Diversity and Conservation*, 6(3), 57-66.
- Scherrer, D., Bader, M. K-F., & Korner, C. (2011). Drought-sensitivity ranking of deciduous tree species based on thermal imaging of forest canopies. *Agricult. Forest Meteorol.*, 151, 1632–1640.
- Schmidgall, J., Schnetz, E., & Hensel, A. (2000). Evidence for Bioadhesive Effects of Polysaccharides and Polysaccharidecontaining Herbs in an ex vivo Bioadhesion Assay on Buccal Membranes. *Planta Medica*, 66, 48-53.
- Shchukin, V. M., Kuzmina, N. E., Blinkova, E. A., Erina, A. A., Zhigilei, E. S., & Luttseva, A. I. (2022). Accumulation Capacity of Linden Flowers and Leaves for Elemental Toxicants in Urban

- Areas Assessed by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry. *Pharm. Chem. J.*, 55, 1196–1200.
- Shikov, A. N., Tsitsilin, A. N., Pozharitskaya, O. N., Makarov, V. G., & Heinrich, M. (2017). Traditional and Current Food Use of Wild Plants Listed in the Russian Pharmacopoeia. *Front. Pharmacol.*, 8, 306255.
- Silva, M., Maia, M., Carvalho, M., & Barros, A. N. (2025) Portuguese Monofloral Honeys: Molecular Insights and Biochemical Characterization. *Molecules*, 30, 1-23.
- Sıralı, R., & Deveci, M. (2002). Bal arısı (*Apis mellifera* L.) için önemli olan bitkilerin Trakya Bölgesi’nde incelenmesi. *Uludag Arıcılık Dergisi*, 2(1), 17-26.
- Sõukand, R.L., Quave, C.L., Pieroni, A., Pardo-de-Santayana, M., Tardío, J., Kalle, R., Łuczaj, Ł., Svanberg, I., Kolosova, V., Aceituno-Mata, L., Menendez-Baceta, G., Kołodziejska-Degórska, I., Pirożnikow, E., Petkevičius, R., Hajdari, A., & Mustafa, B. (2013). Plants used for making recreational tea in Europe: a review based on specific research sites. *J Ethnobiol Ethnomed.*, 9(58), 1-12.
- Szűcs, Z., Cziáky, Z., Volánszki, L., Máthé, C., Vasas, G., & Gonda, S. (2024). Production of Polyphenolic Natural Products by Bract-Derived Tissue Cultures of Three Medicinal *Tilia* spp.: A Comparative Untargeted Metabolomics Study. *Plants*, 13, 1-19.
- Tachjian, A., Maria, V., & Jahangir, A. (2010). Use of herbal products and potential interactions in patients with cardiovascular diseases. *Journal of the American College of Cardiology*, 55(6), 515-525.

- Thomson, A. (1987). *Healing plants (a modern herbal)*; Mc Graw Hill Book Company; London, England.
- Toker, G. (1994). Ihlamur çiçek ve kabuklarının biyolojik aktivitesi ve kullanılışı. *FABAD J. Pharm. Sci.*, 20, 75-79.
- Toker, M. C., Toker, G., & Yilmazer, R. (1997). Ihlamur (*Tilia*) meyvaları üzerinde morfolojik ve anatomik çalışmalar. *Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 26(2), 89-94.
- Toker, G., Başer, K. H. C., Kürkçüoğlu, M., & Özek, T. (1999). The Composition of Essential Oils from *Tilia* L. Species Growing in Turkey. *Journal of Essential Oil Research*, 11, 369-374.
- Toker, G., Aslan, M., Yeşilada, E., Memişoğlu, M., & Ito, S. (2001). Comparative Evaluation of the Flavonoid Content in Official *Tiliae flos* and Turkish Lime Species for Quality Assessment. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 26, 111-121.
- Toker, G., Küpeli, E., Memişoğlu, M., & Yeşilada, E. (2004). Flavonoids with Anti-nociceptive and Anti-inflammatory Activities from the Leaves of *Tilia argentea* (silver linden). *Journal of Ethnopharmacology*, 95(2-3), 393-397.
- Tomašević, M., Aničić, M., Jovanović, L., Perić-Grujić, A., & Ristić, M. (2011). Deciduous tree leaves in trace elements biomonitoring: A contribution to methodology. *Ecol. Indic.*, 11, 1689–1695.
- Turna, İ. (2001). Ihlamur (*Tilia* Sp.)’un Doğu Karadeniz Bölgesi Agroforestry Uygulamalarında Kullanılabilirliği: Rize İli Örneği. *Ekoloji Çevre Dergisi*, 10(38), 18-22.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., & Webb, D. A. (1968). *Flora Europaea*.

- Volume II. Rosaceae to Umbelliferae. pp 247–248. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tuttu, G., Ursavaş, S., & Söyler R. (2017). Ihlamur Çiçeğinin Türkiye’deki Hasat Miktarları ve Etnobotanik Kullanımı. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 60-66.
- Vaštag, E., Orlović, S., Ljubojević, M., Čukanović, J., Pavlović, L., Vestek, A., & Bojović, M. (2018). Diversity of dendroflora of one of the urban blocks in the Novo Naselje district of Novi Sad. *Topola/Poplar*, 201(202), 33-43.
- Vinha, A. F., Sérgio, V. P. B., Ana, C., & Marisa, M. (2013). Comparison between the phytochemical and antioxidant properties of plants used in plant infusions for medicinal purposes. *J Agric Sci.*, 5(11), 11-19.
- Viola, H., Wolfman, C., De Stein, M. L., Wasowski, C., Pena, C., Medina, J. H., & Paladini, A. C. (1994). Isolation of pharmacologically active benzodiazepine receptor ligands from *Tilia tomentosa* (Tiliaceae). *Journal of Ethnopharmacology*, 44(1), 47-53.
- Waś, E., Rybak-Chmielewska, H., Szczesna, T., Kachaniuk, K., & Teper D. (2011). Characteristics of Polish unifloral honey. II. Lime honey (*Tilia* spp.). *Journal of Apicultural Science*, 55(1), 121-128.
- Weryszko-Chmielewska, E., & Sadowka, D. A. (2010). The phenology of flowering and pollen release in four species of linden (*Tilia* L.). *J. Apic. Sci.*, 54, 99–107.

- Wissam, Z., Nour, A. A., Bushra, J., Zein, N., & Saleh, D. (2017). Extracting and studying the antioxidant capacity of polyphenols in dry linden leaves (*Tilia cordata*). *J. Pharmacogn. Phytochem.*, 6, 258–262.
- Yankova-Nikolova, A., Vlahova-Vangelova, D., Balev, D., Kolev, N., Dragoev, S., & Lowndes-Nikolova, B. (2025). Comparative Study of Bulgarian Linden Honey (*Tilia* sp.). *Foods*, 14, 1-19.
- Yıldırım, A., Mavi, A., Oktay, M., Kara, A. A., Algur, O. F., & Bilaloğlu, V. (2000). Comparison of Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Tilia* (*Tilia argenta* Desf Ex DC), Sage (*Salvia triloba* L.) and Black Tea (*Camellia sinensis*) Extracts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48, 5030-5034.
- Zhou, Y. J., Ren, Q., & Shen, Y. B. (2025). Comprehensive review of *Tilia* L.: phytochemical profiles, edible value, therapeutic potentials, and ecological significance. *Food & Medicine Homology*, 2, 1-13.
- Ziaja, M., Pawłowska, K. A., Józefczyk, K., Pruś, A., Stefańska, J., & Granica, S. (2020). UHPLC-DAD-MS/MS analysis of extracts from linden flowers (*Tiliae flos*): Differences in the chemical composition between five *Tilia* species growing in Europe. *Ind. Crops Prod.*, 154, 112691.
- Zorić, M., Kostić, S., Kebert, M., Kladar, N., Božin, B., & Orlović, S. (2020). Volatile organic compounds of *Tilia cordata* Mill. from Serbia, in terms of ecosystem services. *Topola/Poplar*, 206, 21-28.
- Url-1 < <https://tr.wikipedia.org/wiki/Ihlamur> > Ihlamur. Erişim Tarihi: 17.05.2025.

BÖLÜM 4

GIDA KATKI MADDELERİNİN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ VE LEZZET ARTTIRICI MADDELER

Öğr. Gör. Benan DİNÇ GİRGİN¹

GİRİŞ

Gıda katkı maddeleri çok uzun yıllardan bu yana gıdaları kaliteli bir hale getirmek ve bu kaliteyi arttırmak amacıyla kullanılmaktadır. Tarihsel geçmişe bakıldığında, tuz ve odun tütsüsü katkı kullanımında ilk örnekler olarak görülmektedir. Baharatlar, şeker ve sirke de bu örnekler arasında sayılabilir. M.Ö. 3500 civarında Eski Mısır'da gıda boyalarının kullanıldığı, M.Ö. 3000 civarında et ürünlerinin muhafazasında tuzun kullanıldığı bilinmektedir. M.Ö. 900 yıllarında ise odun tütsüsü ve tuzun gıda muhafaza amacıyla kullanıldığına dair bulgular mevcuttur (Aksoydan, 2012). Bilinen bu katkı yöntemlerinin yanında, Orta Çağda et ürünlerine nitrat eklenerek hem botulizm hastalığının önlenmesi amaçlanmış hem de nitratin etin rengi üzerine olumlu etki yaptığının farkına varılmıştır (Altuğ, 2001).

Türk Gıda Kodeksi'ne (TGK) göre gıda katkı maddesi "*Besleyici değeri olsun veya olmasın, tek başına gıda olarak tüketilmeyen ve gıdanın karakteristik bileşeni olarak kullanılmayan, teknolojik bir*

¹ Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Pazarlar Meslek Yüksekokulu, Kütahya, Türkiye.
benan.dincgirgin@dpu.edu.tr, ORCID ID 0000-0001-6682-6567
Bu çalışma yüksek lisans tezinden üretilmiştir (Yazar: Benan DİNÇ, Tez No: 305292)

amaç doğrultusunda üretim, muamele, işleme, hazırlama, ambalajlama, taşıma veya depolama aşamalarında gıdaya ilave edilmesi sonucu kendisinin ya da yan ürünlerinin, doğrudan ya da dolaylı olarak o gıdanın bileşeni olması beklenen maddeleri" şeklinde tanımlanmaktadır (Resmi Gazete, 2023).

Gıda katkı maddelerinin doğru kullanımı modern gıda endüstrisinde önemli bir rol oynar. Gıda katkı maddeleri sadece gıdanın korunmasında işlev görmekle kalmaz, aynı zamanda renk, lezzet ve esneklik gibi belirli gıda niteliklerini artırmaya ve gıdanın besin değerini iyileştirmeye yardımcı olur (Wiley & Yen Nee, 2020).

Gıda üretiminde yararlanılan katkı maddelerinin insan sağlığına olumsuz etki yapmaması gerekmektedir. Her ülkenin gıda otoritesi, katkı maddelerinin kullanılabileceği gıda türlerini ve kullanım oranlarını, o ülkenin özel koşullarına göre belirlemektedir. Ülkemizde bu amaçla "Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği" hükümleri uygulanmaktadır. Bunun yanında gıda katkı maddelerinin güvenli kullanımı için çeşitli uluslararası kuruluşlar da bulunmaktadır.

1. GIDA GÜVENLİĞİ İLE İLGİLİ ULUSLARARASI KURULUŞLAR

1.1. Codex Alimentarius Komisyonu

Codex Alimentarius, uluslararası olarak kabul edilen gıda standartları ve ilgili metinlerin tek tip olarak sunulduğu bir koleksiyondur. Bu gıda standartları ve ilgili metinler, tüketicilerin sağlığını korumayı ve gıda ticaretinde adil uygulamaları sağlamayı amaçlamaktadır. Codex Alimentarius, gıdaların uyumlaştırılmasına

yardımcı olmak ve bunu yaparken uluslararası ticareti kolaylaştırmak için gıdaların tanımlarının ve gerekliliklerinin hazırlanması ve oluşturulmasına rehberlik etmek ve teşvik etmek amacıyla tasarlanmış bir komisyondur (FAO, 2024).

1.2. Gıda Katkıları ve Kontaminantları Kodeks Komitesi

JECFA, (Joint Expert Committee in Food Additives and Contaminants) Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü ile Dünya Sağlık Örgütü tarafınca birlikte yürütülen, uluslararası düzeyde faaliyet gösteren bilimsel bir uzman komitesidir. Gıda katkı maddelerinin, kirleticilerin, doğal olarak oluşan toksik maddelerin ve gıdalardaki veteriner ilaç kalıntılarının güvenliğini değerlendirmek için 1956'dan beri toplanmaktadır (FAO, 2024). Bu komite, gıda katkı maddeleriyle ilgili tüm bilimsel verileri inceleyerek değerlendirme yapar ve ADI değerlerini belirler (Karakaya, 2011).

Her kimyasal madde toksik etki gösterme potansiyeline sahiptir, bu etki kullanıldığı doz ile ilişkilidir. Gıda katkı maddelerinin kullanım onayı sürecinde ilk aşama, bu kimyasalın deneysel hayvanlarda farklı doz seviyelerinde hangi etkileri göstereceği veya göstermeyeceğinin belirlenmesidir. Başka bir deyişle, "zararsızlık limitlerinin" tespit edilmesidir. Toksisite testlerinde, genellikle fare gibi kemirgenler kullanılarak, test edilecek madde çeşitli dozlarda uygulanır ve potansiyel toksik etkileri incelenir. Bu testlerde doz birimi genellikle mg/kg olarak belirlenir, yani her bir kilogram deneysel hayvanın canlı ağırlığı başına verilen miligram miktarıdır.

Toksisite testlerinde kemirgenlerin tercih edilmesinin nedeni, bu tür hayvanların memeli sınıfına ait olmaları, anatomi ve fizyolojilerinin iyi bilinmesi, test koşullarının denetiminin daha kolay olması ve istatistiki sonuçların daha güvenilir bir şekilde elde edilebilmesi amacıyla yeterli sayıda hayvanın kullanılabilmesidir. Toksisite testleri için doz ve kontrol grubunda en az 10 tane, toplamda ise yaklaşık 100 deney hayvanı bulunması gerekmektedir. Bu testler, uluslararası standartlara uygun olarak, İyi Laboratuvar Uygulamaları standartlarına uygun olarak faaliyet gösteren laboratuvarlarda yapılır.

Gıda katkı maddeleri için toksisite testleri uygulanmaktadır. Gıda katkı maddeleri ve kontaminantlarının uzun süreli alımı söz konusu olduğundan, deneysel çalışmaların süresi bu kullanım durumu dikkate alınarak belirlenir. Kronik toksisite ve karsinojenite testleri, 16-18 ay boyunca sürer ve bu süreç içerisinde test edilen kimyasal madde, hayvanlara her gün verilerek analiz edilir.

Toksisite test sonuçları, uluslararası ve ulusal düzeydeki bilimsel komiteler tarafından değerlendirilerek, güvenli kullanım için gerekli olan sayısal değerler elde edilir. Bu süreçte, incelenen kimyasal maddeler uzun bir zamandan beri kullanılıyorsa, insan topluluklarından elde edilen epidemiyolojik veriler de dikkate alınır. Örneğin, sakarin çok uzun bir zamandan beri yapay tatlandırıcı olarak kullanılmaktadır. Yüzyıl önce, gıda katkı maddelerinin güvenliğiyle ilgili mevcut uluslararası düzenlemeler ve toksisite testleri olmadığı için sakarin, belirtilen testler yapılmadan piyasaya sürülmüştür. Günümüzde sakarin, güvenlik değerlendirmesi yapılırken, hem deneysel hayvanlar üzerinde gerçekleştirilen toksisite test sonuçları hem de uzun yıllar

boyunca kullanan kişi gruplarından elde edilen epidemiyolojik veriler dikkate alınarak incelenmektedir. Yeni geliştirilen bir gıda katkı maddesi söz konusu olduğunda ise, toksisite testlerinin sonuçları yararlanılabilecek tek veridir. Bu sonuçlara dayanarak, hangi gıdalarda ve hangi miktarda bu katkı maddelerinin kullanılabileceği belirlenir (Karakaya, 2011).

Toksisite testlerinden elde edilen verilerle belirlenen ilk parametre, Gözlemlenen Hiçbir Olumsuz Etki Göstermeyen Doz (No observed adverse effect level (NOAEL)) değeridir. Diğer bir deyişle, deneysel hayvanlar, ortalama ömür sürelerinin %70-80'ini kapsayan bir süre boyunca test edilen gıda katkı maddesini almış ve NOAEL seviyesinde hiçbir olumsuz etki görülmemiştir. Bu değer belirlendikten sonra, insanlarda güvenli dozun hesaplanabilmesi için, NOAEL değeri genellikle bir emniyet faktörüne bölünür. Güvenlik faktörü, standart olarak 100 alınmakla birlikte, toksisite verilerinde şüphe verici bir durum varsa bu oran 1000'e kadar arttırılabilir. Öte yandan, gıda katkısının güvenliği, epidemiyolojik verilerle kanıtlanmışsa, güvenlik faktörü 100'ün altında bir değere çekilebilir. Başka bir ifadeyle, deneysel hayvanlarda hiçbir yan etki gözlemlenmeyen dozun yaklaşık %1'i, insanlarda genellikle güvenli kabul edilir. Bu hesaplama yöntemi, 1954 yılından itibaren gıda katkı maddeleri ve gıda kontaminantlarının güvenliğini belirlemek için kullanılmaktadır. Son elli yıl boyunca elde edilen deneyimler, bu yöntemle sağlanan güvenliğin yeterli koruma sağladığını ortaya koymuştur (Karakaya, 2011).

2. E KODU VE GIDA KATKI MADDELERİNİN SINIFLANDIRILMASI

E kodu, Avrupa Birliği'nde kullanımı uygun bulunan gıda katkı maddelerini belirtmek için yararlanılan bir kod olup, bir katkı maddesinin güvenlik testlerinden geçtiği ve kullanım için onaylandığı anlamına gelmektedir (www.efsa.europa., Erişim tarihi: 22.12.2024). Toksikolojik açıdan araştırmaları tamamlanmış ve olumsuz etkileri ya da güvenli dozaj sınırları belirlenmiş olan gıda katkı maddeleri, uluslararası bir sınıflandırma sistemi olan E kodları ile tanımlanmaktadır (Yörük & Danyer, 2016).

Ülkemizde gıda katkı maddeleri ile ilgili yasalar TGK Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği ile düzenlenmektedir. Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'nde tüm katkı maddeleri;

- Renklendiriciler
- Tatlandırıcılar
- Renklendiriciler ve tatlandırıcılar haricindeki katkı maddeleri olarak 3 grup şeklinde E kodlarıyla birlikte listelenmiştir (Resmi Gazete, 2023).

Hazır gıdaların ambalajlarında, kullanılma sebeplerine göre gıda katkı maddelerinin grupları, adları ve "E" numaraları belirtilir. Gıda katkı maddelerinin 'E' numaralarının temel işlevlerine dayalı olarak sınıflandırılması aşağıdaki gibidir:

Tablo 1: Gıda katkı maddelerinin temel işlevlerine dayalı olarak sınıflandırılması (Sağlam, 2000).

Gıda katkı maddeleri	E kodu
Renklendirici katkı maddeleri	E 100-180
Koruyucu katkı maddeleri	E 200-285, E 330
Antioksidan katkı maddeleri	E 300-321
Emülsifiyer ve stabilizatör katkı maddeleri	E 322-500
Asit-baz sağlayıcı katkı maddeleri	E 500-578
Tatlandırıcı ve koku veren katkı maddeleri	E 620-637
Geniş amaçlı gıda katkı maddeleri	E 900-927

TGK Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği Ek'inde, gıda katkı maddelerinin fonksiyonel sınıfları; renklendiriciler, koruyucular, tatlandırıcılar, taşıyıcılar, antioksidanlar, asitler, asitlik düzenleyiciler, köpüklenmeyi önleyiciler, emülsifiye edici tuzlar, kıvam arttırıcılar, emülgatörler, hacim arttırıcılar, sertleştiriciler, aroma arttırıcılar, topaklanmayı önleyiciler, köpük oluşturunucular, jelleştiriciler, modifiye nişastalar, nem vericiler, parlaticılar, ambalajlama gazları, itici gazlar, stabilizörler, kabartıcılar, un işlem maddeleri, kontrast arttırıcılar, metal bağlayıcılar olmak üzere yirmi yedi başlık altında tanımlanmaktadır (Resmi Gazete, 2023).

2.1. Renklendiriciler

Renklendiriciler, gıdalara renk verir, arzu edilmeyen renkleri gizlemek, rengin homojen olmasını sağlamak, belirli bir rengi korumak veya sadece gıdanın doğal rengini daha fazla veya daha az yoğun ya da

canlı hale getirmek amacıyla kullanılır (Carocho vd., 2014). Doğal gıda boyaları 19.yy'ın ortalarından önce biliniyordu ve bu renk veren maddeler çoğunlukla hayvansal veya bitkisel kaynaklardan elde ediliyordu. Fakat daha sonra, 20. yüzyılın başlarında doğal boyalar neredeyse tamamen sentetik boyalarla yer değiştirmiştir (Maronpot vd., 2020).

1856'da ilk sentetik renk olan leylak rengini Sir William Henry Perkin geliştirmiştir (Walford, 1980). Birçok sentetik renk katkısı hem toksisite hem de farklı olumsuz etkiler yönünden bu dönemlerde hiç test edilmemiştir. 1900'ler başladığında, kimyasal olarak sentezlenen renklerin çoğu, toksik bir petrol ürünü olan anilinden türetiliyordu. Başlangıçta başlangıç malzemeleri bitümlü kömürden elde edildiği için, 'kömür katranı' renkleri olarak adlandırılmıştır.

Kimyasal yollarla sentezlenen renklerin, kolay üretilmesi, maliyetinin düşük olması ve renklendirme özelliklerinin üstünlüğü gibi avantajları bulunmaktadır. Aynı zamanda çok az miktarlara ihtiyaç duyulmakta, kolayca karışmakta ve yiyeceklere istenmeyen tatlar vermemekteydiler. Ancak kullanımları yükseldikçe güvenlik ile ilgili kaygılar da artmıştır. Bunun sonucu olarak da dünya genelinde çok sayıda düzenleme yapılmıştır (Downham & Collins, 2000). Gıda renklendiricileri, gıdaların daha cazip ve iştah açıcı görünmesini sağlamak amacıyla kullanılır. Gıda ve İlaç Dairesi gıda, ilaç ve kozmetiklerde dokuz yapay renklendiriciye izin verirken, Avrupa Birliği gıdalar için beş yapay renge (E-104, 122, 124, 131 ve 142) onay vermiştir (Sultana vd., 2023).

2.1.1. Gıdalarda Renklendiricilerin Kullanılmasının Başlıca Nedenleri

Gıda renklendiricileri:

Işığa, havaya, sıcaklığa ve depolama koşullarına maruziyet nedeniyle oluşan renk kaybının telafisi;

Gıdaların tercih edilebilirliğini arttırmak için, renklerin doğallığının arttırılması;

Renksiz gıda maddelerine renk sağlanması;

Tüketicilerin ürünleri, özellikle ilaçları, gördükleri anda tanımlarının sağlanması gibi amaçlarla kullanılmaktadır (Barrows vd., 2003).

2.1.2. Gıda Renklendiricilerinin Sınıflandırılması

Gıda renklendiricileri çeşitli kriterlere göre sınıflandırılabilir: Köken (doğal, doğala özdeş veya sentetik; organik ve inorganik), çözünürlük (çözünür ve çözünmez) ve örtme yeteneği (saydam ve opak). En yaygın kullanılan sınıflandırma, çözünür ve çözünmez maddeler arasındaki ayrımdır.

2.1.2.1. Çözünebilir Renklendiriciler

Doğal renklendiriciler, yarı sentetik renklendiriciler ve sentetik renklendiriciler olacak şekilde üç kategoriye ayrılmaktadır. Doğal renklendiriciler çeşitli gıda maddelerinden veya diğer doğal maddelerden elde edilmektedir. Bunlara örnek olarak; karotenler (E 160a), riboflavin (E 101), klorofiller (E 140), betanin (E 162) veya antosiyaninler (E 163) verilebilir.

Doğal renklendiriciler çok stabil değildir. Yarı sentetik renklendiriciler doğal kaynaklardan elde edilir fakat, kimyasal sentezle

üretirler. Sentetik boyalar da kimyasal sentezle üretilir ancak doğal olarak bulunamazlar. Sentetik organik renklendiriciler grubu, genellikle doğal maddelerden daha yoğun ve kalıcı renge sahip olan, ürünlere herhangi bir tat vermeyen ve genellikle daha stabil olan azo boyalar, ksantan, chinilin ve antrakinon boyalarından oluşur.

2.1.2.2. Çözünmeyen Renklendiriciler

Çözünmeyen renklendiriciler pigment olarak adlandırılırlar. İyi örtü özellikleri gösteren çok kararlı renklerdir ve yaygın çözücülerde de çözünmezler. Pigmentler, örneğin beyaz titanyum dioksit, kalsiyum karbonat, kırmızı demir oksit ve siyah adsorban karbon gibi sınırlı çeşitlilikte renklere sahip inorganik veya organik olabilir. Organik pigmentler genellikle geniş bir renk paletinde suda çözünür azo boyaların çözünmeyen kompleks tuzları olan laklar formundadır (Golka vd., 2004; Møller & Wallin, 2000).

2.2. Koruyucular

Gıdaları, mikroorganizma kaynaklı bozulmalara veya patojen mikroorganizmaların çoğalmalarına karşı koruyarak muhafaza sürelerinin artmasını sağlayan maddelerdir (Resmi Gazete, 2023).

AB düzenlemesine göre, koruyucular mikroorganizmaların etkisine karşı koruma sağlayan gıda katkı maddeleridir ve böylece gıdanın raf ömrünü uzatmaktadırlar. Sodyum klorür halen kullanılmakta olan muhtemelen en eski koruyucudur. Asetik asit (E 260), benzoik asit (E 210), propanoik asit (E 280) ve sorbik asit (E 200) gibi organik asitler de düşük pH'ya sahip gıdalarda yaygın bir şekilde tercih edilen koruyuculardır. Nitratlar ve nitritler ise çoğunlukla sosis,

jambon, pastırma ve salam gibi gıdalarda *Clostridium botulinum*' u engellemek için kullanılır. Kükürt dioksit (E 220) ve sülfidler (E 221 - E 226 ve E 224 - E 228) kuru meyve, meyve suyu ve şaraplarda mikroorganizmaların çoğalmasını kontrol altında tutmak amacıyla yaygın bir şekilde kullanılır. Nisin (E 234) ve natamisin (E 235) çeşitli gıdalarda bakteri ve mantarların çoğalmasını engellemek için kullanılan antibiyotiklerdir (Silva & Lidon, 2016).

2.3. Antioksidanlar

Antioksidanlar, gıda ürünlerinde oksidatif bozulmaları önlemek veya geciktirmek amacıyla kullanılan katkı maddeleridir (Kök, 2023). Gıdaların oksidasyonu önemli bir bozulma yolu olduğundan, gıda katkı maddelerinin en önemli ailelerinden birini antioksidan maddeler oluşturur (Abdulummeen vd., 2012). Bazı antioksidanlar gıdaların kendi yapısında doğal bir şekilde yer alır. Askorbik asit, tokoferoller, laktik asit ve sitrik asit bunlara birer örnektir.

Havayla etkileşime geçtiğinde oksidasyona maruz kalan çok sayıda gıda maddesi vardır. Yağlar, özellikle doymamış yağlar ve meyvelerden elde edilen ürünler, antioksidanların eklenmesini gerektiren iki ana gıda grubunu oluşturmaktadırlar. Gıdalarda doymamış yağ asitlerinin otooksidasyonu ve oksidasyona sebep olan enzimler ile katalize edilen oksidasyon olmak üzere iki ana oksidasyon şekli vardır.

Doymamış yağ asitlerinin otooksidasyonu, moleküler oksijen ile çift C=C bağları arasındaki reaksiyonu içerir. Bu reaksiyonlar, kötü koku ve gıdanın bayatlamasından sorumlu bileşikler üreten serbest

radikalleri ve oldukça reaktif oksijen türlerini sentezler. Oksidasyon oranlarını en aza indiren antioksidanların serbest radikallerle reaksiyonu sonucu kendi kendine oksidasyon oranının azalmasını sağlar. Bu şekilde etki eden antioksidanlar arasında, doğal antioksidanlar (E 306 ve E 309) ve yapay antioksidanlar (E 320 ve E 321) öne çıkar.

Gıdanın oksidasyonu, her bir substrat türü için yüksek özgülüğe sahip enzimatik reaksiyonlar tarafından da meydana gelebilir. Örneğin, bir elma veya muz kesildiğinde, bazı fenolazlar belirli moleküllerin (örneğin tirozin) oksidasyonunu hızla katalize eder ve yüzeyi havaya maruz kalarak koyu bir renk alır. Bu tür oksidasyonu engelleyen antioksidanlar arasında serbest oksijene bağlanan ajanlar, örneğin askorbik asit (E 300) veya enzimatik aktiviteyi engelleyen ajanlar, örneğin sitrik asit (E 330) bulunur (Lidon & Silva, 2016).

2.4. Emülsifiyer ve Stabilizatörler

Emülgatörler, gıda ürünlerinde viskoziteyi artırmak ve kıvam oluşturmak amacıyla yararlanılan katkı maddeleridir. Bir polisakkarit olan nişasta ve proteince zengin jelatin bu grubun içerisinde yer almaktadır. Özellikle puding, çorba gibi ürünlerde yaygın bir şekilde kullanılmaktadırlar (Küçükkömürler, 2021).

Emülgatörler, genellikle stabiliteyi, dokuyu veya raf ömrünü iyileştirmek için işlenmiş gıdalara eklenmektedir. Amfifilik moleküller, karşılıklı olarak çözünmeyen fazların dağılmasına yardımcı olarak ve ortaya çıkan kolloidleri, emülsiyonları ve köpükleri stabilize ederek işlev görür. Süt işlemede, küçük molekül emülgatörler süt proteinlerini

yağ/su ve hava/su arayüzlerinden uzaklaştırabilir ve bu da köpüklerin ve emülsiyonların stabilitesini ve özelliklerini etkiler. Fırınlanmış ürünlerde, emülgatörler hamurun güçlendirilmesi ve bayatlamının önlenmesi gibi ikincil işlevlere katkıda bulunur (Hasenhuettl & Richard W, 2008).

Stabilizatörler, gıda bileşenlerinin homojen bir karışım oluşturduktan sonra, karışımın bu halini korumasını sağlayan maddeler veya kimyasal bileşiklerdir (Tekin Pulatsü, Şahin, & Sumnu, 2018). Yaygın olarak kullanılan stabilizatörler arasında agar, aljinik asit ve aljinik asidin tuzları yer almaktadır (Wu vd., 2022). Agar agar, guar gum ve pektin gibi bileşikler, stabilizatörler sınıfında yer alan önemli maddelerdendir. Bu maddeler, ürünlerin homojen bir yapıda kalmasını sağlamak amacıyla, bileşenlerin bir araya geldiği gıda ürünlerinde istenilen kıvam ve yapı özelliklerinin elde edilmesinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Rao vd., 2015).

2.5. Tatlandırıcılar, Koku Verenler

Tatlandırıcı, şeker yerine kullanılan, şekere benzer tatlı bir tat sağlayan ve daha az enerji içeren, sıfır kalorili veya düşük kalorili bir tatlandırıcı olan bir gıda katkı maddesidir (Martyn vd., 2018). Koku vericiler, gıda ürünlerinin kokusunu güçlendirmek ayrıca ürünleri daha cazip kılmak için yararlanılan katkı maddeleridir (Boğa & Seçil, 2010).

Sorbitol, ksilitol ve mannitol gibi doğal tatlandırıcılar çoğunlukla süt ürünlerinde, çay ürünlerinde, alkollü içeceklerde, baharatlarda, şekerlemelerde, nişastalı ürünlerde, işlenmiş meyve ve sebzelerde kullanılmaktadır. Aspartam, siklamat, sodyum sakarin ve sukraloz gibi

yapay tatlandırıcılar ise çoğunlukla meyvelerde, reçellerde, içeceklerde, tatlılarda ve süt ürünlerinde kullanılmaktadır (Wu vd., 2022).

Tablo 2: Sakarozun 1 birim tatlılığa eşdeğer olduğu varsayımına dayanarak hesaplanan farklı moleküller arasındaki tatlılık düzeyleri (Mitchell, 2008; Otabe vd., 2011; Varzakas, 2012).

Tatlandırıcı	Tatlandırma gücü	Tatlandırıcı	Tatlandırma gücü
Advantam	37000	Dekstroz	0.9
Neotam	7000-13000	Maltitol	0.75
Neohesperidin	1500-2000	Glukoz	0.75
Sükraloz	400-800	Eritritol	0.7
Sakarin	240-300	Mannitol	0.6
Aspartam	200	Sorbitol	0.6
Asesülfam-K	150-200	Izomaltoz	0.55
Siklamat	30-80	Maltoz	0.4
Fruktoz	1.1-1.5	Laktitol	0.35
Sükroz	1	Galaktoz	0.3
Ksilitol	1	Rafinoz	0.2

Tatlandırıcıların tatlılıkları referans şeker olan sakarozu göre ölçülmektedir. 20 °C' de 30 g/L'lik bir çözeltinin tatlandırma gücü 1'dir ve şekeri tespit etmek için gereken minimum konsantrasyon eşiği 1-4 mM' dir. Tatlı aroma yoğunluğunun algılanabilmesi için, maddenin önce tükürükte çözülmesi ve dil üzerinde bulunan reseptörlerle temas etmesi gerekir.

Tatlı aromayı etkileyen diğer parametreler, şeker yapısı (monosakkarit sayısı arttıkça yoğunluğun azaldığı), algı sıcaklığı, pH ve reseptörleri etkileyebilecek diğer moleküllerin varlığıdır. Sakarozu referans olarak alırsak, diğer basit şekerlerle, örneğin galaktozla (0,3) karşılaştırıldığında daha fazla tatlandırıcı etkiye sahiptir; diğerleri ise örneğin fruktoz, (1,7) daha yüksek değerler gösterir.

Ayrıca, sakarozun binlerce katı tatlandırma gücüne sahip olan neotam (13000 kat daha tatlı) ve advantam (37000 kat daha güçlü) gibi tatlandırıcılar da vardır (Carocho vd., 2017).

3. LEZZET ARTTIRICI MADDELER

Tat; tatlı, ekşi, acı ve tuzlu gibi duylardan oluşurken, lezzet; tat alma duyusu ile gıdanın koku alma algısının birleşimidir. Yiyeceklerin lezzeti, tuz, baharat ve tatlandırıcıların eklenmesi gibi yöntemlerle arttırılır (Rangan & Barceloux, 2009). Gıdalar, çeşitli kimyasal bileşenlerden oluşmaktadır, bu bileşenlerin ise çok azı tat karakteristiklerine katkı sağlamaktadır (Kurihara & Kashiwayanagi, 2000). Lezzet arttırıcılar, umami tat için reseptörleri aktive ederek ürünlere yeni bir tat katar (Kaitano, 2014).

TGK Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'nde yer alan lezzet arttırıcı özellikteki katkı maddeleri Tablo 1' deki gibidir.

Tablo 3: Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği’nde yer alan lezzet arttırıcı özellikteki katkı maddeleri

E Kodu	Adı	E Kodu	Adı
E 620	Glutamik asit	E 628	Dipotasyum guanilat
E 621	Monosodyum glutamat	E 629	Kalsiyum guanilat
E 622	Monopotasyum glutamat	E 630	İnosinik asit
E 623	Kalsiyum digultamat	E 631	Disodyum inosinat
E 624	Monoamonyum glutamat	E 632	Dipotasyum inosinat
E 625	Magnezyum diglutamat	E 633	Kalsiyum inosinat
E 626	Guanilik asit	E 634	Kalsiyum 5’- ribonükleotitler
E 627	Disodyum guanilat	E 635	Disodyum 5’ ribonükleotitler

Gıda sektöründe yer alan katkı maddeleri arasında lezzet arttırıcı maddelerin önemli bir yeri bulunmaktadır. Son ürünün taşınması gereken özelliklere göre kullanılacak miktarlar belirlenirken, ürünün tekstürel özellikleri, alkol ve karbondioksit düzeyleri, rengi ve asitliği, dikkate alınmaktadır (Kaitano, 2014).

Lezzet arttırıcı maddeler, kendi kendine lezzete sahip olmasa da katıldıkları gıdaların lezzetini arttıran katkı maddeleridir. Oldukça az kullanımlarında bile lezzeti arttırıcı etkiyi ne şekilde gerçekleştirdikleri hakkında birkaç teori bulunmaktadır. Bunlardan biri, lezzet arttırıcı maddelerin dilde yer alan tat tomurcuklarının daha hassa hale gelmesini sağlayarak lezzeti zenginleştirmesi, bir diğeri ise, lezzet arttırıcı maddelerin, tükürük salgısını arttırarak lezzeti zenginleştirmesidir (Soyseven, 2018).

Lezzet arttırma uygulamalarının tarihi, yemeklerin pişirilmesi kadar eskiye dayanırken, lezzet arttırma amacıyla kullanılan maddelerin tanımlanmaları ise 20. yüzyılda başlamıştır (Altuğ, 2001; Soyseven, 2018). Alman kimyacı Ritthausen glutamik asidi ilk kez laboratuvarında elde etmiş, daha sonrasında da başka bir kimyacı bu asidi dönüştürerek sodyum tuzu olan monosodyum glutamatı elde etmiştir. Fakat bu kimyacıların alanları lezzet olmadığından bu buluşlarını lezzet arttırma uygulamalarında kullanmamışlardır (Altuğ, 2001).

1909 yılında Kikunae Ikeda, tatlı, tuzlu, ekşi ve acı olmak üzere bilinen dört temel tadın dışında "umami" tadını keşfetmiştir. Ancak bu tadın temel tatların beşincisi olarak kabul edilmesi, 2002 yılında yapılan bir çalışmada umami tadını algılayan özel reseptör hücrelerinin keşfedilmesinin ardından mümkün olmuştur (Güdek & Cömert, 2018). Umami, 'hoşa giden tat,' 'lezzetli' veya 'etli' bir tat anlamında Japonca kökenli bir kelimedir (Ikeda, 2002).

İkeda, Almanya'da bulunduğu 1899-1901 yılları arasında tatmış olduğu domates, peynir, et, kuşkonmaz gibi yiyeceklerin oldukça alışılmadık ve sofistike bir lezzete sahip olduğunu fark etmiştir.

Japonya'ya döndüğünde, kurutulmuş deniz yosunu konbu (*Laminariaceae Bory*) ile yapılan geleneksel dashi çorbasını tattığında, bu çorbanın Alman mutfağında deneyimlediği tatla benzerlik taşıdığını gözlemlemiştir. Bu farkındalık, konbudaki bu benzersiz lezzetten sorumlu olan temel kimyasal bileşeni araştırmaya yönelik bir çalışma başlatmasına yol açmıştır (Ninomiya, 2015).

Ikeda uzun kimyasal işlemlerden sonra konbu' dan glutamik asidi izole etmiştir. Daha sonra glutamik asidin sodyum, potasyum ve kalsiyum tuzlarını hazırlamış ve glutamik asit tuzlarının, umami adını verdiği bu eşsiz tadı verdiğini fark etmiştir. Ikeda çalışmalarını 1908'de tamamlamış ve 1912'de ABD'de düzenlenen Uluslararası Uygulamalı Kimya Kongresi'nde "Glutamik asit tuzunun tadı üzerine" bir bildiri sunmuştur (Ninomiya, 2015). Kuinaka ise, glutamatın etkisinin ve umami tadının, 5'-nükleotidlerden inosinat veya guanilatla birlikte kullanıldığında büyük oranda arttırdığını bulmuştur. Böylelikle glutamat ve ribonükleotidlerin bir arada sinerjik etki oluşturduğunu keşfeden ilk kişi olarak bilinmektedir (Güdek & Cömert, 2018; Kurihara, 2009, 2015).

Kayıtlar göstermektedir ki umami, temel tatlar arasında belirtilmeden önce bile birçok uygarlık glutamatça zengin besinleri ve sosları kullanmıştır (Curtis, 1991; Güdek & Cömert, 2018). Günümüzde umami, gastronomide hala büyük bir ilgi görmekte olup, son 20 yılda şefler ve bilim insanları arasındaki işbirliklerinde, pişirme teknikleri ile bilimin birleşmesi yönünde bir eğilim öne çıkmaktadır (Snitkjær, 2010).

3.1. Lezzet Arttırıcı Maddelerin Yasal Sınırları

Lezzet arttırıcı etkisinden yararlanılan gıda katkı maddeleri, E 620- E 635 kodları arasında bulunmaktadır. Türkiye’de kullanıma izin verilen lezzet arttırıcıların maksimum kullanım miktarları: glutamik asit (E 620), monosodyum glutamat (E 621), monopotasyum glutamat (E622), kalsiyum diglutamat (E 623), monoamonyum glutamat (E 624), magnezyum diglutamat (E 625) için, glutamik asit cinsinden, yalnız veya birlikte, 10 g/kg; guanilik asit (E 626), disodyum guanilat (E 627), dipotasyum guanilat (E 628), kalsiyum guanilat (E 629), inosinik asit (E 630), disodyum inosinat (E 631), dipotasyum inosinat (E 632), kalsiyum inosinat (E 633), kalsiyum 5'-ribonükleotitler (E 634), guanilik asit cinsinden, tek başına veya birlikte, 500 mg/kg şeklinde belirtilmiştir (Resmi Gazete, 2023).

TGK'ya göre, E 620 ve E 625 arasında yer alan glutamat türevleri için kullanımına izin verilen en yüksek düzey 10 g/kg; E 626 ve E 635 arasında yer alan guanilat ve inosinat türevleri ve ribonükleotitler için kullanılmasına izin verilen maksimum miktar ise 500 mg/kg’dır.

Lezzet arttırıcı katkı maddelerinin ülkemizde üretilen bazı ürünlerde kullanılması yasaklanmıştır. Buna göre, glutamik asit - glutamatlar (E 620– 625) ve ribonükleotitler (E 626 -635), sucuk, ısıl işlem görmüş sucuk, pastırma, döner, kanatlı döner, kavurma, köfte, pekmez, tarhana, çiğ köfte ile mezeler ve pide ve bazlama gibi gıdalarda yasaklanmıştır (Resmi Gazete, 2023).

4. GIDA KATKI MADDELERİNİN SAĞLIK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Gıdalara farklı amaçlarla sonradan bilinçli bir şekilde eklenen, ancak doğal gıda bileşeni olmayan kimyasal maddelerin, insan sağlığına zarar verme potansiyeli olduğu saptanmıştır. Birçok bilimsel araştırmada, yüksek miktarda kullanılan sentetik gıda katkı maddelerinin, dermatolojik, gastrointestinal, nörolojik sorunlara ve solunum ile ilgili olumsuz reaksiyonlara sebep olabileceği gözlemlenmiştir (Erkmen, 2010).

4.1. Alerjik Reaksiyonlar

Sülfitlelerin çarpıntı ve astım gibi alerjik reaksiyonlarla ve çeşitli yan etkilerle ilişkili olduğu bildirilmiştir; bu tür kimyasallara maruz kalmanın eklem ağrısı ve baş ağrısı açısından büyük bir tehlike kaynağı olduğu ve yüksek dozlarda kanser riskini artırabileceği bulunmuştur (Billaud vd., 2003). Soya lesitini içeren ilaç ürünlerinin, fıstık veya soya alerjisi olan hastalarda yüksek düzeyde alerjik reaksiyonlara neden olan bir faktör olduğu öne sürülmüştür (Béliveau vd., 2008).

4.2. Gastrointestinal Etkiler

Antimikrobiyal maddeler olarak da bilinen koruyucular, gıdaları mikroorganizmaların neden olduğu bozulmaya karşı koruyarak muhafaza süresini arttırmak amacıyla kullanılan gıda katkı maddeleridir. Avrupa Birliği'nde uygulamaları ve saflıkları düzenlenen, koruyucu olarak kullanılan maddelerden bazıları küçük miktarlarda kullanıldığında, zararsız olsa da, diğerlerinin kullanımı insan sağlığı için risksiz değildir. Büyük miktarlardaki yan etkiler içerisinde, cilt

döküntüleri ve kaşıntı, nefes alma zorluğu, hapşırma veya gastrointestinal rahatsızlıklar bulunabilmektedir (Silva & Lidon, 2016). Benzoik asit, propiyanat gibi bazı gıda koruyucuların bağırsak mikrobiyotasının çeşitliliğini azaltabileceği ve hafif bağırsak iltihabına neden olabileceği bildirilmiştir (Hrncirova vd., 2019). Laboratuvar araştırma sonuçları, emülsifiye edici bileşiklerin gıda katkı maddeleri olarak kullanılmasının disbiyozise (disbakteriyoz), metabolik sendroma ve hafif bağırsak iltihabına yol açabileceğini göstermektedir (Viennois vd., 2017).

4.3. Nörolojik Etkiler

Bazı yapay gıda renklendiricilerinin çocuklarda hiperaktivite ve alerjiler gibi önemli yan etkiler ortaya çıkardığı bildirilmiştir (Nigg vd., 2012). Enerji içeceklerinin yüksek kronik tüketimi, taurin, glukonolakton ve glukuronolaktona günlük maruziyetin tahmin edilebilir ortalama günlük maruziyetten daha yüksek olmasına ve kalp, böbrek ve beyin üzerinde istenmeyen etkilere neden olmaktadır. Yetişkinlerde, enerji içeceklerindeki gıda katkı maddelerinin düzenli tüketimi sonucu, migren, nöbetler, endokrin bozuklukları ve nöropsikiyatrik rahatsızlıklar gibi çeşitli nörolojik problemlere yol açabileceği bildirilmiştir (Aguilar vd., 2009).

4.4. Kanserojenik Etkiler

Et ürünlerinde koruyucu aynı zamanda lezzet arttırıcı olarak ta sıklıkla kullanılan sodyum nitratın kanserin başlangıcında rol oynayabileceği öne sürülmüştür (Carocho vd., 2015). Amerikan Tabipler Birliği özellikle methemoglobinemi riski taşıyan bebeklerde

nitrat ve nitrit kullanımının sınırlandırılması gerektiği vurgulanmış ve gastrointestinal ve merkezi sinir sistemi kanseri riskinin nitrat ve nitritin daha fazla alınmasıyla arttığını bildirmiştir (Fewtrell, 2004).

SONUÇ

Gıda katkı maddeleri günümüzde birçok kişi için günlük beslenmenin bir ögesi haline gelmiştir. Gelişen teknolojiyle birlikte gıda ürünlerindeki çeşitliliğin artması, tüketicilerin hazırlama süresi kısa olan gıdalara yönelimi, çeşitli beslenme alışkanlıkları gibi nedenlerle gıda katkı maddelerinin kullanımı kaçınılmaz olmuştur. Endüstriyel üretimde gıda katkı maddeleri bilinçli ve yasalara uygun bir şekilde kullanılmaktadır. Ülkemizde yasal açıdan "Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği" yer almaktadır. Üretimde yönetmeliğe uygun bir şekilde katkı maddelerinin kullanılmasının yanısıra tüketicilerin de gıda katkı maddeleri konusunda bilinç düzeyleri önem arz etmektedir.

Bu konuda katkı maddeleri ile ilgili bilgi sahibi olunması ve gıda etiketi okuma alışkanlığı kazanılmış olması tüketicilerin daha sağlıklı beslenmelerine imkân sağlayacaktır. Bu açıdan, tüketicilerin bilinçlendirilmesi için eğitimler verilebilir. Bunun yanında, katkı maddesi kullanımından kaçınılması veya en aza indirilmesi amaçlanarak özellikle gelişmiş gıda ambalajlama ve muhafaza yöntemlerine yönelerek sağlıklı ve güvenli gıda üretimi için çalışmalar yapılması ve bu yöntemlerin geliştirilmesi de tüketicilerin sağlığına olumlu katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Abdulgumeeen, H. A., Ahmed, N. R., & Agboola, R. S. (2012). Food: Its preservatives, additives and applications. *International Journal of Chemical and Biochemical Sciences*, 1, 36-47.
- Aguilar, F., Charrondiere, U. R., Dusemund, B., Galtier, P., Gilbert, J., Gott, D. M., & Woutersen, R. A. (2009). The use of taurine and D-glucurono- γ -lactone as constituents of the so-called “energy” drinks. *EFSA JOURNAL*, 935, 1-31. *EFSA JOURNAL*, 935, 1-31.
- Aksoydan, E. (2012). *Gıda Katkı Maddeleri ve İnsan Sağlığına Etkiler*. Mikado Yayınları.
- Altuğ, T. (2001). *Gıda Katkı Maddeleri*. (Meta Basım).
- Barrows, ulie N., Arthur, L. L., & Catherine, J. B. (2003). Color additives: FDA’s regulatory process and historical perspectives. *Food Safety Magazine*, 1.
- Béliveau, S., Gaudreault, P., Goulet, L., Primeau, M.-N., & Marcoux, D. (2008). Type I Hypersensitivity in an Asthmatic Child Allergic to Peanuts: Was Soy Lecithin to Blame? *Journal of Cutaneous Medicine and Surgery*, 12(1), 27-30. <https://doi.org/10.2310/7750.2007.00031>
- Billaud, C., Roux, E., Brun-Mérimee, S., Maraschin, C., & Nicolas, J. (2003). Inhibitory effect of unheated and heated d-glucose, d-fructose and l-cysteine solutions and Maillard reaction product model systems on polyphenoloxidase from apple. I. Enzymatic browning and enzyme activity inhibition using spectrophotometric and polarographic methods. *Food*

- Chemistry*, 81(1), 35-50. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(02\)00376-X](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(02)00376-X)
- Boğa, A., & Seçil, B. (2010). Gıda katkı maddeleri ve sağlığımıza etkileri. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 19(3), 141-154.
- Carocho, M., Barreiro, M. F., Morales, P., & Ferreira, I. C. F. R. (2014). Adding Molecules to Food, Pros and Cons: A Review on Synthetic and Natural Food Additives. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(4), 377-399. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12065>
- Carocho, M., Morales, P., & Ferreira, I. C. F. R. (2015). Natural food additives: Quo vadis? *Trends in Food Science & Technology*, 45(2), 284-295. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.06.007>
- Carocho, M., Morales, P., & Ferreira, I. C. F. R. (2017). Sweeteners as food additives in the XXI century: A review of what is known, and what is to come. *Food and Chemical Toxicology*, 107, 302-317. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.06.046>
- Curtis, R. I. (1991). *Garum and salsamenta: Production and commerce in materia medica*.
- Downham, A., & Collins, P. (2000). Colouring our foods in the last and next millennium. *International Journal of Food Science & Technology*, 35(1), 5-22. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2621.2000.00373.x>
- Erkmen, O. (2010). *Gıda kaynaklı tehlikeler ve güvenli gıda üretimi*. 53(3), 220-235.

- Fewtrell, L. (2004). Drinking-Water Nitrate, Methemoglobinemia, and Global Burden of Disease: A Discussion. *Environmental Health Perspectives*, 112(14), 1371-1374.
<https://doi.org/10.1289/ehp.7216>
- Golka, K., Kopps, S., & Myslak, Z. W. (2004). Carcinogenicity of azo colorants: Influence of solubility and bioavailability. *Toxicology Letters*, 151(1), 203-210.
<https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2003.11.016>
- Güdek, M., & Cömert, M. (2018). Beşinci Tat: Umami (Fifth Taste: Umami). *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 3(5), 397-408. <https://doi.org/10.21325/jotags.2017.101>
- Hasenhuettl, G. L., & Richard W, H. (2008). *Food emulsifiers and their applications*. (C. 19). Springer.
- Hrncirova, L., Machova, V., Trckova, E., Krejsek, J., & Hrnčíř, T. (2019). Food Preservatives Induce Proteobacteria Dysbiosis in Human-Microbiota Associated Nod2-Deficient Mice. *Microorganisms*, 7(10), 383.
<https://doi.org/10.3390/microorganisms7100383>
- Ikeda, K. (2002). New Seasonings. *Chemical Senses*, 27(9), 847-849.
<https://doi.org/10.1093/chemse/27.9.847>
- Kaitano, T. E. (2014). Food Additives: Flavors and Flavor Enhancers. İçinde *Encyclopedia of Food Safety* (ss. 466-470). Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-378612-8.00230-4>
- Karakaya, A., E. (2011). *Gıda Katkı Maddeleri ve Gıda Kontaminantları*,

<https://www.turktox.org.tr/assets/gida/index.php?p=kuruluslar>

- Kök, A. (2023). Gıda Katkı Maddeleri. İçinde A. T. Bayram & H. Yazıt (Ed.), *Sosyal Bilimler Üzerine Araştırmalar-VII*. Özgür Yayınları. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub230.c1004>
- Kurihara, K. (2009). Glutamate: From discovery as a food flavor to role as a basic taste (umami). *The American Journal of Clinical Nutrition*, 90(3), 719S-722S. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.27462D>
- Kurihara, K. (2015). Umami the Fifth Basic Taste: History of Studies on Receptor Mechanisms and Role as a Food Flavor. *BioMed Research International*, 2015, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2015/189402>
- Kurihara, K., & Kashiwayanagi, M. (2000). Physiological Studies on Umami Taste. *The Journal of Nutrition*, 130(4), 931S-934S.
- Küçükkömürler, S. (2021). *Beslenme ve Sağlık* (Pegem Akademi Yayınları.).
- Lidon, F., & Silva, M. (2016). An Overview on Applications and Side Effects of Antioxidant Food Additives. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 28(12), 823. <https://doi.org/10.9755/ejfa.2016-07-806>
- Maronpot, R. R., Hayashi, S., & Bastaki, M. (2020). Synthetic and natural food colorants. 225.2 (2020): 100-110. *Foods & Foods Ingredients Journal*, 225(2), 100-110.
- Martyn, D., Darch, M., Roberts, A., Lee, H., Yaqiong Tian, T., Kaburagi, N., & Belmar, P. (2018). Low-/No-Calorie

- Sweeteners: A Review of Global Intakes. *Nutrients*, 10(3), 357.
<https://doi.org/10.3390/nu10030357>
- Mitchell, H. (2008). *Sweeteners and sugar alternatives in food technology*.
- Møller, P., & Wallin, H. (2000). Genotoxic hazards of azo pigments and other colorants related to 1-phenylazo-2-hydroxynaphthalene. *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*, 462(1), 13-30. [https://doi.org/10.1016/S1383-5742\(99\)00090-3](https://doi.org/10.1016/S1383-5742(99)00090-3)
- Nigg, J. T., Lewis, K., Edinger, T., & Falk, M. (2012). Meta-Analysis of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder or Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms, Restriction Diet, and Synthetic Food Color Additives. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 51(1), 86-97.e8.
<https://doi.org/10.1016/j.jaac.2011.10.015>
- Ninomiya, K. (2015). Science of umami taste: Adaptation to gastronomic culture. *Flavour*, 4(1), 13.
<https://doi.org/10.1186/2044-7248-4-13>
- Otabe, A., Fujieda, T., & Masuyama, T. (2011). Evaluation of the teratogenic potential of N-[N-[3-(3-hydroxy-4-methoxyphenyl)propyl]- α -aspartyl]-l-phenylalanine 1-methyl ester, monohydrate (advantame) in the rat and rabbit. *Food and Chemical Toxicology*, 49, S60-S69.
<https://doi.org/10.1016/j.fct.2011.06.041>
- Rangan, C., & Barceloux, D. G. (2009). Food Additives and Sensitivities. *Disease-a-Month*, 55(5), 292-311.

<https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2009.01.004>

Rao, T. P., Hayakawa, M., Minami, T., Ishihara, N., Kapoor, M. P., Ohkubo, T., Juneja, L. R., & Wakabayashi, K. (2015). Post-meal perceivable satiety and subsequent energy intake with intake of partially hydrolysed guar gum. *British Journal of Nutrition*, 113(9), 1489-1498.

<https://doi.org/10.1017/S0007114515000756>

Sağlam, Ö. F. (2000). *Türk Gıda Mevzuatı*,. Çevre ve Sağlık Hizmetleri San. Ve Tic. Ltd. Şti, 2.

Silva, M., & Lidon, F. (2016). Food preservatives—An overview on applications and side effects. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 28(6), 366. <https://doi.org/10.9755/ejfa.2016-04-351>

Snitkjær, P. (2010). *Investigations of Meat Stock: From a Molecular Gastronomy Perspective*. [Doctoral Thesis]. University of Copenhagen, Faculty of Life Sciences.

Soyseven, M. (2018). *Gıda katkı maddesi olarak kullanılan monosodyum glutamatın çeşitli gıda maddelerinin içindeki miktarının tayini* [Doktora Tezi]. Anadolu Üniversitesi.

Sultana, S., Rahman, Md. M., Aovi, F. I., Jahan, F. I., Hossain, Md. S., Brishti, S. A., Yamin, Md., Ahmed, M., Rauf, A., & Sharma, R. (2023). Food Color Additives in Hazardous Consequences of Human Health: An Overview. *Current Topics in Medicinal Chemistry*, 23(14), 1380-1393.

<https://doi.org/10.2174/1568026623666230117122433>

Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği, 32338 (2023).

- Varzakas, T. (2012). Quality Control of Sweeteners: Production, Handling, and Storage: Molisch Test, Feligion Test, Barfoed Test, Resorkin Test, Quality Control of Sugars and Inverted Sugar, Color Determination, Corn Syrup Determination, and Artificial Sweeteners Quality Control. İçinde T. Varzakas, A. Labropoulos, & S. Anestis, *Sweeteners* (ss. 255-298). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b12065-10>
- Viennois, E., Merlin, D., Gewirtz, A. T., & Chassaing, B. (2017). Dietary Emulsifier-Induced Low-Grade Inflammation Promotes Colon Carcinogenesis. *Cancer Research*, 77(1), 27-40. <https://doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-16-1359>
- Walford, J. (1980). *Developments in food colours*.
- Wiley, D., & Yen Nee, C. N. (2020). Food ingredients. İçinde *Food and Society* (ss. 377-391). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811808-5.00020-9>
- Wu, L., Zhang, C., Long, Y., Chen, Q., Zhang, W., & Liu, G. (2022). Food additives: From functions to analytical methods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(30), 8497-8517. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1929823>
- Yörük, N. G., & Danyer, E. (2016). Gıda katkı maddeleri genel bilgiler ve tanımlar. *Turkiye Klinikleri Food Sciences-Special Topics*, 2(2).

BÖLÜM 5

KARADENİZ GASTRONOMİSİNDE MANTARIN YERİ VE ÖNEMİ

Dr. Aslı AKSOY^{1*}

Hilal RENÇBER^{2*}

GİRİŞ

Mantar, içerdiği besin öğeleri ve sağlık yönünden sağladığı faydalar nedeniyle antik dönemlerden bu yana insan yaşamının vazgeçilmez bir unsuru olarak günümüze ulaşmıştır. Mantar üretiminin geçmişi oldukça eskiye dayanmaktadır. İlk kültür mantarı üretimi, Milattan sonra 600'lü yıllarda *Auricularia auricula-judae* (kulak mantarı) türüyle meydana gelmiştir. Günümüzde mantarlar, yüzlerce ülkede, çeşitli metotlarla ticari olarak kullanılmaktadır. Mantarlar, besleyici ve sağlıklı bir gıda alternatifi olmaları hem de fonksiyonel gıda ile kozmetik sektörlerinde yaygın şekilde değerlendirilmesiyle öne çıkmaktadır (Eren ve Pekşen, 2019).

Türkiye, doğal ortamında yetişen mantar türleri açısından, Avrupa ülkeleriyle karşılaştırıldığında hem tür çeşitliliği hem de üretkenlik bakımından belirgin bir avantaja sahiptir. Avrupa kıtasında çok az karşılaşılan ve genellikle koruma altına alınmış pek çok mantar türü, Türkiye'nin farklı ve yağışlı bölgelerinde doğal olarak ve bol miktarda yetişebilmektedir. Bu durum, ülkemizin, farklı iklim

kuşakları ve biyolojik çeşitlilikle ile ilişkilidir. Mantarların gelişimi için gerekli olan nem ve sıcaklık gibi koşullar, Türkiye’de özellikle ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yüksek seviyelere ulaşmaktadır. Bu nedenle, bu aylar mantar oluşumunun en üst seviyede olduğu aylar olarak değerlendirilir (Şimşek ve Önek, 2021).

Türkiye’de yaklaşık olarak 300 kadar doğada kendiliğinden yetişen yenilebilir mantar türü bulunmaktadır. Bu mantarların bir bölümü, yöre halkı tarafından doğadan toplanmakta, bir bölümü yerel pazarlarda satılarak insanlar için bir ekonomik destek sağlamakta ve bir bölümü ise pazarlara ihraç edilmektedir (Kastamonu İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2021). Bu çalışmada Karadeniz bölgesindeki mantar tüketim alışkanlığı, bölgedeki mantar çeşitliliği, yenilebilen mantar türleri ve yerel halkın doğadaki yetişen mantar ile yaptığı yemek tarifleri de ön plana çıkmaktadır. Ayrıca çalışmada mantar türlerinin tanıtılması ve gastronomi açısından bölgedeki mantarın önemi vurgulanmıştır.

1. Mantarın Gastronomideki Yeri ve Önemi

Mantarlar, bitkiler ve hayvanlar dünyasından ayrı olarak Fungi âleminden olan canlılardır. Çoğunlukla sebep oldukları hastalıklar ya da zehirlenme durumlarıyla alakalı bilinmelerine karşın, ormanda ve insan hayatında birçok olumlu faydaları ve kullanım yerleri olan besinlerdir. İçindeki toksik elementler sebebiyle insan hayatında büyük bir risk olan mantarlar "zehirli mantarlar" olarak isimlendirilir. Mantarlar kendilerine has tat ve dokusuyla gastronomi alanında

oldukça ilgi çekici ve önemli bir konumdadır. Mutfağa dair yapılan çalışmalar, mantarın farklı pişirme yöntemlerine sahip olduğunu ve gastronomik bir değer oluşturduğunu göstermektedir (Kastamonu İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2018). Mantarlar çeşitlerine göre sote, kızartma, ızgara gibi pişirme teknikleriyle pişirilmektedir.

Mantarların hasat edildikten sonraki saklama koşulları mantarın kalitesini de arttırmaktadır. Salamura, dondurma, kurutma gibi yöntemler mantarın ömrünü uzatarak uzun bir süre saklanmasını sağlamaktadır. Osmanlı İmparatorluğu ve Cumhuriyetin ilk zamanlarında mutfakta az miktarda kullanılan mantar günümüzde daha sık kullanmakta ve yerel tariflerde yerini bulmaktadır (Karancı ve Çetin, 2025).

Hem doğada kendiliğinden yetişen hem de tarımsal olarak üretilen mantarlar, besleyici ve insan vücuduna yararlı özellikleri nedeniyle insanlar tarafından sıklıkça tercih edilerek tüketilmektedir. Besin açısından, mantarlar düşük kalori ve yağ içeriğine sahip olmalarına rağmen, protein, karbonhidrat ve diyet lifi açısından zengindir. Potasyum gibi çeşitli minerallerin yanı sıra riboflavin, niasin ve folat gibi vitaminleri de içinde barındırırlar. Kendine has lezzetlerinden dolayı yüzyıllardır sofralarda yer almışlardır. Bazı İnsanlar tarafından damak zevki açısından tercih edilmese de çoğu yemekte bulunarak yemek tariflerine de konu olmuşlardır. Sadece besleyici bir gıda olmalarının ötesinde, bazı mantar türleri geleneksel tıbbında tedavi edici biyolojik olarak etkin bileşikler açısından da önemli kaynaklardır. Mantarların içeriğinde bulunan biyoaktif ikincil metabolitler arasında fenolik maddeler yer alır. Mantarlar veya bu

mantarlardan elde edilen aktif bileşenlerle yapılan laboratuvar ve hayvan deneyleri, antikanserojen, antioksidan, antiviral, kolesterol düşürücü ve kan şekerini düzenleyici etkiler gibi çeşitli özellikler göstermiştir. Dolayısıyla günlük beslenme düzenine mantar ya da mantar bazlı ürünlerin dahil edilmesi, çeşitli sağlık yararları kazandırabilir (Cheung ve Peter, 2010).

Yüzyıllardır insan için değerli bir gıda kaynağı olan yenilebilir mantarların kimyasal yapıları ve besinsel özelliklerinin sunduğu tıbbi ve duysal nitelikler, birçok bilim insanı tarafından rapor edilerek belirtilmiştir. Son dönemlerde hem Doğu hem de Batı toplumlarında yenilebilir ve şifalı mantarların tüketimi belirgin şekilde artış göstermiştir. *Agaricus bisporus*, *Lentinus edodes* ve *Pleurotus* türleri günümüzde en yaygın şekilde yetiştirilen yenilebilir mantarlardır ve Çin, bu türlerin dünya çapındaki en büyük üreticilerinden biridir. (El-Ramady vd., 2022).

Mantarların yalnızca bir besin ögesi olarak tüketilmesinin ötesinde farklı sağlık sorunlarının; kanser, yüksek tansiyon, yüksek kolesterol, uykusuzluk, alerjik reaksiyonlar, stres, astım ve diyabet gibi hastalıkların önüne geçilmesi ya da ilerlemesinin yavaşlatılmasında etkili rol oynadığı, yapılan araştırmalarla gösterilmiştir. Bu çeşitlilik, yenilebilir mantarlarda bulunan kimyasal bileşiklerin sağlık üzerindeki olumlu etkilerini vurgulamakla kalmaz, aynı zamanda tıbbi amaçlarla kullanılan mantarlardaki biyoaktif kimyasal bileşenlerin önemini de gözler önüne sermektedir (Öztürk ve Kaya, 2022).

Mantarların içinde bulunan etkili bileşenler, bitkisel ve hayvansal kaynaklı gıdalarda ya hiç bulunmaz ya da çok az bulunur. Bu bileşenlerin çeşitli hastalıklarının önlenmesinde koruyucu olarak kullanıldığı bilinmektedir. Mantarlar, beslenme düzenini sağlama bağışıklık sistemini güçlendirme, vücut direncini yükseltme ve hastalıklara karşı hassaslığı azaltma açısından önemli bir kaynak olarak kabul görmektedir (Bell, Silva, Guina ve Fernandes, 2022).

Mantarların yağ ve karbonhidrat gibi içerikleri diğer gıdalara göre oldukça düşüktür. Bu sebeple kilo kaybı için yapılan diyetlerde kullanmak için tercih edilen besinler arasındadır. Mantarların kolesterol ve kalori seviyeleri çok düşük miktardayken, protein seviyeleri yüksek düzeydedir. Bu proteinin büyük bir kısmı insan sağlığı için kolay sindirilebilir durumdadır (Duman ve Sarper, 2023). Ayrıca mantarlar, özellikle A ve D vitaminleri ve fosfor minerali yönünden zengindir. Mantarlar her açıdan sağlıklı ve besin değeri yüksek olan organizmalar olsa da, her gıda ürünü için geçerli olduğu gibi, tüketim miktarı ve çeşidine dikkat edilmesi önerilmektedir (Eren ve Süren, 2017).

1.1. Yenilebilir Mantar Türleri

Doğada yetişen çeşitli mantarlar yüzlerce yıldır mutfakta yerlerini almışlardır. Bugüne kadar yaklaşık 2000 kadar mantar çeşidi belirlenmiştir (Kaliyeperumal, Kezo ve Gunaseelan, 2018). Yenilebilir mantarlar gözle görülebilen ve elle kolayca toplanılan mantarlardır (Assemie ve Abaya, 2022). Çizelge 1’de yenilebilir mantar türleri listelenmiştir (Karakayalı, Enes ve Kanca, 2022).

Çizelge 1: Yenilebilir mantar türleri

Latince İsmi	Tanınan ismi
Kirmitgiller	
<i>Lactarius lacunarum</i>	Paslısütlüce mantarı
<i>Lactarius chrysorrheus</i>	Gevrek mantar
<i>Russula cyanoxantha</i>	Kıvrık Kirmit mantarı
<i>Lactarius uvidus</i>	Kaygansütlüce mantarı
<i>Lactarius deliciosus</i>	Kanlıca mantarı
<i>Russula chloroides</i>	Kayışkırın mantarı
<i>Lactarius piperatus</i>	Sütlüdilburan mantar
<i>Russula chloroides</i>	Kayışkırın mantarı
<i>Russula delica</i>	Akçınar mantarı
<i>Lactarius pyrogalus</i>	Sütlüçıban mantarı
<i>Lactarius volemus</i>	Tirmit mantarı

İçikızıl giller

<i>Macrolepiota procera</i>	Kartalayağı mantarı
<i>Coprinus comatus</i>	Söbelen mantarı
<i>Lycoperdon utriforme</i>	Yan Poslak mantarı
<i>Agaricus campedris</i>	İçikızıl mantarı
<i>Calvatia gigantea</i>	Ayıpufu mantarı
<i>Agaricus arvensis</i>	At mantarı
<i>Agarius bisporus</i>	Kültür mantarı

İstiridyemantarı giller

<i>Pleurotus pulmonarius</i>	Yaz İstiridyesi mantarı
<i>Pleurotus populinus</i>	Kavak mantarı

Mortapaçgiller

<i>Ramari stricta</i>	Saçaktellicesi mantarı
<i>Ramaria formosa</i>	Eniştetellicesi mantarı
<i>Ramaria aurea</i>	Gelintellicesi mantarı

Kuzugöbeğigiller

<i>Morchella esculenta</i>	Kuzugöbeği mantarı
<i>Morchella eleata</i>	Siyahgöbek mantarı

Boletgiller

<i>Boletus pinophilus</i>	Çorba mantarı
<i>Boletus edulis</i>	Çörek mantarı

Sığırdilimantarigiller

<i>Hydnum rufescens</i>	Sarı sığırdili mantarı
<i>Hydnum repandum</i>	Sığırdili mantarı

Sarıkızmantarigiller

<i>Cantharellus cibarius</i>	Sarıkız mantarı
------------------------------	-----------------

Kıvırcıkmantargiller

<i>Sparassis crispa</i>	Kıvırcık mantarı
-------------------------	------------------

Kızılağlayangiller

<i>Laetiporus sulphureus</i>	Kükürt mantarı
------------------------------	----------------

Keselimantargiller

<i>Amanita caesarea</i>	İmparator mantarı
-------------------------	-------------------

Bindeliklimantargiller

<i>Cerioporus squamosus</i>	Görkemli mantarı
-----------------------------	------------------

Dedesakalımantarigiller

<i>Hericium erinaceus</i>	Tülübüzük mantarı
---------------------------	-------------------

Karakızmantarigiller

<i>Lepista personata</i>	Diken mantarı
--------------------------	---------------

1.2. Zehirli Mantar Türleri

Ormanlarda yetişen çok sayıda mantar çeşitleri vardır. Bu mantarların bir kısmı yenilebildiği gibi bir kısmı da zehirli olduğu için tüketilmemektedir. Zehirli mantarların içinde bulunan “niyosiyanid” gibi bileşenler mantarların içinde bulundukları miktara göre tüketildiğinde zehirlenmeye yol açarlar. Bu zehirlenmeler birkaç saat içinde meydana gelebileceği gibi birkaç gün ve birkaç ayda da meydana gelebilir (Birer, 1985). Dünyada 300’den fazla mantar yenilebiliyorken yaklaşık 1000 kadar mantar çeşidi ise zehirlidir. Zehirli mantarların bir kısmı mide rahatsızlıklarına sebep olurken, bir kısmı ise zehirlenme kaynaklı ölümlere sebep olmaktadır (Wang, Chen, Deng, Vizzini ve Zhao, 2022).

***Agaricuis xanthoderma*:** Bu mantar hacmi geniş ve beyaz renge sahiptir. İç açıcı olmayan bir kokudur. Tüketildiğinde ishal, kusma ve ölüme sebep olabilir (Özaltun ve Sevindik, 2020). Bu mantar türü yaz ayından sonbahar ayına kadar ormanlık ve çimenlik alanlarda yetişmektedir. Mantar çizildiğinde koyu sarı renginde bir sıvı akar (Birer, 1985). *Agaricuis xanthoderma* Şekil 1’de görülmektedir.



Şekil 1. *Agaricus xanthoderma* (<https://ultimate-mushroom.com/tr/poisonous/183-agaricus-xanthodermus.html>)

***Cortinarius orellanus*:** Bu mantarın sarı renginde ağa benzeyen bir yapısı vardır. İsmi de bu sarı renginden almıştır. Yaz sonu ve sonbahar ayları arasında sıklıkla görülmektedir. Çam ağaçları çevresinde yetişmektedir. Öldürücü derecede zehirli bir mantardır.

***Inocybe fastigiata*:** Krem renginde tepesine doğru sivrileşen bir zehirli mantar türüdür. Meşe, çam ve kayın ağaçları çevresinde görülür. Yaz mevsiminden Sonbahar mevsimine kadar yetişmektedir. Tüketilmesi durumunda zehirlenmeye yol açar ve ölümcül olabilir.

***Inocybe geophylla*:** Şapka kısmı sivrileşen beyaz renkte bir mantardır. Yaz ve sonbahar ayları arasında görülür. Tadı ve kokusu çok rahatsız edicidir fakat görünüşü bazı yenilebilir mantarlarla karıştığı için zehirlenme vakaları yüksektir ve ölüme yol açabilir.

***Inocybe patouillardii*:** Beyaz renkte olan bu mantar, bir süre sonra kırmızı rengine dönmektedir. Mantar büküldüğünde çok yoğun bir koku yayılmaktadır. Yaz ve sonbahar ayları arasında sık miktarda görülür. Tüketildikten kısa süre sonra zehirlenmeye yol açar ve ölüme sebep olabilir.

***Rhodophylus sinuatus*:** Bu mantar genellikle yaz ayından sonbahar ayına kadar geçen sürede görülmektedir. Yeni yetişen mantarlar sarı renktedir, olgunlar ise ise kahverengidir. Ayırt edici bir kokuya sahiptir. Karışık ormanlarda yetişir. Bu mantar tüketildiğinde oluşan zehir ölüme sebep olmaz fakat ciddi yan etkileri söz konusudur.

***Cortinaris orellanus*:** Bu mantarın sarı renkli, ağa benzeyen bir yapısı vardır. İsmi de bu sarı renginden almıştır. Yaz sonu ve sonbahar ayları arasında sıklıkla görülmektedir. Çam ağaçları çevresinde yetişmektedir. Öldürücü bir mantardır.

***Inocybe patouillardii*:** Beyaz renkte olan bu mantar (Şekil 2), bir süre sonra kırmızı rengine dönmektedir. Mantar büküldüğünde yoğun bir koku yaymaktadır. Yaz ve sonbahar ayları arasında sık miktarda görülür. Tüketildikten bir süre sonra zehirlenmeye yol açar ve ölüme sebep olabilir (Birer, 1985).



Şekil 2. *Inocybe patouillardii* (https://ultimate-mushroom.com/poisonous/280-inocybe-erubescens.html#google_vignette)

1.3. Mantar Zehirlenmeleri

Mantar zehirlenmeleri, ölüme kadar yol açan sonuçlar doğuran ciddi zehirlenmelerdir. Karadeniz bölgesinde yabani yenilebilir mantar tüketimi oldukça fazla olduğundan, mantar zehirlenme vakaları çok yüksektir. Bazı mantarlar pişirildiğinde zehir etkisini kaybetse de, bazı mantarlar bu etkiyi kaybetmez (Güler ve Vatansever). Mantar zehirlenmeleri genellikle altı saat içinde etkisini gösterirler. Bu zehirlenmelerin bir kısmı basit bir mide rahatsızlığı olarak kendini gösterirken, bir kısmı da ölümle sonuçlanır ya da ciddi rahatsızlıklara yol açar. Yaşanılan mantar zehirlenmeleri sadece yenilen zehirli mantar sebebiyle değil, çok aşırı mantar tüketiminden kaynaklı da olabilir. Ayrıca yeterli pişirilmeyen mantarlar da bu zehirlenmeleri beraberinde getirirler (Wennig, Eyer, Schaper, Zilker ve Andresen-Streichert, 2020).

Karadeniz halkı uzun yıllar boyunca atalarından, ailelerinden gördükleri ve duydukları bilgiler ile mantarın zehirli olup olmadığını anlamaktadır. Karadeniz halkının bir kısmı da zaten sadece tanıdığı mantarları tüketmekte ve bilmedikleri bir mantarın zehirli olduğu düşünerek bunları toplamamaktadır. Örneğin kanlıca mantarına çok benzeyen zehirli bir mantar türü, şapkasından ve çok sık yetişmesinden ayırt edilebilmektedir. Ayı mantarına benzeyen diğer zehirli mantara çizik atıldığında, mor bir renk görülürse zehirli olduğu düşünülmektedir. Bu mor renk genel olarak zehirli olan mantarların tümü için geçerlidir. Yöre halkı zehirli mantarın kurtlanmadığını, kurtlanan mantarın ise yenilebilir olduğunu düşünmektedir. Kesildiğinde çıkan beyaz sıvı çoğu insan tarafından zehirli olarak algılansa da, tüm mantar türleri için geçerli değildir bazı yenilebilir mantar türlerinde de beyaz sıvı çıkmaktadır. Yöre halkının kendi bildiği yöntemler çok güvenilir kaynak olarak gösterilemez fakat bölgedeki halk bu konuda geçmişten gelen bilgilerine ve donanımlarına güvenmeye devam etmektedir (Karancı ve Çetin, 2025).

1.4. Mantarların Mutfak Şefleri Tarafından Kullanımı

Mantarların yenilebilir olanlarının tüketimi çok sonraki yıllarda ortaya çıktığı için mantar mutfaktaki yerini biraz geç almıştır. Mantarlar insan sağlığı için oldukça yararlıdır ve gerekli olan proteinli içermektedir. Yağ ve karbonhidrat az miktarda olduğu için yemeklerde kullanımı özellikle diyet açısından fayda sağlanmaktadır. Mutfak şeflerinin çoğu mantarı hemen hemen her gün yemeklerinde

kullanmaktadır. Mantarın yanında sarımsağı ve zeytinyağını eksik etmemektedirler. Baharat olarak ise özel bir ayırım gözetmeksizin, tüm baharatları kullanmaktadırlar. Şeflerin bir kısmı mantarı ana yemeğin içinde, bir kısmı ana yemeğin yanında garnitür olarak, bir kısmı sos yapımın da ve bir kısmı da çorba yapımında kullanmaktadırlar. Ayrıca kahvaltı ve mezelerde de mantar kullanılmaktadır.

Şeflerin büyük bir bölümü başta kültür mantarı ve porçini mantarları olmak üzere, dondurulmuş ya da kurutulmuş mantarı tercih etmektedir. Endüstriyel mutfaklarda mantar genellikle ızgarada pişirilerek servis edilmektedir. Etin veya tavuğun yanında ızgara mantar yaygın olarak servis edilir. Bunun dışında fırında ve panelenerek pişirilen mantarların yanı sıra, pişirilmeye gerek duyulmayan çiğ bir şekilde tüketilen mantarlar da mevcuttur bunlarda tabakta yan ürün olarak çiğ bir şekilde yerini alırlar (Duman ve Sarper, 2023).

Şefler arasında, mantarlar doğada kendiliğinden yetişen besinler olduğu için, diğer endüstriyel işleminden geçmiş gıdalara göre daha sağlıklı oldukları ve yemeklerde daha çok kullanılması gerektiği gibi bir düşünceden bahsedilmektedir. Ayrıca mantarın bağışıklık sistemine olan faydaları, içerdiği vitaminler ve kas kemik sağlığı üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle diyet menülerinde de sık sık kullanıldığını söylemektedirler. Gluten içermemesi sebebiyle, çölyak hastası ve vejetaryan insanlar tarafından tüketildiği için başlı başına ana ürün olarak da yemeklerde kullanıldığı bilinmektedir. Şefler Karadeniz bölgesinde yetişen yenilebilir mantarları da endüstriyel mutfakta daha sık kullanmak istemekte, fakat bu mantarlar taze olarak

tüketilmesi gereken mantarlar olduğu için uzun süreli beklemelelerde şekil ve tat değişikliğine uğrayarak yenilemez hale gelebilmektedir. Bu sebeple gerekli olan soğutucu ekipmanları işletmeye hem ulaşım hem de teçhizat maliyeti sağladığından dolayı, kullanımı diğer mantarlara göre biraz daha az olmaktadır. Şefler bu mantarların tüketilmesi için işletmelerin gerekli bütçeyi ayırması gerektiğini savunmakta ve mantar turizmi gibi festivalleri de destekleyerek yöresel mantarların endüstriyel mutfakta kullanımını arttırmak istemektedirler (Duman ve Sarper, 2023).

2. Karadeniz Bölgesindeki Mantar Çeşitliliği

2.1 Karadeniz Bölgesi iklimi

Karadeniz bölgesinde yaz ile kış arasındaki sıcaklık farkı çok fazla değildir. Kışın kıyı bölgeleri ılık, yüksekteki dağlık bölgeler soğuk ve bol kar yağışlıdır. Yazlar ise biraz daha serindir. Karadeniz bölgesinde her ay bol miktarda yağış meydana gelir. Bu sebeple kuraklık ve su sıkıntısı görülmez. Derecelemin en düşük gösterdiği ay Ocak ayı iken, en sıcak ay ise Temmuz ayı olarak ölçülmüştür. Doğal bitki örtüsü nemli ormanlardır (Sensoy, Demircan, Ulupınar ve Balta, 2008).

2.2 Karadeniz Bölgesindeki Yenilebilir Mantar Türleri

2.2.1. Tirit mantarı (*Lactarius volemus*):

Kiritgiller familyasından olan Tirit mantarı (Şekil 3) Temmuz ve Ekim ayları arasında oluşur. Tirit mantarı yapraklı ağaçların oldukları bölgede yetişmektedir. Bu mantar zehirli mantarlar

ile karıştırılabilecek türden bir mantardır. Bıçak çizdiğiyle akan beyaz süt ile farkı anlaşılır. Turuncu renkte bir mantardır. Kızartması, turşusu ve kavurması yapılabilir. Ayrıca bu mantar yöre halkı tarafından çiğ de tüketilebilmektedir (Karakayalı vd, 2022).



Şekil 3 Tirmit mantarı (<https://www.naturephoto>)

2.2.2. At mantarı (*Agaricus Arvensis*):

İçikızılgiller familyasından olan at mantarına, genellikle ilkbahar mevsiminde çok sık rastlanır. Üst kısmı oldukça uzayan bir mantardır. Şapkasının rengi beyaz alt kısımları ise gri-pembe renktedir (Karakayalı vd, 2022). At mantarı (Şekil 3) çimenlik alanlarda yetişmektedir. Tadı kültür mantarını anımsatmaktadır (Gül, Çarbuğa ve Kocaman, 2018).



Şekil 4: At mantarı

(https://redlist.info/iucn/species_view/325880.)

2.2.3. Kuzugöbeği mantarı (*Morchella eleata*):

Kuzugöbeği (Şekil 5) oldukça tercih edilen bir mantar türüdür. Mayıs ve Temmuz ayları arasında sıklıkla rastlanılmaktadır. Çam ağacı, kavak ağacı ve köknar ağacı çevresinde yetişmektedir. Çam ağacı bölgesinde yetişenler kahverengi renkte, kavak ağacındakiler ince uzun yapılı ve köknar ağacındakiler ise siyah renkte gelişmektedir (Karakayalı vd, 2022). Çoğunlukla koyu kahverenginde ve delikli bir dokuya sahiptir. Çok fazla tüketildiğinde bazı sağlık sorunlarına sebep olabilir (Özkan, 2024).



Şekil 5: Kuzugöbeği mantarı

(<https://www.mycelinarium.eu/en/product/morchella-elata-mel-8/>)

2.2.4. Kanlıca mantarı (*Lactarius deliciosus*):

Kirmitgiller familyasından olan bu mantar turuncu renktedir ve bıçak ile çizik atıldığında turuncu bir sıvı akar ve mantarın kesilen kısmı yeşil rengini alır. Çam ağacı çevresinde yağışla birlikte bu mantarlar bolca yetişmektedir. Kanlıca mantarı (Şekil 6) özellikle Batı Karadeniz bölgesinde sıklıkla tüketilmektedir. Yöre halkı doğadan topladığı bu mantarları tüketmenin yanı sıra yerel pazarlarda satarak ekonomik gelir kaynağı sağlamaktadır (Karakayalı vd, 2022).



Şekil 6. Kanlıca mantarı

(<https://www.dogalmantarlar.com/kanlica-mantari-ve-ozellikleri/>)

2.2.5. Tellice Mantarı (*Ramaria formosa*):

Mortapaçgiller familyasından olan Tellice (gelin tellicesi) mantarı (Şekil 7), odun üzerindeki döküntülerde meydana gelmektedir. Bu mantar tazeyken sarı renkte, olgunlaştığında biraz daha koyu sarıya dönüktür. Toplandıktan sonra renkleri solmaktadır (Elkhateeb, Elnahas, Wenhua, Galappaththi ve Daba, 2021). Çok fazla tüketildiğinde ishal ve karın ağrısına sebep olmaktadır (Karakayalı vd, 2022).



Şekil 7: Gelin tellicesi mantarı

(<https://mantarliyasam.com/ramaria-formosa/>)

2.2.6. Çörek Mantarı (*Boletus edulis*):

Boletgiller familyasından olan bu mantar (Şekil 8) iğne yapraklı ve yeşil yapraklı ağaçların yoğun olduğu yerlerde bol miktarda yetişmektedirler. Üst kısmı kadife tarzında siyah ve kahverengi renginde alt kısımları ise sarı renkte olan bir mantardır. Yaz - sonbahar mevsimi arasında sıklıkla görülmektedir. Yöre halkı tarafından bu mantarın başta zehirli bir mantar olduğu düşünülmüş, yenilebilir bir mantar olduğu sonradan anlaşılmıştır. Olgun olanlar çok tercih edilmez, genç mantarlar tercih edilmektedir (Karakayalı vd, 2022). Bazı bölgelerde ismi “ayı mantarı” olarak geçer. Kızartma ve sotelemesi yapılmaktadır (Özkan, 2024).



Şekil 8. Çörek mantarı (<https://mantarliyasam.com/boletus-edulis/>)

2.2.7. İçikızıl Mantarı (*Agarius campedris*):

İçikızılğiller ailesinde olan bu mantar sonbahar ve ilkbahar aylarında yetişmektedir. Üst tarafı beyaz, şapkanın alt bölümü ise pembedir. (Karakayalı vd, 2022). İçikızıl mantarı (Şekil 9) en çok sonbahar ayında görülür ve çimenlik bölgelerde çok sık rastlanır. Kavurma, en çok tercih edilen pişirme tekniğidir (Özkan, 2024).



Şekil 9: İçikızıl mantarı

(www.micomedicina.com/funghi/agaricus-campestris/)

2.2.8. Söbelen Mantarı (*Coprinus comatus*):

İçikızıliller familyasından olan bu mantar sonbahar ve ilkbahar mevsiminde sıklıkla görülmektedir. Genellikle çimenlik alanlarda ve yol kıyılarında yetişmektedir (Karakayalı vd, 2022). Bu mantar türünün gençken ve taze bir şekilde tüketilmesi gerekmektedir. Söbelen mantarının (Şekil 10) üst kısmı beyaz renktedir fakat zamanla pembeye döner. Toplandıktan sonra ise çok çabuk bozulur ve siyaha döner. Bu nedenle çok hızlı tüketilmelidir (Nowakowski, Naliwajko, Markiewicz-Żukowska, Borawska ve Socha, 2020).



Şekil 10: Söbelen mantarı (<https://mantar-cesitleri.blogspot.com/2016/04/sobelen-mantar-posteki-mantar-murekkep.html>)

(<https://mantar-cesitleri.blogspot.com/2016/04/sobelen-mantar-posteki-mantar-murekkep.html>)

2.2.9. Ayıpufu Mantarı (*Calvatia gigantea*):

İçikızılğiller ailesinden olan bu mantar (Şekil 11) ilkbahar aylarında, çimenlik ve otlak alanlarda sıklıkla yetişmektedir (Karakayalı vd, 2022). Bu mantar oldukça büyük, beyaz renktedir. Beyaz gövdesi yaklaşık bir hafta içinde hızla kahverengiye döner. Toplandıktan kısa süre içinde tüketilmesi gerekmektedir (Leffingwell ve Alford, 2011).



Şekil 11: Ayı pufu mantarı

(<https://mantarliyasam.com/calvatia-gigantea/>)

2.2.10. Gevrek Mantarı (*Lactarius chrysorrheus*):

Russulcaea familyasından olan bu mantar (Şekil 12) genellikle Mart ayından, Ekim ayına kadar yetişmektedir. Fındık ağaçları ve geniş yapraklı ağaçların olduğu ormanlarda oluşmaktadır. Krem renginde bir mantardır, kokulu ve acıdır. Bıçak ile çizildiğinde süt akmaktadır (Karakayalı vd, 2022).



Şekil 12: Gevrek mantarı (<https://mantarliyasam.com/lactarius-acerrimus/>)

2.2.11. Sütlüçıban Mantarı (*Lactarius pyrogalus*):

Kirmitgiller familyasından olan bu mantar (Şekil 13) özellikle sonbahar ayında fındık tarlalarında oluşmaktadır yetişmektedir. Oldukça hassas bir dokuya sahip olduğundan dikkatli toplanılması gerekmektedir. Bıçak ile çizildiğinde beyaz sıvı akmaktadır. Karadeniz bölgesinde oldukça sevilen ve tercih edilen bir mantardır. Kızartması ve turşusu yapılır (Karakayalı vd, 2022).



Şekil 13: Sütlüçıban mantarı

(<https://www.naturespot.org/species/fiery-milkcap#gallery-3>)

2.2.12. Kükürt Mantarı (*Laetiporus sulphureus*):

Kızılağlayangiller familyasından olan turuncu renkli bu mantar, ilkbahar aylarında yoğun miktarda yetişmektedir. Kat kat basamak şeklinde bir görüntüsü vardır. Erik, armut, kestane ve kiraz ağaçları çevresinde sık miktarda rastlanılmaktadır. Kükürt mantarının (Şekil 14) olgunlaşmış halleri yenilmemekte, genç ve taze halleri tüketilmektedir. (Karakayalı vd, 2022).



Şekil 14: Kükürt mantarı

(<https://www.dogalmantarlar.com/etiket/mantar-turleri>)

2.2.13. İmparator mantarı (*Amanita Caesarea*):

Keselimantargiller ailesinden olan bu mantar uzun turuncu renkte bir mantardır. Alt kısımları sarı renktedir. İmparator mantarı (Şekil 15) çoğunlukla yaz aylarında yetişmektedir. Geniş yapraklı ağaçların bulunduğu ormanlarda ve fındık tarlalarında sıklıkla görülmektedir (Karakayalı vd, 2022).



Şekil 15: İmparator mantarı (<https://redsvn.net/chum-anh-hoa-mat-truoc-mau-sac-phong-phu-cua-cac-loai-nam/>)

2.2.14. Kıvırcık mantarı (*Sparassis crispa*):

Kıvırcık mantarıgiller ailesinden olan bu mantar, şekli kıvırcığa (Şekil 16) benzediğinden dolayı bu ismi almıştır. Kıvırcık mantarı genellikle sonbahar aylarında iğne yapraklı ağaçların bulunduğu bölgelerde yetişmektedir (Karakayalı vd, 2022). Kokusu ayırt edilebilir olup, ananasa benzemektedir. Kavrularak tüketimi yaygındır (Özkan, 2024).



Şekil 16: Kıvırcık mantarı

(<https://www.dreamstime.com/edible-tasty-mushroom-sparassis->

crispa-cauliflower-fungus-shot-sometimes-called-czech-republic-europe-image228428594.)

2.2.15. Yaz istiridyesi mantarı (*Pleurotus pulmonarius*):

İstiridyemantarıgiller ailesinden olan bu mantarın (Şekil 17) yetiştiriciliği yaygındır. Gri ve beyaz renkte olup, üst üste ve yassı bir şekle sahiptir. Kavak mantarıyla aynı aileden olduğu için, bu mantara oldukça benzerlik göstermektedir (Karakayalı vd, 2022).



Şekil 17: Yaz istiridyesi mantarı

(<https://mantarliyasam.com/pleurotus-pulmonarius/>)

2.2.16. Tülübüzük Mantarı (*Hericium erinaceus*):

Dedesakalımantarıgiller ailesinden olan bu mantar (Şekil 18), yaşlanmış ağaçların olduğu yerlerde yetişmektedir. Çok fazla bilinmeyen ve az bulunan bir mantar türüdür. Bulunması zor olan bu mantarın sağlık açısından olumlu faydalarından bahsedilmektedir (Karakayalı vd, 2022).



Şekil 18: Tülübüzük mantarı

(https://inoculatetheworld.com/product/hericium-erinaceus-lions-mane-liquid-culture-syringe/?srsltid=AfmBOooEqFTFlo9tHiUwahePdtmuNQ14pyhvqoOolGjumxZP_9aNaHNh)

3. Karadeniz Bölgesi Mantar Tüketim Alışkanlığı

3.1. Mantar Toplayıcılarının Ticaret Üzerindeki Etkisi

Yenilebilir mantarların yöre halkı tarafından besin olarak toplanmasının yanı sıra tıpla ilgili yapılan çalışmalarda da toplandığı ve kullanıldığı bilinmektedir. Bazı ilaçların yapımında da kullanılmaktadır. Mantarın yoğun olarak yetiştiği ve toplandığı bölgelerde mantar turizmi gelişerek mantar ticaretine de katkı sağlamaktadır. Dünyada mantar ticareti ve toplayıcılığı oldukça yaygın olduğu gibi, Karadeniz bölgesinde de yaygındır. Mantarların ilaç endüstrisinde de kullanılması ekonomik açıdan çok büyük bir fayda sağlamaktadır. Mantar toplayıcılığı geçmiş senelerde teşvik

edilse de, mantarın yıllık hasat ve veriminin hava koşulları, iklim değişiklikleri sebebiyle fazla farklılık göstermesinden dolayı, bu teşvik istikrarla sürdürülememiştir.

Mantarların yağışlı zamanlarda yetişmesi iklim değişkenliğine en büyük örneklerden biridir. Mantarların kısa süre içinde tüketilmeyince bozulmaya uğraması da mantar ticaretini etkileyen önemli bir diğer faktördür. Yenilebilir yabani mantar toplayıcılığı, halk tarafından büyük ilgi gören ve yıllardır süre gelen doğanın nimetlerinden faydalanma biçimidir. Karadeniz bölgesinde mantar toplayıcılığının tercih edilme sebeplerinden birisi de düşük iş gücü ve düşük maliyet içermesidir. Kalabalık ve gürültülü şehirden uzaklaşmak isteyen insanların gününbirlik bu bölgelere gelerek düzenlediği turlar da mantar ticaretini önemli yönde etkileyerek yöre halkına ekonomik kaynak sağlamaktadır (Arslan vd., 2021).

Yenilebilir mantarların sık olarak yetiştiği bölgelerin koruma altına alınması, mantar türlerinin ve mantar toplayıcılığının uzun seneler boyunca sürmesini sağlayacak olan yöntemlerin değiştirilerek yenilenmesi de alınması gereken önlemlerden biridir. Mantar toplayıcılığının mantar ve toplum üzerindeki etkisi tam olarak bilinmemekle birlikte, mantar toplayıcıların ekonomik ve sosyodemografik yapılarına dair bilgi ve araştırmalar sınırlıdır. Mantar toplayıcılığı konusunda organize olunması ve işbirliklerin oluşturulması gerekmektedir.

Toplayıcıların, mantarı ekonomik bir geçim kaynağı olarak görmeleri pek yaygın değildir. Bunun en önemli nedeni, hane halkının topladığı mantarı genellikle kendisinin tüketmesi ve satış yapabilmek

için gerekli ekipman ile soğutucu ekipmanlardan yoksun olmasıdır. Alınacak tedbirlerin ve halkın bu alanda teşvik edilmesiyle mantar ticaretinin daha da gelişeceği düşünülmektedir (Arslan vd., 2021).

3.2. Mantar Toplayıcılarının Genel Özellikleri

Mantar toplayıcılarının büyük bir bölümü orta yaşta ve erkeklerden oluşmaktadır. Bölgede genel olarak her haneden en az bir kişi mantar toplamaya gitmektedir. Mantar toplamaya giden insanların büyük bir bölümü ise yürüyerek toplama alanına ulaşmaktadır. Toplayıcıların, mantar toplamaya dair eğitimsiz oldukları ve atalarından, ailelerinden öğrendikleri bilgilere göre mantar topladıkları yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir. Toplayıcıların genel olarak çörek mantarı, ayı mantarı, imparator mantarı, sığır dili mantarı ve kanlıca mantarı türlerini topladıkları belirlenmiştir. Toplanan mantarların bir kısmının ekonomik kazanç için satıldığı, bir kısmının ise insanların kendi ihtiyaçları için evde tüketmek amacıyla toplandığı ifade edilmiştir. Toplayıcılar, mantarları ticari ürüne dönüştürmek ve çevresindeki insanlara dağıtmak amacıyla da toplamaktadırlar. Özetle toplayıcıların mantar toplama sebeplerinin başında ekonomik kazanç sağlama ve beslenme olsa da geleneksel olarak ailelerinden gördükleri beraber mantar toplama alışkanlığı ve ondan duyulan eğlence de gelmektedir (Arslan vd, 2021).

Mantar toplayıcılarının karşılaştığı sorunlar ise mantar fiyatlarının erişim maliyetine göre az miktarda olması, bazı ormanlık alanların koruya çevrilmesiyle yenilebilir mantarların daha az miktarda yetişmesi, toplama konusunda organize olamama, yöre

halkının kendi toprak alanlarının sınırları ile ilgili sorun çıkarması ve bu durumun tartışmalara neden olması, bölgedeki ekipman yetersizliği ve soğutucu eksikliği, halkın mantara dair teknik olarak bilgilendirilmemesi, toplayıcıların Orman Müdürlüğü ile yaşadığı bazı sorunlar, mantar toplanacak yerlerin engebesinden dolayı ulaşılmasında yaşanan zorluklar, bilinçsiz mantar toplayıcılığı ve mantarların yetiştigi yerlerin azalması olarak özetlenebilir (Arslan vd, 2021).

Toplayıcılar tarafından en fazla Kuzugöbeği mantarının toplanmaktadır. Bunun en büyük sebebi besin olarak tüketilmesinin yanı sıra genel olarak dünya genelinde sevilmesi, dış ticarete kullanılması ve halka belirli bir kazanç sağlamasıdır. Kuzugöbeğinin aynı zamanda ülke içindeki ticareti de arttırmaktadır. Toplayıcıların mantarları genellikle aracı kişiler yardımıyla belirli tesislere sattığı ve ekonomik kazanç sağladıkları bilinmektedir. Ekipman yetersizliği sebebiyle toplanan mantarların aynı gün içerisinde tesislere getirilmesi gerekmektedir. Yabani mantarların doğada kendiliğinden yetişmesi ve çok fazla bir iş gücü gerektirmemesi de toplayıcılar için avantaj yaratmaktadır. Toplayıcıların mantar türlerinden elde ettikleri gelir de tüm bu özelliklerle doğrudan ilişkilidir (Arslan vd, 2021).

3.3. Karadeniz Bölgesinde Mantar Turizmi

Türkiye içinde bulunduğu iklim özellikleri sebebiyle dört mevsime sahip olan bir ülkedir. İklimi nedeniyle yabani yenilebilir mantar üretimi fazladır. Türkiye’de yenilebilir mantar toplama alışkanlığı oldukça eski yıllara dayanmaktadır. Mantar toplama ve mantar üreticiliği farklı kavramlardır ve mantar üreticiliği Türkiye’de

ve Karadeniz bölgesinde toplayıcılığa göre daha yenidir. Karadeniz bölgesinde yenilebilir mantar üretimi ve tüketimi oldukça fazladır. Mantar toplayıcılığı açısından bölge önemli bir potansiyele sahiptir.

Turizm açısından mantar toplayıcılığı çok fazla gelişmese de düzenlenen belirli mantar turları ile çekicilik kazanmaktadır. Karadeniz bölgesine, özellikle İstanbul gibi şehirlere yakın olan Bolu'ya gününbirlik düzenlenen mantar turları bu potansiyeli arttırmaktadır. Mantar turizminin gelişmesi için uzmanların insanları mantara dair bilgilendirmesi gerekmektedir. Bu uzmanlar mantarların yetiştiği mevsimlere ve zehirli olan türlerine hakim oldukları için halkı ona göre bilinçlendirmelidir. Bu uzman kişilerin Türkiye'de çok az sayıda olması, bilinçsiz mantar tüketimini önleyememektedir. Mantar turizmi faaliyetleri kapsamında yapılan mantar turları rehber eşliğinde yapıldığı gibi, rehbersiz gruplar halinde de gerçekleşmektedir. Belirli bir rehber eşliğinde yapılan turlarda yenilebilir mantar türleri, zehirli mantar türleri ve toplanan mantarların bir ateş eşliğinde tüketilmesi ya da satılması gibi faaliyetler de gerçekleştirilmektedir. Bu turlar, uzun süre konaklamalı olabileceği gibi gününbirlik şeklinde de yapılmaktadırlar. Ayrıca orman içinde spor yapma ve bisiklet eşliğinde ulaşım sağlama gibi aktiviteler de gerçekleştirilebilmektedir. Bu turlar, mantar turizmi açısından oldukça önemlidir. Birkaç gün süren mantar turlarının konaklamadan dolayı bölgedeki halkın ekonomik kazancı üzerinde de etkisi söz konusudur (Ceylan, Muştı ve Sarıışık, 2022).

Rehberin olmadığı mantar turları ise genellikle bir topluluk tarafından düzenlenen mantar üzerine bilgilendirmeyi amaç edinen

etkinliklerden oluşmaktadır. Bu turlarda belirli bir çizelge hazırlanmakta ve insanlar rehber ihtiyacı duymadan o çizelgeye göre hareket etmektedirler. Fakat bu turlarda insanlara bir rehber eşlik etmediği için kişilerin, yanlış mantar tüketimine bağlı bir zehirlenmeyi önleme amaçlı bir bilgilendirmeden geçmesi gerekmektedir. Mantar turları sayesinde insanlar hem halkın geleneksel yöntemleriyle tanışmakta hem de onlara belirli bir ekonomik destek sağlamaktadırlar (Ceylan vd., 2022)

Mantar turizmi gerektiği zaman hem doğayı hem tatili hem de yeme içme kültürünü ele alan bir kavramdır. Mantar yetiştiriciliği açısından zengin olan Karadeniz bölgesinde de mantar toplayıcılığı ve onunla bütünleşen mantar turizmi önemli bir yere sahiptir. İnsanların bu turlar ile yeni tatlar ve yeni mantar türlerini öğrenmeleri de mantar turizminin bir çıktısı olarak açığa çıkar. Ayrıca mantar turizmi sadece belirli mantar türlerinin neler olduğunu öğrenmeyi değil, bunlarla alakalı faaliyetlere katılmayı da gerektiren bir kavramdır. Gidilen turlardaki otellerin restoranların da yöresel yemekler deneme, halk pazarlarından alışveriş yaparak ekonomiyi canlandırma ve mantar fotoğrafçılığı gibi yarışmalar mantar turizmini önemli yönde etkilemektedir. Mantar turizminin canlı olduğu yerdeki restoranlarda bu bölgede yetişen mantarlar ile yapılan çeşitli yemeklerin olması da turizm açısından olumlu olan bir diğer etkidir. Mantar festivallerinde çeşitli mantar türlerine rastlanılmaktadır. Ayrıca bu festivallerde mantar üzerine kurulu restoranlar da kendilerini tanıtarak, turistler için çekici hale gelebilmektedir. Mantar festivalleri özellikle Kastamonu da konaklamalı şekilde her sene yapılmaktadır. Bu tür festivaller

turistler için ilgi çekici olduğu için bunu bazı firmalar da destekleyerek bu tür festivallere sponsorluk vb. gibi çeşitli katkılar yapmaktadırlar (Misir, Sezen ve Şahin, 2022).

Mantar turizmi özellikle köylük alanlarda yerel halk için istihdam sağlama, onların ekonomik açıdan kalkınmasını destekleyen bir kavramdır. Ayrıca yerel halk ile beraber düzenlenecek olan mantar toplama turları hem zehirlenmenin önüne geçeceği gibi hem de iki taraf arasında sosyal bir bağ kurulmasına olanak sağlayacaktır. Kuzugöbeği ve Kanlıca mantarının halk arasında çok sık tercih edilip yerel pazarlarda satılmasıyla mantar turizmini canlandırmada önemli bir role sahiptir. Bu insanların bazı bilgilendirmeler ile eğitilmeleri gerekmektedir. İklimin desteğiyle doğanın beraber kendiliğinden yetiştirdiği mantar, Karadeniz bölgesinde iyi bir turizm kaynağı olarak görülmektedir (Misir vd, 2022).

4. Karadeniz Bölgesinde Mantar ile Yapılan Yemek Çeşitleri

Doğada yetişen mantarlar ile Karadeniz halkı çeşitli yemekler yaparak sofralarını renklendirmişlerdir. Böylelikle insanlar hem lezzetli yemekler yapmayı öğrenmiş hem de ekonomik açıdan doğada yetişen mantarlarla yemek yaparak paradan tasarruf etmişlerdir. Karadeniz bölgesinde yaygın olarak mantarın kızartması, haşlaması, fırında ve közde pişirilmesi yapılmaktadır (Karancı ve Çetin, 2025).

- Kızartma: Bütün mantar türlerinin en çok kızartması yapılır. Uzun uzun yıkanan temizlenen mantarlar ince ince kesilerek sıvı yağ ya da tereyağında kızartılarak pişirilir.

- Kavurma: Özellikle Kanlıca mantarı, Geyik mantarı ve Gelin mantarının kavurması tercih edilmektedir. Salça ile kavruan mantara biberler eklenir ve su ile pişirilir.
- Közleme: Mantarlar ateşin üstünde şişe dizilerek ya da ızgara teline konularak, az yağ ile uzun uzun pişirilir.
- Haşlama: Bir miktar suyun içinde mantarlar haşlanarak baharatlandırılır, yoğurt ve salçalı sos ile servis edilir.
- Çorba: Tereyağı ve un kavrularak salça ile renklendirilir ve üzerine mantarlar eklenerek, bir miktar su ile pişirilir (Gül vd, 2018).

Özellikle Kanlıca mantarının una bulanıp kızartılması çok sık tercih edilir. Bazı mantarların haşlanıp unla karıştırılmasıyla mantı adı verilen bir yemek de yapılmaktadır. Bunun yanı sıra mantarların derin yağda kızartılıp üstüne peynir atılması da çok sık tercih edilen sunumlardan biridir. Bazı yörelerde kanlıca mantarının rendelenip biraz un katılmasıyla, köfte şeklinde kızartması da yapılır.

Tellice mantarının kavrulup yufka içine konulmasıyla yöre halkının çok beğendiği mantar böreği yapılır. Bazı bölgelerde mantar su olmadan tek başına kavrulurken, bazı bölgelerde ise önden bol suyla haşlanır. Haşlama işleminin mantarın zehrini etkisiz hale getireceği görüşü hakimdir (Karancı ve Çetin, 2025).

Mantarlı pide, sulu mantar yemeği (kanlıca), mantarlı börek, mantar pilavı (kanlıca), mantarlı ekmek, mantar kavurması (kanlıca), mantar turşusu, mantar ekmeği gibi yemekler Karadeniz halkının tarafından sıklıkla yapılan yemek çeşitleridir. Yöre halkı mantarı en çok kavurarak ve hamur işi yemeklerde kullanarak tüketmektedir.

Öneğin mantarlı ekmek için, mayasız bir hamur hazırlanarak içine biberlerle kavruan bir mantar kavurması konulur (Şimşek ve Önk 2021).

Mantar böreği de aynı şekilde biberli mantarlı bir harç hazırlanarak yufkanın içine konulur ve kol böreği şeklinde sarılarak yapılır. Mantar kavurması için ise öncesinde haşlanan mantar, biber ile beraber pişirilir.

Karadeniz de en çok yemeği yapılan mantar türleri Kanlıca, kuzugöbeği ve tellice mantarıdır. Bu mantarların zehirli mantarlarla karıştırılması çok yüksek bir ihtimal de olsa yöre halkı bu konuda kendilerini oldukça tecrübeli bulmaktadır (Şimşek ve Önk 2021).

Mantar türlüü oldukça sık tercih edilen bir yemektir. Mantar ile bazı sebzelerin harmanlanarak beraber pişirildiği bir yemektir. Mantarlar önce derin bir suda uzun süre haşlanıp daha sonra ufak ufak kesilir. Daha sonra patates biber ve domateslerle beraber uzun süre pişirilir.

Mantar pilavında ise mantarlar uzun uzun kesilerek haşlanır ve pirinç ile beraber pişirilerek yapılır. Bazıları bu pilavda pirinç kullanmayı tercih ederken, bazıları bulgur kullanarak yapar. Bulgurlu mantar pilavında da mantarlar uzun ve ince bir şekilde doğranır ve haşlanır. Daha sonra da, bulgur ile beraber kavruarak pişirilir. Mantar pilavında daha çok akçintar mantarı tercih edilir (Karakayalı vd, 2022).

Mantar sosu için mantarlar uzun uzun, tuzlarla karıştırılarak kapalı yerlerde bekletilir. Bu bekleme yaklaşık 15 gün sürer. Daha sonrasında bekletilen karışım bir parçalayıcı makineden geçirilir. Makineden geçirilen karışım baharatlandırılarak pişirilir ve şişelere

konulur. Kuru ve serin yerde saklanır. Ayrıca Karadeniz bölgesinde mantarın vazgeçilmez olan bir diğer kullanım şekli de turşusudur (Birer, 1985).

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada Karadeniz bölgesindeki yenilebilir mantar türleri ve bölge halkının mantar tüketim alışkanlığı ortaya konulmuştur. Elde edilen bulgular, mantar tüketiminin mevsime ve yöre halkının alışkanlıklarına dayalı olduğunu göstermektedir. Yöre halkı doğadaki mantarların toplanması konusunda deneyimli olsa da, bazı toplayıcıların yeterli bilgiye sahip olmadığı ve bilinçsizce mantar topladığı görülmektedir. Halk eğitim merkezleri ve yerel yönetimler aracılığıyla, zehirli ve yenilebilir mantarların ayırt edilmesiyle ilgili seminerler düzenlenebilir, özellikle kırsal kesimde yaşayan bireyler bu konuda bilgilendirilebilir. Yerel basın ve sosyal medya aracılığıyla, özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında mantar zehirlenmelerine karşı uyarıcı içeriklerin paylaşılması da önemlidir.

Yenilebilir mantarlar yalnızca besin değeri açısından değil, aynı zamanda ekonomik açıdan da kırsal kalkınmayı destekleyici bir rol oynamaktadır. Yöre halkının büyük bir kısmı yerel pazarlarda mantar satarak ev ekonomisine katkıda bulunmaktadır. Özellikle organik ve doğadan toplanan mantarlara olan uluslararası talep değerlendirilerek, Türkiye'nin bu alandaki ihracat kapasitesi artırılmalıdır. Ormanlık alanlara ve biyolojik çeşitliliğe sahip bölgelerde mantar turizmi hem yerli hem de yabancı turistlerin ilgisini oldukça çekmektedir. Ancak konuyla ilgili bu alanda eksiklikler ve

rota belirsizliği gibi engeller söz konusudur. Mantar toplama rotaları hazırlanmalı; eğitimli doğa rehberleri eşliğinde yapılan turlar teşvik edilmelidir. Bölgeye özgü mantar türlerini ve mutfak kültürünü tanıtabak gastronomi etkinlikleri, şenlikler veya festivaller organize edilerek turizm canlandırılabilir.

Toplayıcıların eğitimsizlik, ekipman eksikliği, ulaşım problemleri ve yetersiz örgütlenme gibi yapısal sorunlarla karşılaşmaktadır. Ayrıca ormanlık alanların kısıtlı kullanımı ve koruma politikaları, doğal kaynaklar ve sürdürülebilirliği garanti altına aldıktan sonra, mantar erişimini sınırlayarak gelir elde etme sürecini engellemeyecek şekilde revize edilebilir.

Bölgedeki potansiyelin doğru değerdendirilmesi, bu faaliyetin daha verimli ve sürdürülebilir hâle getirilmesini sağlayabilir. Son yıllarda artan gastronomi turizmi ve doğaya dönüş eğilimleri, mantar turizmi gibi yeni kavramların da gündeme gelmesine yol açmıştır. Karadeniz Bölgesi, doğal ve kültürel değerdleriyle bu alanda ciddi bir potansiyele sahiptir. Endüstriyel mutfaklar, restoranlar ve yöresel mutfaklar arasında mantarın daha yaygın ve yaratıcı şekilde kullanımı desteklenmeli, yöresel mantar tarifleri kayıt altına alınarak tanıtımı yapılmalıdır. Bu sayede hem yerel kültürün korunması hem de mantar çeşitlerine olan talebin artması sağlanabilir. Belirli bölgelerde kontrollü toplama izinleri verilerek hem doğanın korunması hem de kırsal ekonominin desteklenmesi sağlanabilir. Ayrıca zehirli türlerin denetimi ve ticaretin takibi için gıda güvenliği alanında düzenleyici mekanizmalar oluşturulmalıdır.

Mantar toplayıcılarının kooperatif çatısı altında örgütlenmesi, hem ürünlerin daha avantajlı bir şekilde pazarlanmasını hem de toplayıcıların haklarının korunmasını sağlayacaktır. Kooperatifler aynı zamanda eğitim, soğuk hava deposu, pazarlama ağı gibi hizmetleri organize ederek bireysel çabaların ötesinde kurumsal bir yapı oluşturabilir. Sonuç olarak, Karadeniz Bölgesi'nde mantar toplayıcılığı ve kullanımı geleneksel bir faaliyet olmaktan çıkarılarak, eğitilmiş, örgütlü, sürdürülebilir bir sektöre dönüştürülebilir.

KAYNAKÇA

- Arslan, M., Kaba, H., Köse, M., Yılmaz, T., Okan, T., Köse, C., & Hilesiz, H. (2021). Yenilebilir yabani mantar ticaretinde toplayıcı ve araçların rolü: İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü örneği. *Turkish Journal of Forest Science*, 5(1), 165–186.
- Assemie, A., & Abaya, G. (2022). The effect of edible mushroom on health and their biochemistry. *International Journal of Microbiology*, 2022(1), 8744788.
- Bell, V., Silva, C. R. P. G., Guina, J., & Fernandes, T. H. (2022). Mushrooms as future generation healthy foods. *Frontiers in Nutrition*, 9, 1050099.
- Birer, S. (1985). Yemeklik mantarın beslenmemizdeki yeri ve değerlendirilmesi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 14, 139–152.
- Ceylan, V., Muştı, Ç., & Sarıışık, M. (2022). Türkiye'nin mikolojik turizm kapsamındaki kaynak potansiyelinin değerlendirilmesi. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 106–121.
- Cheung, P. C. (2010). The nutritional and health benefits of mushrooms. *Nutrition Bulletin*, 35(4), 292-299.c
- Duman, G., & Sarper, F. (2023). Fonksiyonel bir gıda olarak yenilebilir mantarlar: Mutfak şeflerinin kullanma ve bilgi durumlarının incelenmesi. *Aydın Gastronomy*, 7(1), 43–56.
- Elkhateeb, W., Elnahas, M., Wenhua, L., Galappaththi, M. C. A., & Daba, G. M. (2021). Mercan mantarları *Ramaria* ve *Clavaria*. *Studies in Fungi*, 6(1), 495–506.
- El-Ramady, H., Abdalla, N., Badgar, K., Llanaj, X., Törös, G., Hajdú, P., ... & Prokisch, J. (2022). Edible mushrooms for sustainable

- and healthy human food: Nutritional and medicinal attributes. *Sustainability*, 14(9), 4941.
- Eren, E., & Pekşen, A. (2019). Türkiye’de kültür mantarı üretimi ve teknolojik gelişmeler. *Mantar Dergisi*, 10(3), 225-233.
- Eren, R., Süren, T., & Kızıleli, M. (2017). Gastronomik açıdan Türkiye’de yenilebilir yabani mantarlar üzerine kavramsal bir değerlendirme. *Turizm Akademik Dergisi*, 4(2), 77-89.
- Gül, Ş., Çarbuğa, Ü., & Kocaman, E. M. (2018). Ordu ili mutfak kültüründe mantarlar. In *International Gastronomy Tourism Studies Congress–Kocaeli University* (pp. 301–307).
- Güler, K., & Vatansever, S. (2024). Mantar zehirlenmesi. İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.tihud.org.tr/uploads/content/kongre/9/9.37.pdf. Erişim tarihi: 17.05.2025
- https://inoculatetheworld.com/product/hericium-erinaceus-lions-mane-liquid-culture-syringe/?srsId=AfmBOooEqFTFlo9tHiUwahePdtmuNQ14pyhvqoOolGjumxZP_9aNaHNh. Erişim tarihi: 17.05.2025
- <https://mantar-cesitleri.blogspot.com/2016/04/sobelen-mantar-posteki-mantar-murekkep.html>. Erişim tarihi:17.07.2025
- <https://mantarliyasam.com/boletus-edulis/> Erişim tarihi:17.07.2025
- <https://mantarliyasam.com/calvatia-gigantea> Erişim tarihi:17.07.2025
- <https://mantarliyasam.com/lactarius-acerrimus/> Erişim tarihi:17.07.2025

<https://mantarliyasam.com/pleurotus-pulmonarius/>. Erişim tarihi:
17.05.2025

<https://mantarliyasam.com/ramaria-formosa/>. Erişim tarihi:17.07.2025

<https://www.naturespot.org/species/fiery-milkcap#gallery-3>. Erişim
tarihi:18.07.2025

https://redlist.info/iucn/species_view/325880. Erişim tarihi:17.07.2025

[https://redsvn.net/chum-anh-hoa-mat-truoc-mau-sac-phong-phu-cua-
cac-loai-nam/](https://redsvn.net/chum-anh-hoa-mat-truoc-mau-sac-phong-phu-cua-cac-loai-nam/). Erişim tarihi:17.07.2025

[https://ultimate-mushroom.com/poisonous/280-inocybe-
erubescens.html#google_vignette](https://ultimate-mushroom.com/poisonous/280-inocybe-erubescens.html#google_vignette). Erişim tarihi:17.07.2025

[https://ultimate-mushroom.com/tr/poisonous/183-agaricus-
xanthodermus.html](https://ultimate-mushroom.com/tr/poisonous/183-agaricus-xanthodermus.html). Erişim tarihi:17.07.2025

<https://www.dogalmantarlar.com/etiket/mantar-turleri>. Erişim
tarihi:17.07.2025

<https://www.dogalmantarlar.com/kanlica-mantari-ve-ozellikleri/>
Erişim tarihi:17.07.2025

[https://www.dreamstime.com/edible-tasty-mushroom-sparassis-crispa-
cauliflower-fungus-shot-sometimes-called-czech-republic-europe-
image228428594](https://www.dreamstime.com/edible-tasty-mushroom-sparassis-crispa-cauliflower-fungus-shot-sometimes-called-czech-republic-europe-image228428594). Erişim tarihi:17.07.2025

[https://www.micomedicina.com/funghi/agaricus-campestris/\)](https://www.micomedicina.com/funghi/agaricus-campestris/) Erişim
tarihi:17.07.2025

<https://www.mycelinarium.eu/en/product/morchella-elata-mel-8/>.
Erişim tarihi:17.07.2025

https://www.naturephoto-cz.com/tirmit-mantari-picture_tr-11281.html.
Erişim tarihi: 18.04.2025

- Kaliyaperumal, M., Kezo, K., & Gunaseelan, S. (2018). Yenilebilir mantarlara küresel bir bakış. In *Biology of Macrofungi* (pp. 15–56). Springer.
- Karakayalı, Z., Enes, K., & Kanca, B. (2022). Giresun'da doğal olarak yetişen yenilebilir mantarların gastronomik değeri. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 12(2), 593–618.
- Karancı, A., & Çetin, K. (2025). Batı Karadeniz Bölgesi'ndeki yenilebilir yabani mantarların etnomikolojik ve gastronomik değerlerinin incelenmesi. *Journal of Tourism & Gastronomy Studies*, 13(1), 485–514.
- Kastamonu İl Tarım ve Orman Bakanlığı Müdürlüğü. (2018). Mantar hakkında bilgilendirme. <https://kastamonu.tarimorman.gov.tr/Haber/1107/Mantar-Hakkinda-Bilgilendirme>. Erişim tarihi: 17.05.2025
- Leffingwell, J. C., & Alford, E. D. (2011). Volatile constituents of the giant puffball mushroom (*Calvatia gigantea*). *Leffingwell Reports*, 4(March), 1–17.
- Misir, İ., Sezen, T. S., & Şahin, B. (2022). Mikoturizm ve toplum temelli turizm ilişkisi üzerine bir değerlendirme. *Gastroia: Journal of Gastronomy and Travel Research*, 6(1), 139–155.
- Nowakowski, P., Naliwajko, S. K., Markiewicz-Żukowska, R., Borawska, M. H., & Socha, K. (2020). *Coprinus comatus*'un iki yüzü—İşlevsel özellikler ve potansiyel tehlikeler. *Phytotherapy Research*, 34(11), 2932–2944

- Özaltun, B., & Sevindik, M. (2020). *Agaricus xanthodermus* zehirli mantarının ateroskleroz ve antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteler üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi. *Avrupa Araştırma Dergisi*, 6(6), 539–544.
- Özkan, Ç. (2024). Kaz Dağları Bölgesinde yetişen yenilebilir mantar çeşitleri ve gastronomi turizmi açısından önemi. *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(1), 43–54.
- Öztürk, N., & Kaya, E. E. (2022). Popüler mantarların besin değerleri ve sağlık üzerine etkileri. *Gıda*, 47(4), 539–563.
- Pekşen, A., & Eren, E. (2024). Dünyada ve Türkiye’de Mantar Sektörü ve Sürdürülebilirlik. *Mantar Dergisi*, 15(Özel Sayı), 49-65.
- Sensoy, S., Demircan, M., Ulupınar, U., & Balta, I. (2008). Türkiye iklimi. *Turkish State Meteorological Service (DMI)*, Ankara.
- Şimşek, A., & Önek, Ü. M. (2021). Yenilebilir mantar tüketimi ve yemekleri üzerine bir inceleme: Kastamonu örneği. *OCAK: Türk Mutfak Kültürü Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 21-30.c
- Wang, O, M. Q., Chen, M. Q., Deng, Z. H., Li, W. Q., TVizzini, . H., A., ... & Zhao, R. L. (2022). Potansiyel yararları ve zararları: Dünyadaki zehirli mantarların gözden geçirilmesi. *Mantar Biyolojisi İncelemeleri*, 42, 56-68
- Wennig, R., Eyer, F., Schaper, A., Zilker, T., & Andresen-Streichert, H. (2020). Mushroom poisoning. *Deutsches Ärzteblatt International*, 117(42), 701.

BİTKİSEL VE DOĞAL ÜRÜNLERLE SAĞLIK: FİTOTERAPİ, BESLENME VE GASTRONOMİ

