

ZİRAAT, ORMAN VE SU ÜRÜNLERİ ALANINDA

AKADEMİK ANALİZLER

Editör: Doç. Dr. Bekir ATAR



ZİRAAT, ORMAN VE SU ÜRÜNLERİ ALANINDA AKADEMİK ANALİZLER

Editör

Doç. Dr. Bekir ATAR

yaz
yayınları

2024

**ZİRAAT, ORMAN VE SU ÜRÜNLERİ
ALANINDA AKADEMİK ANALİZLER**

Editör: Doç. Dr. Bekir ATAR

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayımlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-6642-49-2

Mart 2024 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

info@yazyayinlari.com

İÇİNDEKİLER

Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar	1
<i>Derya GÜLOđLU</i>	
Orman Kaynakları Haberlerinin İçerik Analizi ile İncelenmesi: Sabah Gazetesi Örneği	14
<i>Tuncay NARİN</i>	
Malçlamanın Önemi ve Bağcılıkta Malç Kullanımı.....	42
<i>Mehmet KORKMAZ, Mustafa KARA, Mevlüt Furkan ATEř, İsmail TÜRKMEN, Osman ASLAN</i>	
Asma Yapraklarında Bulunan Fenolik Bileşikler: Sağlık İçin Doğal Bir Hazine.....	84
<i>İbrahim Samet GÖKÇEN, Elif Nisa PAK</i>	

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

ORMAN KAYNAKLARI HABERLERİNİN İÇERİK ANALİZİ İLE İNCELENMESİ: SABAH GAZETESİ ÖRNEĞİ¹

Tuncay NARİN²

1. GİRİŞ

Bilgi elde etme amacıyla kamuoyuna hizmet sunan araçlar genellikle kitle iletişim araçları olarak adlandırılmaktadır. Kitle iletişim araçları toplumun bilgiye erişimini kolaylaştırmaktadır (Vural, 2000:124). Sosyal değişimi etkilemenin en etkili yollarından biri, Quigley'in (2006:VIII) belirttiği üzere kitle iletişim araçları aracılığıyla gerçekleşmektedir. Bu araçlar, günlük hayatımızı önemli ölçüde etkileyen haberlerle donatılmış durumdadır ve karar alma süreçlerimizi etkileme potansiyeline sahiptir (Cockerill, 2003: 33).

Yazılı basın, haber değeri taşıyan hikâyelerin belirlenmesi ve hangi konulara ne ölçüde önem verildiğinin anlaşılması bakımından kritik bir rol oynamaktadır. Yazılı basının vurguladığı temalar, genellikle kamuoyu tarafından değer görmektedir. Kamuoyunun yazılı basına olan etkisi, yazılı basının kamuoyu üzerindeki etkisinden daha etkili bir biçimde hissedilmektedir (Ader, 1995:301 vd.). Yazılı basın, haberlerin nasıl düşünülmesi gerektiğini değil, hangi haberlere odaklanılması gerektiğini belirtmektedir (Cohen, 1963:122-124).

Yazılı basın, bireylere sunduğu haberler aracılığıyla bilgi aktarmakta, röportajlar ve köşe yazıları gibi mecralarla okuyucu

¹ Bu çalışma, yazarın Doç. Dr. İdris Durusoy ve Prof. Dr. Fatma GÜRSER danışmanlığında Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsünde yapmakta olduğu doktora tezinden üretilmiştir.

² Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, tuncaynarin@sakarya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3592-9691.

düşüncelerinin ifade ederek kamuoyu oluşumuna katkı sağlamaktadır. Basın, kamuoyu oluşumu sürecinde tek başına faaliyet göstermez; aksine, bu süreçte topluma ait gelenek ve görenekler gibi faktörlerin de etkili olduğu söylenmektedir. Basının temel görevi, belirli fikir ve düşünceleri kamuoyuna dayatmaktan ziyade daha çok kamuoyunun belirli fikir ve düşüncelere sahip olmasına katkıda bulunmaktır (Işık, 2001: 142).

Dünya genelinde çevre ve doğal kaynaklarda yaşanan tahribatlar, küresel, bölgesel ve ulusal düzeyde toplumun ilgisini daha fazla çekmeye başlamıştır. Artan toplumsal ilgilere paralel olarak, genelde çevre ve doğal kaynaklarla ilgili özelde ise ormansızlaşma ve ormancılıkla ilgili konular basında daha fazla yer bulmaya başlamıştır. Gazeteler çevre ile ilgili haber bölümleri yayımlamaya başlamışlardır.

Küresel ölçekte orman kaynaklarının tahribi ve ormansızlaşma önemli gündem konularından birisi olagelmıştır. Dünya karasal alanlarının yaklaşık üçte birini kaplayan 4 milyar hektarı aşan orman alanları, küresel toplumun refahına çok sayıda mal ve hizmet üretimi ile katkı sağlamaktadır (Türker vd. 2002:34). Orman kaynaklarının hava ve su filtreleme, karbon depolama, iklim değişikliğinin etkilerini hafifletme, toprak koruma gibi çevresel veya ekolojik hizmetleri, artan çevresel kirlilik ve problemlerle birlikte daha da önem kazanmıştır.

Ancak dünya orman alanları özellikle tropik ormanlar azalmaktadır. FAO tahminlerine göre (FAO 2020), 1990-2020 yılları arasında toplam 420 milyon ha ormansızlaşma olmuş, başka bir deyişle orman alanları başkaca arazi kullanım türlerine dönüştürülmüştür. 2015-2020 döneminde ormansızlaşmanın hızı azalsa da yılda 10 milyon ha civarında bir ormansızlaşma devam etmektedir. İnsan faaliyetleri, ekstrem iklim olayları, yangın, zararlı böcekler ve hastalıklar ormanlarda tahribata neden olmakta ve böylece ormanların topluma sunduğu mal ve hizmetlerin akımını sekteye uğratmaktadır. Ayrıca orman

tahribatı ile orman sağlığı bozulmakta, biyolojik çeşitlilik ve verimlilik kayıpları yaşanmaktadır.

Bu çalışmada orman ve ormancılıkla ilgili olarak ulusal yazılı basında yer alan haberlerin analizi yapılmıştır. Bu kapsamda, Sabah gazetesinde orman kaynaklarıyla ilgili yapılan haberlerin içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Haberlerin zamansal ve dönemsel değişimleri analiz edilirken, gazete içeriğinde hangi kapsamda ya da bölümde yer verildiği, haberlerin sunulduğu sayfalar ve manşete giren haberler incelenmiştir. Ayrıca haberlerde ormancılık teşkilatı taşra ve merkez yöneticilerinin verdiği demeçlere dair de değerlendirmeler yapılmıştır. Araştırmanın kapsadığı yıllarda yapılan haberlerin, ülke gündeminde geniş bir şekilde yer alan tartışmalı ormancılık meselelerinin ne derecede yer bulduğu ve orman kaynaklarının tahribine ilişkin söylemlere ne sıklıkla yer verildiği incelenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

Sabah gazetesinde yayımlanan orman kaynakları ve ormancılıkla ilgili haberlerin, ne kadar gündemi meşgul ettiği, ne kadar önemli görüldüğü ve hangi sıklıkta haberlere konu olduğu araştırılmıştır. Sabah gazetesi tarafından yayımlanan orman kaynaklı haberleri tespit etmek için 2010-2020 yılları arasında çıkmış haberler incelenmiştir. Gazete tarafından son on yılda toplam 327 adet haber yazılmış olup, araştırmanın verisini bu haberler oluşturmuştur. Son yıllarda küresel ısınma, iklim değişikliği gibi çevresel meselelerde artan endişelerle birlikte ormanlar ve ormancılığa dair konuların da gündeme gelip gelmediğini sorgulamak maksadıyla, Türkiye'nin de konuya dair endişelerinin arttığı yıllar olması nedeni ile son 10 yıl değerlendirmeye alınmıştır.

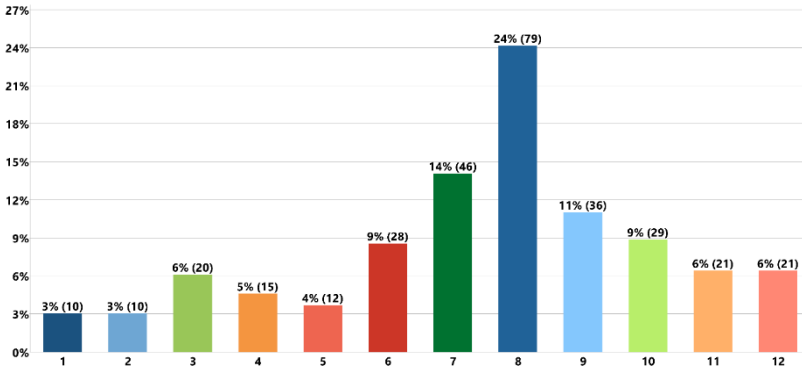
Çalışmada, haber metinlerinin analizi maksadıyla içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Keşfedici ve tümevarımsal bir yaklaşım ile belirlenen kategorilerde, haber metinleri kodlanarak,

veriler sistematik hale getirilmiş ve anlamlandırılmaya çalışılmıştır. Çalışma verilerini oluşturan haberlere ulaşmak için sabah gazetesi arşiv müdürlüğü veri tabanı kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Sabah gazetesinde yayımlanan orman kaynaklarıyla ilgili haberlerin aylık dağılımına bakıldığında, haberlerin haziran ayından itibaren artış seyrine girdiği, ağustos ayında zirve yaptığı ve kasım ayıyla düşüş seyrine girdiği görülmektedir. Haziran ayında çıkan orman kaynaklarına dair haber sayısı 28 olup, tüm haberlerin %9'unu, temmuz ayında çıkan haber sayısı 46 olup, tüm haberlerin %14'ünü, ağustos ayında 79 haber çıkmış olup, tüm haberlerin %24'ünü ve eylül ayında 36 haber çıkmış olup, bu oran %11'ini oluşturduğu tespit edilmiştir.

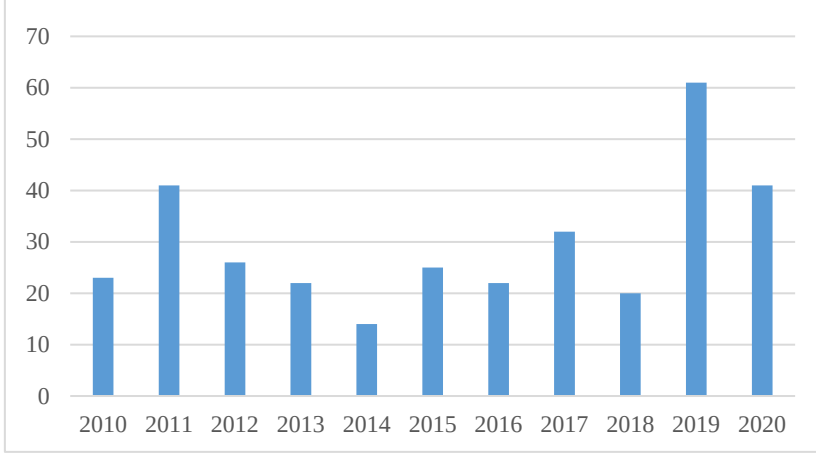
Şekil 1. Haberlerin Aylara Dağılımı



Sabah gazetesi orman kaynaklarına ilişkin haberlerin dönemsellik taşıdığı ve haberlerin daha çok yaz aylarına yığıldığı görülmektedir. Türkiye ormanları ılıman Akdeniz iklim tipinde yer aldığı için yazlar kurak geçmekte, hava nemi azalmakta ve yanıcı maddelerin tutuşması kolaylaşmaktadır. Yangınlar daha çok haziran – eylül aralığında çıkmaktadır. Sabah gazetesi haber sayılarından da görüleceği üzere haberler en çok haziran – eylül arasında çıkmıştır. Bu durum sabah gazetesi haberlerinin büyük

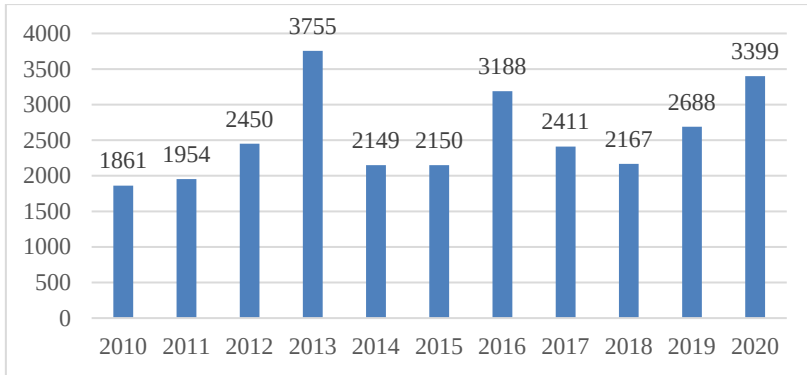
bölümünü orman yangını mevsiminde yapıldığını ortaya koymaktadır.

Şekil 2. Haberlerin Yıllara Dağılımı



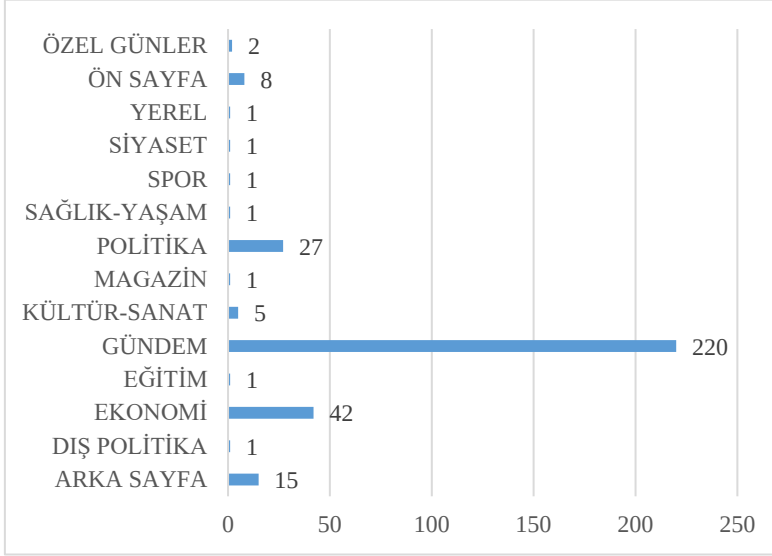
Sabah gazetesi son 10 yıllık haberleri incelendiğinde, 2010-2020 yılları arasında çıkan haber sayısı 327 olup, en fazla haberin 2019 yılında çıktığı görülmektedir. 2019 yılında çıkan haber sayısı 61 adet olup, tüm haberlerin %19'unu oluşturmaktadır. Akabinde ise 2020 ve 2011 yıllarında eşit sayıda (41 adet) en fazla haberin yapıldığı görülmektedir.

Şekil 3. Yıllar İtibarıyla Orman Yangını Sayıları (OGM)



Orman yangınlarının haberler arasındaki baskın konumu dikkate alındığında, ormanlarla ilgili haber sayıları ile, yıllık çıkan orman yangınları (Şekil 3) incelendiğinde, sabah gazetesi tarafından yazılan haber sayıları ile OGM resmi istatistikleri ile sunulan veriler arasında farklar olduğu görülmektedir. OGM tarafından verilen 2010–2020 arası yangın sayılarına bakıldığında (OGM 2020) en fazla yangının 2013 yılında çıkmış olmasına rağmen, sabah gazetesi haberlerine bakıldığında 2013 yılı haber sayısının 22 adet (Şekil 2) olduğu görülmüştür. Sabah gazetesinin orman yangınları haberlerine yeterli ilgiyi göstermediği sonucuna ulaşılabilmektedir.

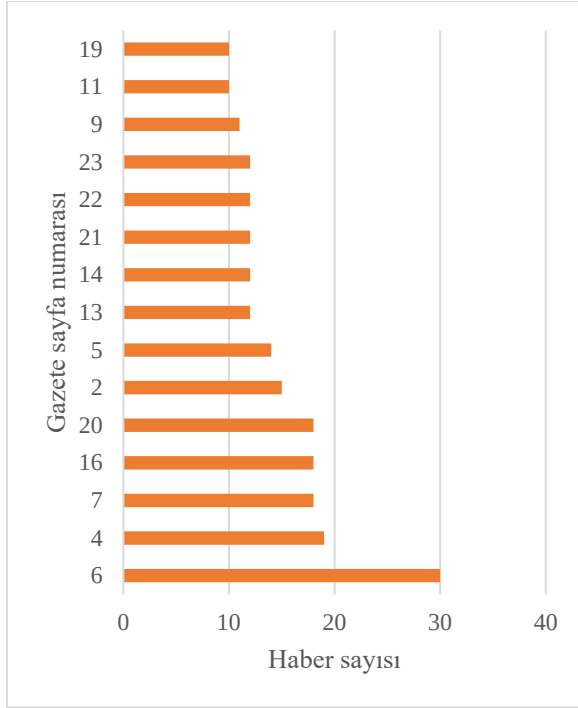
Şekil 4. Haberlerin Gazete Bölümlerine Dağılımı



Sabah gazetesinin 2010-2020 yılları arası 10 yıllık dönemde yazmış olduğu haberleri incelendiğinde, en çok haber yazılan bölümün gazetenin gündem bölümünde 220 haber ile %67,48 oranında en yüksek seviyede olduğu, ikinci en çok haber yazılan bölümün ise ekonomi haberleri 42 adet haber ile %12,84 oranında olduğu görülmüştür. Toplam yazılan haber sayısının 327 olduğu bu durumda, 262 haberin ‘gündem ve ekonomi’ haberlerinden oluşan bu tabloda, gazete orman kaynaklı haberlerin birçoğunu gündem bölümünde vererek gündemi takip

etmiş ve orman kaynaklarının ekonomik değerini ifade etmek için ‘ekonomi’ bölümünde vermiştir. Gazetenin orman kaynakları haberlerinin ‘gündem’ bölümünden sonra en çok ‘ekonomi’ bölümünde vermiş olması, ormanların ekonomik değerinin kamuoyuna anlatılması açısından olumlu olarak görülebilmektedir.

Şekil 5. Haberlerin Gazete Sayfalarına Dağılımı



Sabah gazetesi 2010-2020 yılları arası 10 yıllık orman kaynakları ile ilgili verilen haberlerin sayfa numaralarına göre değerlendirildiğinde 327 haber içerisinde 6. Sayfa haberlerinin 30 adet haber ile % 9,17'sini oluşturduğu tespit edilmiştir. Gazetenin ikinci en çok haberlerin ise 4. Sayfa haberlerinin 19 adet haber ile % 5,81'ini oluşturduğu tespit edilmiştir. 10 ve daha fazla haberin yayımlandığı sayfa numaralarının haber dağılımları Şekil 5'te verilmiştir.

Sabah gazetesi vermiş olduğu haberlerin büyük bir bölümünü ön sayfalarda vermemiş, bu durum orman kaynaklı

haberlerin, haber değerinin düşük olduğunu göstermektedir. Gazetenin orman kaynakları ile ilgili vermiş olduğu haberleri çok önemli görmediği sonucuna ulaşmak mümkündür. Zira ormanlarla ilgili haberler birinci sayfada çok nadiren (9 haber) yer bulabilmiştir. Ayrıca küresel ısınma, iklim değişikliği ve ormansızlaşma gibi konulara Dünya’da kamuoyunun ilgisi sürekli artmakta, buna paralel olarak gazeteler kamuoyunun dikkatini çekecek konuları gündeme taşımaktadır. Ancak sabah gazetesinin ormanlarla ilgili vermiş olduğu haberler için aynı durum söz konusu olmadığı düşünülmektedir.

Tablo 1. Önemli Gündem Konularına Yer Veren Haber Sayıları

Gündemler	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Toplam
Yeşil yol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kaz dağları	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	4
3. köprü	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3. havalimanı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Kuzey ormanları	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2B	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ODTÜ	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
TOPLAM	2	2	3	1	0	0	2	0	0	2	0	12
Haber Sayısı	23	41	26	22	14	25	22	32	20	61	41	327

Sabah gazetesi tarafından 2010-2020 yılları arasında verilen haberler içerisinde en fazla 4 adet haber ile (%33) Kaz dağları konusu, ikinci olarak ise 3 adet haber ile (%25) 2B arazileri konulu haberlerin yapıldığı görülmektedir. Ancak ‘yeşil yol, HES (hidro elektrik santralleri), kuzey ormanları’ konularında hiç haber yapılmadığı görülmektedir. Türkiye’nin elektrik enerjisi ihtiyacı açığını kapatmak üzere ülke genelinde HES yapması üzerine, doğal orman örtüsünün bazı bölgelerde tahrip edilmiş veya yok edilmiş, kamuoyunun tepkisini çekmiştir. Ancak sabah gazetesi bu denli büyük orman tahribatına sebep olan uygulamayı haber konusu yapmayıp, konuya duyarsız kalmıştır. Yine aynı şekilde Karadeniz sahil şeridi boyunca yapılması planlanan ‘yeşil yol’ projesinin faydaları veya zararları hakkında haber yapmaması orman kaynaklarına olan ilgisizliğini ortaya koymuştur.

2B ormanlarının satışı dijital haber kanallarında (TV, İnternet, Twitter) oldukça sık gündeme gelmesine rağmen

gazetenin konu hakkında 3 adet haber yapması oldukça düşük kalmıştır. Türkiye’de ormansızlaşmanın geçmişten beri çok hızlı ilerlediğini, ormanların büyük bölümünün tahrip edildiği vurgulanmıştır (Devecioğlu vd., 2019:118). Ancak sabah gazetesinin yapmış olduğu haber sayılarına bakıldığında 327 adet haber içerisinde ormansızlaşmaya en çok sebep olan etmenler hakkında 12 adet haber yapmış olması, orman kaynaklarına olan ilgisizliğini ortaya koymaktadır.

Ormancılık teşkilatının taşra ve merkez yöneticilerinin demeçlerinin haberleştirilme durumları incelenmiştir. Buna göre Sabah gazetesi haberlerinde İşletme Müdürlüğü düzeyinde demeçleri haberleştirilen işletmeler Diyarbakır, Anamur, Osmaniye, Kozan ve Marmaris olmuştur. Marmaris üç adet demeç ile haberlerde yer almış iken diğer işletmeler birer defa habere konu olmuştur. Demeçlerin yangın bölgesindeki işletmeler olması ve haberlerin de orman yangını ile ilgili olması, ormancılık yöneticilerinin yangın sonrası açıklamalarının haberleştiğini göstermektedir.

Orman Bölge Müdürlüğü düzeyinde verilen demeçlerin işletme müdürlüklerine kıyasla daha fazla habere konu olduğu görülmüştür. Haberlerde demeçlerine yer verilen bölge müdürlükleri, Denizli, Kahramanmaraş, Balıkesir, Mersin, Antalya, Bursa, İstanbul, Adana, Çanakkale, İzmir, Muğla, Trabzon, Bolu ve Kütahya olmuştur. Bölge müdürlüğü düzeyinde de, yangın bölgesi olarak nitelenen Muğla 10 haberle en fazla haberlerde yer alan bölge müdürlüğü olmuştur. Onu 5 haberle Antalya izlemektedir.

Genel müdürlük düzeyinde ise sadece Orman Genel Müdürü’nün demeçlerinin haberleştirilmesi dikkat çekmektedir. Araştırmaya konu periyotta, ormancılıkla ilgili diğer genel müdürlüklerin habere konu olmaması, ormancılıkta medya iletişiminin ve dolayısıyla kamuoyu iletişiminin çok önemszenmediğini göstermektedir. OGM ise demeçleriyle 8 habere konu olabilmıştır.

Ülkemizde 2019 yılına kadar 21 Mart Dünya Ormancılık Günü etkinlikleri adı altında fidan dikme etkinlikleri yapılırken, 2019 yılından sonra 11 Kasım Milli Ağaçlandırma Günü ilan edilerek söz konusu etkinlikler Kasım ayı içerisinde kutlanmaktadır. Ülke çapında yapılan bu ‘fidan dikme’ etkinlikleri süresince birçok kamu kurumu sürece dâhil olmuş ancak gazetelere kurum yöneticilerinin verdiği mülakat sayısı çok düşük kalmıştır. Bu mülakatlara bakıldığında ise daha çok büyük yangın görmüş İl ve İlçelerdeki kurum yöneticileri ile söyleşi yapılmış, bu sebeple orman yangınları haricinde mülakatlar yapılmadığı akıllara gelmektedir.

4. SONUÇ

Sabah gazetesi tarafından 2010-2020 yılları arası yazılan orman kaynaklı haberler incelendiğinde, haberlere konu olan olayların birçoğunun orman yangınları konusu ile ilgili olduğu, diğer ormancılık uygulamaları ile ilgili haberlerin daha az gündeme geldiği görülmüştür. Ayrıca habere konu olaylar hakkında yazılan haberlerin kısa süre sonra gündemden kalktığı, hatırlanmadığı görülmektedir. Başka bir ifade ile popüleritesi yüksek, kamuoyunun daha çok ilgilendiği haberlerin yazıldığı, gazetenin orman kaynaklarıyla ilgili sorunlar ile ilgili haberlere eşit seviyede yaklaşmadığı görülmüştür.

Gazete ormancılık meseleleri üzerine yazmış olduğu haberleri sürekli gündemde tutarak, kamuoyu bilinci oluşturmaya katkı sunması gelecek nesiller için daha faydalı olacağı yadsınamaz bir gerçeklik olarak karşımıza çıkmaktadır. Ormanlarla ilgili haberlerin basında yer almasıyla, toplum, orman kaynaklarının topluma sunduğu hizmetler hakkında daha fazla bilgi sahibi olabilecektir. Toplumun bilgilendirilmesinin yanı sıra, çevresel farkındalık ve bilincin gelişimine de katkı sunacaktır. Gelişmiş ülkelerde, baskı grubu niteliğinde olan gruplar, orman kaynaklarına dair paylaşılan kaygıları taşıyan insanlar tarafından sivil toplum hareketini başlatmakta, orman

kaynaklarına ilişkin politika yapım süreçlerine müdahil olmaktadır. Ayrıca doğa koruma faaliyetlerine halkın katılımını da teşvik edecektir.

Ormancılık teşkilatı bir kamu kurumu olmasına karşın, farklı kamu kurumları ile iyi tasarlanmış iletişim kurarak, toplum nezdinde kurumun algılanan itibarını yükseltmeyi, böylelikle toplumun kuruma olan güven ve desteğini kazanması gerekmektedir (Türker ve Durusoy, 2002:16, 17). Kurumsal pazarlama veya halkla ilişkiler uygulamaları için gerekirse profesyonel destek alarak, bu süreci daha etkili yönetmesi gerekmektedir (İlter ve Ok, 2012:423). Kurum yöneticileri sadece yangın olduğunda basına demeç verme durumundan kurtulmalı, ormancılığın topluma sunduğu çok sayıdaki ekolojik, çevresel, kültürel ve manevi işlevleri ile bu kapsamda ormancılık kurumlarının yaptığı çalışmaları tanıtan haberlerle ulusal basında yer alabilmelidir.

KAYNAKÇA

- Ader, CR, (1995). A longitudinal study of agenda setting for the issues of environmental pollution, *Journalism and Mass Communication Quarterly*, 72(2): 300-311.
- Cohen B.C., (1963). The Press and Foreign Policy. Princeton, NJ: *Princeton University Press*. p.120-125.
- Cockerill K. (2003). Testing language: Media language influence on public attitudes about river management. *Applied Environmental Education and Communication* 2(1): 23-37.
- Devecioğlu B., Tolunay, A., Özmiş, M., (2019), Ormansızlaşmanın önlenmesine yönelik görüşlerin belirlenmesi, Isparta İli örneği, *Turkish Journal of Forest Science*, 3(2), 115-128.
- FAO (2020). *Global Forest Resources Assessment 2020: Main report*. Rome.
- Işık, M. (2001) Basının Kamuoyu Oluşturma Fonksiyon: Bir Örnek Olay Olarak 24 Aralık 1995 Genel Seçimleri Sonrasındaki ANAP- RP Koalisyon Görüşmelerine Basının Yaklaşımı, *Selçuk İletişim Dergisi*, 1, 142-158.
- İlter, E. ve Ok, K. (2012). *Ormancılık ve Orman Endüstrisinde Pazarlama İlkeleri ve Yönetimi* (Genişletilmiş ve Geliştirilmiş 3. Baskı). HTC Matbaacılık, Ankara.
- OGM (2020), *Ormancılık Resmi İstatistikleri*, 15.12.2023 tarihinde <https://www.ogm.gov.tr/tr> adresinden alınmıştır.
- Quigley P.D., (2006). Print Media Coverage of Climate Change: why environmental organizations should care, and what they can do to achieve greater coverage. *Thesis*. University of Vermont.
- Türker, M. F., Durusoy, İ. (2002). Devlet Orman İşletmelerinde Halkla İlişkiler ve Sertifikasyon, *II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi*, 15-18.

- Türker, M. F., Öztürk, A., Pak, M., Durusoy, İ. (2002). Orman Kaynağından Geleneksel ve Çağdaş Yararlanma Şekilleri: Dünya ve Ülkemizdeki Durum. *Kırsal Çevre Yıllığı*, 1, 30-56.
- Vural, M. A., (2000). Basın, Kamuoyu ve Üniversite, *Kurgu Dergisi*, Sayı: 17, 117-126.

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR¹

Derya GÜLOĞLU¹

1. GİRİŞ

Nüfus artışının yükseliş gösterdiği II. Dünya Savaşı'ndan sonra, gıda temini ve insanları beslemek konusunda oluşan kaygılar, artan bitkisel ve hayvansal ürün ihtiyacı ve potansiyel açlık sorununa çözüm beklentileri, tarımda verim artışı sağlayacak yöntem arayışlarına neden olmuştur (Meseri, 2008). Bu küresel sorunların çözümüne katkı sağlayacağı düşünülen teknoloji arayışlarının sonucunda, canlıların genetik diziliminde değişiklikler yapmayı sağlayan gen mühendisliği teknikleri keşfedilmiştir(Koçak vd., 2010; Kulaç vd., 2006). Biyoteknolojik yöntemler kullanılarak kendinden farklı türde bir canlıdan gen(ler) aktararak, kalıtsal özellik bakımından değişikliğe uğratılan bitki, hayvan ve mikroorganizmalara Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) denilmektedir (Aslan ve Şengelen, 2010). Avrupa Birliği'ne göre GDO; “Doğal olmayan bir şekilde, insan dışındaki bir organizmaya gen aktararak DNA yapısının değiştirilmesi” olarak tanımlamaktadır. Bir canlı türünden, diğer farklı bir canlı türüne gen transferini sağlayan teknoloji çeşitli şekillerde isimlendirilmektedir. Bu isimlerin en bilinenleri, genetik mühendisliği, modern biyoteknoloji ve gen teknolojisidir. Bu teknoloji kullanılarak oluşturulan genetik yapısı değişikliğe uğratılmış organizmalar ise; “biyoteknolojik ürün, transgenik

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Atabey Meslek Yüksekokulu, deryaguloglu@isparta.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1839-8710.

veya genetik modifiye organizma” şeklinde isimlendirilmektedir (Korkut ve Soysal, 2013). Genetik mühendisliği çalışmaları ilk olarak 1970’li yıllarda başlamasına rağmen ticari anlamda ilk bitkisel ürünler 1990’lı yıllardan sonra piyasaya çıkmıştır.

İlk DNA molekülü, Paul Berg isimli bir araştırmacı tarafından 1972 yılında oluşturulmuş; bundan yaklaşık bir sene sonra; S. Cohen, A. Chang ve H. Boyer isimli araştırmacılar; bir bakteriye antibiyotik direnç geni transfer ederek, ilk genetiği değiştirilmiş organizmayı oluşturmuşlardır. Bu konuda uzun yıllar süren araştırmaların sonucunda, 1982 yılında rekombinant insülin piyasaya sürülmüş; DNA yapısında değişiklik yapılan ilk bitki ise 1983 yılında oluşturulmuş, tütün mozaik virüsüne karşı dirençli olan bir tütün cinsi olmuştur. İlk transgenik domates 1994 yılında oluşturulmuş(Espin ve Santamaria, 2014), 1995 yılında, ilk kez, *Bacillus thuringiensis* (Bt) isimli bakteri geni taşıyan mısır bitkisinin ekimi yapılmıştır(Kozziel vd., 1993). Aynı yılda herbisite toleranslı hale getirilmiş kolza ve soya çeşitleri(Moloney vd., 1989), pamuk koza kurduna dayanıklı hale getirilen pamuk çeşidi oluşturulmuş (Perlak vd., 1990) ve dünyada transgenik bitki tarımının yaygınlaşması sağlanmıştır.

Genetik yapısı değiştirilmiş ürünlerin ticari amaçlı üretimi 1996 yılında başlamış, patates, mısır, pamuk ve kolza gibi tarla bitkileri ve domates bitkisinin piyasaya çıkarılmasına izin verilmiştir(Atsan ve Kaya, 2008). Sonraki yıllarda, dünyada GDO’lu ürünlerin üretimi artış göstererek; en çok tarım ve gıda sektöründe uygulama alanı bulmuştur (Olhan, 2010).

Dünya genelinde günümüzde biyoteknolojinin en yaygın kullanıldığı bitkiler; soya, pamuk, mısır ve kanola gibi ekonomik değeri olan ürünlerdir. Bunlara ek olarak, çeltik, balkabağı, ayçiçeği, yer fıstığı ve papayada da gen teknolojisi kullanılmaktadır. Meyve ve sebzelerden ahududu, çilek, kiraz, ananas, biber ve karpuz ile ilgili çalışmalar sürmektedir. Buğday

ve arpa gibi küçük taneli ve ekonomik değeri yüksek bitkilerde oluşturulmuş transgenik bir ürün bulunmamaktadır (Özmert ve Yaman, 2011). DNA yapısı ile oynanan bitkilerde mısır ve soya ilk sırada olduklarından; bu ürünlerden elde edilen yan ürünlerin içeriğinde de transgenik organizma riski bulunmaktadır. Özellikle mısır ve soya bitkilerinden elde edilen; nişasta, glikoz şurubu ve meyve şekeri içeren kaplanmış çerez, asitli içecekler, hazır muhallebiler, bitkisel yağlar, bebek mamaları, çikolatalar, hazır çorbalar ve kanatlı hayvan yemlerinde de transgenik ürün riski bulunduğu bildirilmiştir(Erkmen, 2010). Ülkemizde, transgenik bitkilerin ticari amaçla üretimi yasal olmadığından, Türkiye transgenik bitki üreten ülke durumunda değil, başka ülkelerde geliştirilmiş transgenik ürünleri satın alıp kullanan ülke olarak değerlendirilmelidir. Ülkemizde, transgenik çeşitlerin ekimi, çeşit özelliklerinin incelenmesi, bitki ve hayvan türleri üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla (Özgen vd., 2005), Tarım Bakanlığı'nın kontrolünde ve Alan Denemeleri Yönetmeliği kapsamında, Tarımsal Araştırma Enstitüleri tarafından patates, mısır ve pamuk bitkileri için yapılmaktadır.

Genetiği değiştirilmiş organizmalar, gıdaların raf ömürlerinin uzatılması, besin kalitesinin artırılması, bitkisel özelliklerinin iyileştirilmesi, verim artışı ve ilaç üretiminde faydalar sağladığı düşüncesiyle desteklenirken; alerjik, toksik ve kanserojen etki oluşturmaları, gıda güvenliği, GDO olarak etiketlenmemesi durumunda tüketici hakları ihlali, dini ve etik sorunlar yaratabileceği kaygısıyla da eleştirilere maruz kalmaktadır (Çelik ve Balık, 2007; Paoletti vd., 2008).

Günümüzde, hem ülkemizde hem de dünyada, sağlık ve beslenme açısından dikkat çeken konuların başında, gen teknolojisi veya biyoteknolojik olarak adlandırılan yöntemlerle elde edilen transgenik ürünlerin insan sağlığı üzerine olan etkileri gelmektedir (Karlı vd., 2009). Bu çalışmada; genetik

olarak değiştirilmiş gıdalar ve bu gıdaların insan sağlığında yaratacağı olumsuz etkiler, riskler ve sağlığa potansiyel faydaları konusunda bilgi vermek amaçlanmıştır.

2. GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMA (GDO) NE DEMEKTİR?

Biyoteknolojik yöntemler ile canlıların genetik yapısıyla oynayarak, sahip oldukları özellikleri değiştirerek veya bu yöntemle canlılara yeni özellikler kazandırarak elde edilen organizmalar, genetiği değiştirilmiş organizma veya transgenik olarak adlandırılmaktadır (Kulaç ve Ağirdil, 2006). İçeriğinde genetik olarak değişikliğe uğratılmış organizma olan veya biyoteknolojik olarak üretilen yan ürünler de genetiği değiştirilmiş veya transgenik gıda ve yem kategorisinde değerlendirilmektedir (EFSA, 2018; WHO, 2014).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), GDO tanımını, doğal yollarla oluşmamış, fakat genetik dizilimi değiştirilmiş organizmalar olarak yapmaktadır. Bu amaçla kullanılan ve biyoteknoloji olarak adlandırılan teknoloji, istenen özelliklere sahip genlerin bir organizmadan başka bir organizmaya, hatta birbirinden farklı türler arasında aktarımına olanak sağlamaktadır (WHO, 2014).

3. GDO'LARIN ÜRETİM AMAÇLARI VE KULLANIM ALANLARI

Günümüzde GDO'lar, öncelikli olarak tarım, sağlık, tekstil ve gıda sektörlerine hizmet etmektedir. Örneğin; antioksidan bileşikler, vitamin ve uyku ilacı üretimiyle sağlık alanında; tatlandırıcı madde, koruyucu katkı maddesi ve gıda katkı maddesi üretimiyle gıda sektöründe ve maya üretimiyle

endüstri uygulamalarında oldukça yaygın kullanım alanına sahiptir (Çelik ve Balık, 2007).

Tarımsal faaliyetlerde, üreticileri en çok kaygılandıran konu, girdi masraflarının yüksekliği olup, kimyasal ilaçlara ve virüslere dayanıklı olan genetiği değiştirilmiş ürünler, maliyeti düşürmesi sebebiyle ticari olarak üretilmektedir (Çetiner ve Tuzla, 2005). Tarımsal biyoteknolojide üzerinde en çok durulan ve iyileştirmesi amaçlanan özellikler hastalıklara ve zararlılara dayanıklılık, meyve olgunlaşma sürecinin kısaltılması, herbisitlere dayanıklılık, besin öğeleri bakımından zenginleştirilmesi, raf ve muhafaza ömrünün uzatılması ve aromatik tadın artırılmasıdır.

Piyasa talebini karşılayan ürünlerin elde edilebilmesi için GDO'lu bitkilere kazandırılması amaçlanan niteliklerden başlıcaları; birim alandan daha fazla ürün alınması, bitkilerin kalite özelliklerinin artırılması, tarımsal ilaç kullanımının azalması, çevre dostu tarım yapılması, olumsuz iklim koşullarına dayanıklılık, çevresel stres faktörlerine karşı dirençli olmasıdır (Uzogara, 2000).

Biyoteknolojinin ve GDO içeren ürünlerin kullanım alanları farklı renklerle kodlanarak ifade edilmektedir (Avcı, 2019; Kafarski, 2012).

Kırmızı Biyoteknoloji: Sağlık ve Tıp alanındaki çalışmalarla ilgilidir. Yapay doku ve organ üretimi, ilaç geliştirilmesi, aşı ve hormon üretimi, teşhis ve tedavide yeni yöntemler geliştirilmesi gibi tıp ve sağlık alanındaki çalışmalar kırmızı biyoteknolojinin kullanım alanlarıdır (Gül, 2014).

Sarı Biyoteknoloji: Gıda ve beslenme teknolojisi bilim dalı ile ilintilidir. Bitkisel proteinli ve nişastalı kıvam artırıcı maddeler, enzimler, tat artırıcılar, renk verici maddeler, gıda koruyucular ve ürünü besin değeri bakımından kaliteli ve zengin duruma getirmek için yürütülen çalışmalardır.

Yeşil Biyoteknoloji: Bu alan tarım konusundaki gelişmeleri kapsamaktadır. Tarım ürünlerinin kalite özelliklerinin artırılması, patojenlere ve zararlılara karşı korunması, olumsuz koşullar karşısında ürünün dayanıklı hale getirilmesi, olgunlaşma süresini uzatarak üretimin yıl içine yayılması ve raf ömrünün uzatılması yeşil biyoteknolojinin çalışma alanı içine girmektedir. Bütün bu çalışmaların ana hedefi sentetik kimyasal tarım ilaçları ve gübre kullanımını azaltarak doğal kaynakların kirlenmesini önlemek ve hızla artan nüfusu beslemeye yetecek üretim miktarını gerçekleştirmektir(Kafarski, 2012).

Beyaz Biyoteknoloji endüstri ile; **Mavi Biyoteknoloji** ise denizler ile ilgili çalışmalar yapmaktadır. Hammadde olarak deniz ürünlerinin kullanıldığı takviye besinler, yeni geliştirilen ilaçlar, kozmetikler ve yenilenebilir enerji kaynakları olan biyodizel ve biyogaz gibi yakıtlar geliştirilmektedir (Akkaya ve Pazarlıoğlu, 2012; Kafarski, 2012).

4. GDO'LARIN DÜNYADAKİ DURUMU

GDO'lar dünya genelinde sert tepkiler almasına karşın, üretim ve kullanım oranları günbegün artış göstermektedir. International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA) isimli bir araştırma organizasyonu, periyodik olarak her yıl dünya çapında ekilen GDO'lu tahılların durumuyla ilgili olarak detaylı raporlar sunmaktadır.

1996 yılı itibarıyla yaklaşık 3 milyon hektar olan genetiği değiştirilmiş bitkilerin ekim alanı, 2004 yılına gelindiğinde dehşet verici bir oranda artarak, 81,0 milyon hektara yükselmiştir. Ancak, GDO'lu bitkilerin ekim alanında görülen bu artış, önceleri yüksek olmasına rağmen, daha sonraki yıllarda daha az olmuştur. GDO'lu bitkilerin ekim alanı 1996-2004 yılları arasında yaklaşık 27 kat artış göstermiştir (James, 2004).

Yakın tarihe bakıldığında, GDO'lu bitkilerin ekim alanı uluslararası düzeyde üretimin başladığı 1996 yılında 1,7 milyon ha iken, 2017 yılına gelindiğinde yaklaşık 190 milyon ha genişliğe ulaşmıştır (Şahin vd., 2018).

Dünyada en fazla GDO'lu ekim yapan ülkeler; 75 milyon ha ile ABD başta olmak üzere, Brezilya (50 milyon ha), Arjantin (24 milyon ha), Kanada (13 milyon ha) ve Hindistan'dır (11,5 milyon ha). 2017 yılı verilerine bakıldığında, GDO'lu üretim yapan ülkelerin 5 tanesinin gelişmiş ülkeler, 19 tanesinin ise gelişmekte olan ülkeler olduğu görülmektedir (ISAA, 2014; ISAA, 2016).

Dünyada üretilen GDO'lu ürün çeşitleri incelendiğinde; ilk sırada soya fasulyesinin (%60) geldiği, bunu sırayla mısır (%24), pamuk (%11), kolza (%5) ve diğer ürünlerin takip ettiği görülmektedir.

GDO'lar hakkında uluslararası düzenlemeler aşağıda özetlenmiştir (Kaynar, 2007; Kefi, 2002):

1. UNIDO (BM Endüstriyel Kalkınma Organizasyonu) Sekreterya'sının 1991 yılı Temmuz ayında yayınladığı "Organizmaların Çevreye Salınımı Konusunda Gönüllü Talimatı",
2. FAO (BM Gıda ve Tarım Organizasyonu) tarafından Bitki Genetik Kaynakları Komisyonu'nun (CPGR) talebi üzerine hazırlatılarak 1991 yılı Kasım ayında yayınlanan "Bitki Biyoteknolojisi Talimatı",
3. Gündem 21 (1992) ve Gündem 21'i hayata geçirme amacı taşıyan "Biyoteknolojinin Risklerinin Önlenmesi İçin Uluslararası Teknik Direktifler",
4. "BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi" (1996),
5. Gelişmekte olan ülkelerin, biyogüvenlik kapasitelerini oluşturmalarında kılavuzluk yapmak amacıyla UNEP (BM

Çevre Programı) tarafından hazırlanmış olan “Biyogüvenlik Kılavuzu” (1997),

6. BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi’ne ek protokol olarak hazırlanan ve “Cartagena Protokolü” denilen “Biyolojik Çeşitlilik Anlaşması Biyogüvenlik Protokolü” (2000).

5. GDO’LARIN TÜRKİYEDEKİ DURUMU

Ülkemizde GDO’lu ürünlerin üretimine izin verilmemektedir ancak alan denemeleri 1998 yılından beri devam etmektedir (Tüysüzöğlu ve Gülsaçan, 2004). Tarım Bakanlığı’na bağlı Araştırma Enstitüleri, özel sektör kuruluşların ithal ettiği pamuk ve mısır çeşitlerini belli lokasyonlarda alan denemelerine almıştır. Enstitülerin yürüttüğü alan denemelerinden sonra, GDO’lu ürünlerin tescillenmesinin, üretime dâhil edilmesinin ve gıda zincirinde yer almasının gündeme geleceği düşünülmektedir (Kıyak, 2004a; Kıyak, 2004b). Ülkemizde yurtiçi piyasada işlenip, pazara sürülen ürünlerin veya yurtdışından satın alınan işlenmiş haldeki ürünlerden büyük bir kısmının GDO içerikli olduğu iddia edilmektedir. Büyük bir kısmı ABD ve Arjantin’den satın alınmış mısır ve soyanın hemen hemen tamamının GDO içerdiği ileri sürülmektedir. Türkiye’deki yaklaşık 20 ilin semt pazarlarından satın alınmış domates ve patateslerin GDO’lu olduğu belirlenmiştir. Ancak bu ürünlerin, ülkemize kaçak olarak sokulan GDO’lu tohumların, denetimsiz bir şekilde ekilmesi sonucunda üretildiği bilinmektedir (Günaydın, 2004).

Ülkemizde, GDO ile ilgili kanun ve mevzuatlar Tarım Bakanlığı nezdinde yürütülmektedir. Genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili ilk ulusal düzenleme, “Transgenik Kültür Bitkilerinin Alan Denemeleri Hakkında Talimat” olup, 1998 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Türkiye’nin uluslararası düzeyde ilk girişimi, 2003 tarihinde TBMM tarafından onaylanan

“Cartagena Biyogüvenlik Protokolü” olmuştur. Protokolün amacı, Türkiye gibi zengin biyolojik çeşitliliğe sahip ülkeleri, biyoteknolojinin potansiyel zararlarına karşı bilinçlendirmek, biyoçeşitliliği korumak ve biyolojik kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanımını sağlamaktır. Türkiye’de genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili olarak yapılmış son düzenlemeler ise; Tarım Bakanlığı’nın hazırladığı ve 2010 yılında yürürlüğe girmiş olan “Biyogüvenlik Kanunu”(Anonim, 2010a) ve bu kanunu takiben yine aynı yıl çıkarılmış olan “Biyogüvenlik Kurulu ve Komitelerinin Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik”(Anonim, 2010b) ve 2014 yılında yürürlüğe giren “Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlerine Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmeliktir (Anonim, 2014).

Biyogüvenlik Kanunu; sürekli gelişen teknolojik ilerlemeler ile biyoteknolojik yöntemlerle ve gen aktararak elde edilen GDO’lu ürünlerden kaynaklanacak riskleri engellemek, canlı sağlığı, çevre ve biyoçeşitliliği korumak ve sürdürmek için gerekli olan biyogüvenlik sisteminin oluşturularak yaşama geçirilmesi ve denetimini sağlayacak düzenlemeleri içermektedir. Kanun, genetiği değiştirilmiş organizmalar ve ürünleri ile ilgili olarak, araştırma-geliştirme, piyasaya arz, kontrol, ithalat- ihracat, taşıma, muhafaza etme, etiketleme, paketleme ve bunun gibi çalışmalar hususundaki hükümleri kapsamaktadır. İnsan sağlığını ilgilendiren ve Sağlık Bakanlığınca ruhsatlandırılan tıbbi ve kozmetik ürünler ile hayvan sağlığını ilgilendiren ve Tarım Bakanlığınca ruhsatlandırılan tıbbi ürünler bu kanun kapsamında değerlendirilmemektedir. Ancak, kapsam dışı olan, özellikle GDO’lu kozmetoloji ürünleri ve diğer bitkisel kökenli endüstri ürünlerinin kontrolü ve takibi konusu öncelik arz etmektedir (Yılmaz, 2014).

Birleşmiş Milletler Biyoçeşitlilik Sözleşmesi'ne ek protokol olarak hazırlanan ve uluslararası bir anlaşma olan Cartagena Protokolü'nü ülkemiz 2000 yılında imzalamıştır. Protokol, genetiği değiştirilmiş organizmaların uluslararası hareketliliği konusunda bağlayıcılığı olan ilk hukuki belgedir. Protokolün içeriği, Türkiye'nin bu konudaki ulusal mevzuat faaliyetlerini de şekillendirmiştir. Ülkemiz, bu protokole imzasını koyarak, biyolojik çeşitliliğin muhafazası, biyolojik kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanımı, toplumun bu konudaki farkındalığın artırılması, mevzuat düzenlemeleri gibi faaliyetlerde sorumluluk sahibi olmuştur. Protokolün GDO'lu tohumluk ticaretinde etkili olması beklenmektedir. Türkiye'nin 2000 yılında imzaladığı protokol, TBMM tarafından 2003 yılında onaylanmıştır.

Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlerine Dair Yönetmelik, Biyogüvenlik Kanunu'na dayanılarak hazırlanmıştır ve adı geçen kanun kapsamına ek olarak, gıda ve hayvanlar için yem amaçlı GDO ve GDO ürünleri ile ilgili Ar-Ge ve deneysel amaçlı çalışmaların, çevreye zararlı olmayacak şekilde kontrollü koşullarla, izole bir alanda yapılması ve bu faaliyetlere ait usul ve esasların belirlenmesine dair hükümleri de kapsamaktadır (Yılmaz, 2014).

6. TÜRKİYEDE GDO'LU ÜRÜNLERE TOPLUMSAL BAKIŞ

Ülkemizde yapılan araştırmalara göre; tüketicilerin, bilim ve teknolojiye karşı olumlu tutum sergiledikleri, doğaya ve çevreye karşı hassasiyet gösterdikleri, gen değişikliği söz konusu olduğunda, en fazla farmakoloji alanında bu teknolojiyi destekledikleri, gen transferinde kullanılan organizmalar konusundaki görüşleri incelendiğinde ise en fazla bitki kaynaklı organizma ve mikroorganizma kullanımına katıldıkları,

biyoteknolojik yöntemlerle elde edilen gıdaları, kozmetik ürünleri ve ilaçları kullanmaya istekli olmadıkları görülmüştür (Özgen vd., 2007).

Farklı ve yeni lezzetleri denemeye istekli olmayan, teknolojinin getireceği riskler konusunda hassasiyet gösteren veya teknolojinin birçok probleme çözüm olacağını düşünen tüketiciler GDO'lu ürünler konusunda farklı algılara sahip olabilirler. Örneğin, 25000 Avrupalı tüketiciye uygulanan anketin sonuçları, biyoteknolojiye olumlu yaklaşım sergileyen katılımcıların oranının %52; olumsuz yaklaşım sergileyen katılımcı oranının %12 olduğunu göstermiştir (Toklu ve Öztürk Küçük, 2016).

Ülkemizde de genetiği değiştirilmiş gıdalar karşısında tüketicilerin düşüncelerinin belirlenmesi için birçok çalışma yapılmıştır. Marmara Bölgesi'ndeki illerde yapılan bir araştırma sonucunda; katılımcıların % 60'ının GDO'lu gıdaları güvenilir bulmadıkları, zararlı olduğunu düşündükleri ve olumsuz görüş sergiledikleri tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, tüketicilerin genetiği değiştirilmiş gıdalar konusunda daha fazla bilgilendirilmesi gerektiğini göstermiştir (Gülbay vd., 2006).

Üniversite öğrencileri arasında yapılan bir araştırmada, GDO kavramının gen aktararak oluşturulmuş ürün, hormon ve katkı maddesi içeren gıda, sentetik madde kullanılarak üretilen ve ambalajlanan ürün olarak algılandığı görülmüştür. Öğrenciler genetiği değiştirilmiş organizmaların en fazla cips, mısır, hazır çorba ve patatesten bulunduğunu düşünmektedirler. Ayrıca öğrencilerin, fiyatlarının daha düşük olması sebebiyle, GDO'lu ürünleri satın almaya ve tüketmeye eğilim gösterdikleri görülmektedir (Güngör, 2018).

“Türk Toplumunun GDO Kullanımına İlişkin Eğilimleri” konulu araştırma, insanlarımızın GDO'lu ürünlerle ilgili olarak

yeterli bilgiye sahip olmadıklarını, toplumda yanlış algılar oluştuğunu, GDO'lu ürünlerin hormonlu veya katkı maddesi içeren ürünlerle karıştırıldığını, kadınlar ve erkekler, yaşlılar ve gençler arasında farklı bilinçte olduklarını göstermiştir (Tuna ve Özdemir, 2009).

Hayvan hakları savunucuları, hayvanlar üzerinde yürütülen gen mühendisliği çalışmalarına ve araştırmalarda hayvanların kobay olarak kullanılmasına karşı çıkmaktadırlar. Organik tarım savunucuları ise, etiketleme ve ambalajlamanın olmamasının GDO'lu gıdaların organik olarak üretilen gıdaları gölgelemesinden endişe duymaktadırlar (Uzogara, 2000).

Bazı tüketiciler, GDO'lu ürünlerin doğal ürünlerden ayırt edilmesinin zorluğundan, tüketicinin seçme hakkını ihlâl ettiğini düşündüklerinden, etik, dini ve kişisel sebeplerden dolayı GDO'lu gıdalarla ilgili olarak karşıt görüş sergilemektedirler. Örneğin; bazı inanç grupları böcek veya bakteri geni içeren gıdalardan uzak durmaktadırlar. Tüketecekleri gıdalar konusunda kuralları olan Müslüman ve Yahudi toplumlar, genetik olarak değiştirilmiş gıdaların bu kurallara uyup uymadığı konusunda emin olmak istemektedirler. Hem Müslümanlar hem de Yahudiler domuz geni taşıyan gıdaları tüketmemekte ve genellikle helal ve yenmesinde dinen bir sakınca bulunmayan gıdaların bu özellikte olmamasında ısrarcı davranmaktadırlar. Benzer olarak, vejetaryen beslenen insanlar, hayvansal kökenli gen taşıyan gıdaları tüketmekten kaçınmaktadırlar (Kıyak, 2004a; Kıyak, 2004c).

Ayrıca, tüketiciler, biyoteknoloji çalışmaları sırasında veya süper bitkilerin alan denemeleri esnasında mikroorganizmaların; laboratuvar çalışmaları yapılırken insan ve hayvan sağlığını olumsuz etkileyen toksik ajanlar veya toksinlerin serbest kalabileceği endişesini taşımaktadırlar (Uzogara, 2000).

7. GDO'LARIN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Genetiği değiştirilmiş organizmaların veya genetik yapısı değiştirilmiş gıdaların insan sağlığı üzerindeki etkilerini 2 grup altında incelemek mümkündür.

7.1. Olumlu Etkiler

Sağlık sorunları ve hastalıklar, dünya üzerinde çok sayıda insanın yaşamını kaybetmesine veya sakat kalmasına neden olmaktadır. Hastalıkların ölümle veya sakatlıkla sonuçlanmasının önlenmesinde en etkili yöntemlerden birisi aşı ve aşılama. Daha az maliyetle ve güvenli bir şekilde GDO'lar vasıtasıyla üretilmiş ilaç ve aşılar verilecek en güzel örnek, insülin olup, sarılık, kuduz, veba gibi hastalıklar için tütün, kolza ve mısır bitkilerinden gen transferiyle üretilen aşı çalışmaları devam etmektedir (Kulaç vd., 2006).

Ancak olgunlaştığında ve çiğ tüketilebilen muz gibi bazı tropikal meyvelerin gen dizilimleri; diyare, dizanteri kolera gibi bağırsak sorunlarının ve bazı ülkelerde yaygın olan bağırsak enfeksiyonlarının önlenmesinde kullanılan proteinleri üretmek amacıyla değiştirilebilmektedir (Uzogara, 2000).

Biyoteknolojik yöntemler, fıstık, soya, süt, yumurta ve balık gibi alerjik reaksiyonlara sebep olan bazı besinlerin içeriğinde bulunan alerjen proteinlerin izole edilmesini veya yapısının değiştirilmesini sağlayarak, alerjik reaksiyonların azaltılmasını veya önlenmesini mümkün kılmaktadır. Örnek olarak, laktoz intoleransı olan tüketiciler için üretilmiş laktozsuz süt ve yüksek tansiyon sorununa etkili olan ve ovokinin içeren soya bitkisi gösterilebilir (Kulaç vd., 2006). Genetik olarak değiştirilmiş patateslerin de kolera ve ishalin önlenmesinde etkili olduğu görülmüştür. AIDS başta olmak üzere birçok ciddi ve ölümcül hastalığın önlenmesi için çözüm olacak aşı çalışmaları yapılmaktadır. Biyoteknolojik yöntemlerle gen

aktarımının sağlık üzerine etkileri bu gelişmeler ışığında olumlu olarak değerlendirilmektedir (Hyde, 1999).

Çeltik bitkisinden elde edilen pirinç, besin değeri ve vitaminler açısından zengin olmamasına rağmen üçüncü dünya ülkelerinin temel besin kaynağını oluşturan tahıl cinsidir. Görme bozukluğuna neden olan A vitamini eksikliği dünya üzerindeki 3 milyon çocuğun göz sağlığını olumsuz etkilemektedir (Kulaç vd., 2006). Biyoteknolojik yöntemlerle çeltik bitkisine A vitamini geni aktararak vitamin ve besin değeri açısından zenginleştirilmesiyle, pirincin fazla tüketildiği ülkelerde A vitamini eksikliğinin ve bu eksikliğin neden olduğu hastalıkların önlenmesi sağlanabilir.

Antioksidanlar, vitamin ve mineraller insan sağlığı üzerinde oldukça önemli etkileri olan maddelerdir. Tüketilen tüm sebze ve meyvelerde, özellikle antioksidan maddelerin artırılması, kanser hastalığına karşı insanların daha dirençli olmasına yardımcı olacaktır. Biyoteknolojik yöntemlerle, domateste bulunan ve likopen olarak adlandırılan antioksidan maddesinin; yöresel olarak yağı tüketilen soya ve kolzada(kanola) doymamış yağ asitleri düzeyinin artırılması sağlanmıştır. Bu özellikteki yağların kullanılması vücuttaki kolesterolün kontrol edilebilmesini sağlamaktadır (Çelik ve Balık, 2007).

Son yıllarda, bazı hayvanların kopyalanmasıyla (klonlama), insanların ihtiyaç duyduğu kalp, böbrek, karaciğer gibi organların fetal hücreleri üretilerek insanlığın hizmetine sunulmuştur (Ergin ve Yaman, 2013). Hemofili hastalığı olan insanların kullanmak zorunda oldukları pıhtılaşma faktörü veya diyabet hastalığı olan insanların kullandıkları insülin gibi proteinlerin üretilmesinde de genetiği değiştirilmiş hayvanlar kullanılmaktadır (Uzogara, 2000).

7.2. Olumsuz Etkiler

Genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili tartışmalar, 1990'lı yılların başından bu yana devam etmektedir. Bu tartışmaların kaynağı, GDO'lu ürünlerin canlı sağlığı ve çevre güvenliği konusundaki etkilerinin belirsizliğidir. İnsan ve hayvan hakları grupları, çevreciler, bazı bilim insanları, dini hak grupları, organik tarım yanlıları gibi GDO'lu ürün ve gıdaları eleştiren tüketici grupları özellikle insan beslenmesinde kullanılacak ürünlere biyoteknolojik yöntemlerle gen aktarılması uygulamalarının arzu edilmeyen sonuçları olacağını düşünmektedirler. Bu tüketicilerin bir kısmı, bitki ve hayvanlar üzerindeki gen mühendisliğinin her şekline tamamen karşı çıkmaktadır ve GDO'lu ürünlerin yasaklanmasında ısrarcıdırlar. Özellikle Avrupa Birliği ülkelerinde GDO'lu ürünlere karşı olanlar, dünya sağlığını ve ekolojisini olumsuz etkilediğini düşündükleri bu ürünleri “frankeştayn gıdalar” olarak adlandırmaktadırlar. Örnek vermek gerekirse, gıda güvenliği ile ilgili kanunlar konusunda halkın güvenini sarsan Salmonella ve deli dana hastalığından dolayı İngiltere’de GDO'lara karşı bir direniş söz konusudur (Uzogara, 2000).

GDO'lu ürünler ve gıdalarla ilişkili potansiyel sağlık risklerinin başında, antibiyotiklere direnç gösterme, toksisite, alerjenite ve kanserojen etki gelmektedir (Zhang vd., 2016).

7.2.1. Antibiyotiklere Direnç Gösterme

Biyoteknolojik yöntemlerle bitkilere aktarılan genler, bakteri ve virüs kökenlidir. Gen aktarımı veya değiştirilmesi esnasında markör olarak antibiyotik dayanıklılık genleri kullanılmaktadır. Gen aktarımıyla başka organizmalardan hastalığa neden olacak ve alerji oluşturacak özelliklerin de taşınması riski söz konusudur (Wieczorek, 2003).

İngiliz Tıp Derneği'nin raporları incelendiğinde, ürünlere işaretleyici olarak yerleştirilen antibiyotik dayanıklılık

genlerinin, bu ürünlerle beslenen insan veya hayvanların bağırsaklarında bulunan hastalık etmeni mikroorganizmalara ve toprağa ekilen GDO'lu tohumlarda bulunan genlerin toprak vasıtasıyla bazı bakterilere geçebileceği ihtimalinden bahsedildiği görülmüştür(Uzogara, 2000). GDO'lu gıdaların antibiyotiklere dirençli genetik materyale sahip olması ve bu materyalin insan bağırsağındaki bakterilere geçmesi oldukça tehlikelidir. Çünkü gen transferi sonucunda pek çok hastalığın tedavisinde kullanılan antibiyotiklerin etkisiz kalması riski vardır (Haspolat, 2012; Kunze-Concewitz, 2003;Şahin, 2003).

7.2.2. Toksisite

Genetiği değiştirilmiş ürünlerin olumsuz reaksiyonlarından biri de toksin oluşturmalarıdır(Van der Bergh ve Holley, 2002). Gen aktarımı yapılan bitkilerde bulunan böcek öldürücü genler ile terminatör gen teknolojisi kullanılarak aktarılan genlerin toksin üreterek çalışmasından dolayı, bu toksinler dokularda biriktiğinde risk oluşturmaktadır. Gen aktarım sürecinde, hücrelerdeki bazı enzimlerin değiştiği ve bu değişimin, toksik etkilerden dolayı olduğu düşünülmüştür (Pryme ve Lembcke, 2003). 1980'li yılların sonunda, Japon bir firma, vücutta serotonin salınımını sağlayan triptofan aminoasitini bir bakterinin üretmesini sağlayarak, ABD'de piyasaya sunmuştur. Ürünü kullanan insanlarda, aylar sonunda sinir sistemini etkileyen, kaslarda ağrı ve bazı kan hücrelerinin sayısında artışla seyreden Eozinofili Miyalji Sendromu (EMS) hastalığı görülmüştür. Araştırmalar, genetiği değiştirilmiş bakteride artış gösteren triptofan üretiminin toksik bir yan ürün oluşmasına neden olduğu ve MS hastalığının, ürünün içerdiği toksik maddeden dolayı ortaya çıktığını göstermiştir (Mayeno ve Gleich, 1994).

7.2.3. Alerjenite

Gıdaların neden olduğu alerjik reaksiyonlar bağışıklık sistemiyle ilgilidir. Bu reaksiyonlar, dil ve dudaklarda şişme, gözde kızarıklık ve şişme, soluk almada güçlük, karın ağrısı, ishal, kusma, egzama şeklinde olabilir. Süt, yumurta, balık, fıstık ve soya fasulyesi alerjik reaksiyona neden olan gıdalar arasında sayılabilir (Çiçekçi, 2008).

Herhangi bir organizmaya aktarılan yeni genin özellikleri, insan vücudunda alerjik reaksiyona neden olabileceği gibi, var olan alerjileri de şiddetlendirebilir (Uzogara, 2000; Zülal, 2003). Brezilya fındığındaki bir gen soya bitkisine aktarılmış, soya bitkisini tüketen ve Brezilya fındığına alerjisi olan insanlarda alerjik reaksiyonlara neden olduğu görülmüştür (Kıyak, 2004a; Kıyak, 2004c).

7.2.4. Kanserojen Etki

Birçok araştırmacı, GDO'lu bitkilerin direkt ve dolaylı olarak kanser yapıcı etkisinin olduğunu ileri sürmektedirler. Yabancı ot ilaçlarına dayanıklı genetiği değiştirilmiş pamuk, soya, mısır ve kolza bitkilerinde kullanılan bromoxyni ve glufonsinat gibi kimyasal maddelerin kansere neden oldukları bilinmektedir (Batalion, 2000). Ayrıca, midede tam olarak sindirime uğramadan dolaşım sistemine geçip, kan vasıtasıyla genetik materyale katılabilen yabancı DNA parçalarının hastalıklarda etkili olma riski vardır (Martin, 1999). Süt verimini artırmak amacıyla genetik olarak değişikliğe uğratılmış sığır büyüme hormonu (rBGH) ineklere enjekte edilmiş ve rBGH'nin sütte bulunan büyüme faktöründe (IGF-I) artışa sebep olduğu görülmüştür. IGF-I ise, hem sağlıklı hücrelerin hem de kanserli hücrelerin gelişmesine neden olan bir büyüme faktörüdür. IGF-I seviyesinin kandaki artışı, lenf, meme, rahim, yumurtalık, prostat, bağırsak ve pankreas kanserlerine, hayvanların

dalaklarında büyümeye ve lenflerde değişikliklere neden olmuştur (Doğruyol, 2007).

8. SONUÇ

Genetiği değiştirilmiş organizmaların (GDO) gıda sektöründe kullanımı ve biyoteknoloji alanındaki gelişmeler her geçen gün yaygınlaşmakta ve kullanım alanı artmaktadır. Artan nüfusu besleyebilecek gıda arayışlarına çözüm üretmek amacıyla ortaya çıkan ve biyoteknolojik yöntemlerle genetiği değiştirilen gıdalar yaşamın her alanında yer almaya başlamıştır ve tüketimi de hızla artmaktadır. Bu yöntemle elde edilen gıdalar ve gen mühendisliği çalışmaları, bilimsel çevrelerce hala tartışma konusudur. Konuyla ilgili olarak hem olumlu hem de olumsuz görüşler dikkat çekmektedir. GDO'lara ilişkin olumsuz görüşlerin büyük bir kısmını, gıda olarak tüketilen ürünlerin neden olabileceği sağlık sorunları oluşturmaktadır. GDO'lu ürünler ve gıdalar konusundaki olumlu görüşler, bu yöntemle elde edilen ürünlerin daha kaliteli olduğu, ilaç ve gübre kullanımını azalttığı, açlık problemlerine ve yetersiz beslenmeye çözüm sağladığı ve alerjenik özellikleri engellemesi gibi özellikleridir. Olumsuz görüşlere bakıldığında ise; genetiği değiştirilmiş ürünlerin alerjik reaksiyonları artıracağı, toksik etkilere neden olacağı, antibiyotiklere direnç gelişimine yol açabileceği ve kanserojen etki göstereceği şeklindedir. GDO riski taşıyan gıdaların başında mısır ve soyadan üretilen yağ, sakkaroz, fruktoz ve glikoz şurubu içeren bisküvi, kraker, gofret, çikolata ve şekerleme gibi gıdalar, pudinger, bebek mamaları, paket çorbalar, mısır ve soya ile beslenen tavuk ve benzeri hayvanlardan elde edilen ürünler gelmektedir. Bu riskli gıdaların olumsuz etkileri hayvan deneyleri ile belirlenmiş olsa da, insan sağlığı üzerinde yapacağı etkilere yönelik çalışmalar henüz bulunmamaktadır. Bu sebeple, bu ürünlerin yararlı ya da zararlı

olduklarına ilişkin kesin bir sonuca ulaşmak pek olası değildir. GDO'lu ürünler, bu konuda gerekli araştırmalar yapıldıktan sonra piyasaya arz edilmeli ve tüketimleri yasal çerçevede denetlenmelidir. Ayrıca, GDO'lu ürünler konusunda risk analizleri geliştirilmeli ve sıkılaştırılmalıdır.

Genetiği değiştirilmiş ürünlerin insan ve hayvan sağlığı üzerindeki etkileri, uzmanlar tarafından uzun vadeli sonuçlara odaklanılarak kapsamlı bir şekilde araştırılmalı ve incelenmelidir. Türkiye'de bitkisel biyoteknoloji yöntemleri ve gen aktarımı çalışmaları başlangıç aşamasındadır ve ülkemizde gen aktarılmış bitkilerin ticari olarak üretilmeleri yasal değildir. Birçok araştırma enstitüsünde gen aktarımı çalışmaları sürdürülmekle birlikte, şimdilik çeşit geliştirme safhasına gelinmemiştir. Bu nedenle, ülkemiz, GDO'lu gıdalar üreten ülke değil, GDO'lu ürünleri kullanma potansiyeli olan ülke konumunda değerlendirilmelidir. Bir gıda ürününün genetiği veya ürüne transfer edilmiş DNA olup olmadığı laboratuvar incelemeleriyle belirlenebilmektedir. Bu nedenle, ülkemize başka bir ülkeden getirilen ürünlerin kapsamlı bir laboratuvar tarafından incelenmesi, hem gümrük girişlerinde hem de yurtiçi piyasada konu ile ilgili denetim sisteminin oluşturulması oldukça önemlidir.

GDO'lu ürün ticareti konusunda yasal düzenlemelerin ve mevzuatların tek elden yapılması ve imzalanan uluslararası sözleşmelerdeki sorumlulukların yerine getirilmesine dikkat edilmelidir. Açlık problemine çözüm olarak düşünülen biyoteknolojinin sağlık konusunda yaratacağı riskler üzerinde özenle durulmalı, tüketicilerin aldıkları ürünlerin GDO'lu olup olmadığını bilmeleri sağlanmalıdır. Toplumun kaygılarını ortadan kaldırmak ve insanları GDO'lu ürünler konusunda bilgilendirmek amacıyla eğitim etkinlikleri ve yayım çalışmaları yapılmalıdır.

İnsan sağlığının önemi ve GDO'lu ürünlerin potansiyel olumsuz etkileri dikkate alınarak, biyoteknoloji, gen teknolojisi ve gen transferi konularında yapılan akademik çalışmalar desteklenmelidir ve bu konuda farkındalık oluşması sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akkaya, A., & Pazarlıoğlu, N. (2012). 21. yüzyılın anahtar teknolojisi: Beyaz biyoteknoloji. *Kırıkkale Üniversitesi Bilimde Gelişmeler Dergisi*, 1(1), 22-33.
- Anonim, 2010a. Biyogüvenlik Kanunu. T.C. Resmi Gazete, Başbakanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü, Tarih: 26.03.2010, Sayı: 27533, Başbakanlık, ANKARA.
- Anonim, 2010b. Biyogüvenlik Kurulu ve Komitelerin Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik. T.C. Resmi Gazete, Başbakanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Müdürlüğü, Tarih: 13.08.2010, Sayı: 27671, Başbakanlık, ANKARA
- Anonim, 2014. Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlerine Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. T.C. Resmi Gazete, Başbakanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü, Tarih: 29.05.2014, Sayı: 29014, Başbakanlık, ANKARA
- Aslan, D., & Şengelen, M. (2010). Farklı boyutlarıyla genetiği değiştirilmiş organizmalar. *Baskı. Ankara Tabip Odası, Mattek Yayınları. 118s Ankara.*
- Atsan, T., & Kaya, T. E. (2008). Genetiği değiştirilmiş organizmaların (GDO) tarım ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2), 1-6.
- Avcı, T. (2019). Biyoteknolojinin renkleri. *Biyomedya. 2019.* [http://www.biomedya.com/biyoteknolojinin-renkleri.](http://www.biomedya.com/biyoteknolojinin-renkleri) Erişim Tarihi: 10.11.2023.
- Batalion, N. (2000). *50 Harmful Effects of Genetically Modified Foods*. Oneonta, NY: Americans for Safe Food.

- Çelik, V., & Balık, D. T. (2007). Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO). *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 23(1), 13-23. ISSN 1012-2354
- Çetiner, S., & Tuzla, İ. (2005). Türkiye ve Dünyada Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvencesi: Sorunlar ve Öneriler.
- Çiçekçi, O. (2008). İlköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik ürünler konusundaki bilgilerinin ve görüşlerinin belirlenmesi. Gazi Üniversitesi *Eğitim Bilimleri Enstitüsü Aile Ekonomisi ve Beslenme Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi* Ankara- 2008
- Doğruyol, H. (2007). *Gıdalardaki katkı maddeleri ve zararları: e numaralı katkılar ve diğerleri*. Nobel Tıp Kitabevleri. 1. baskı. ISBN: 9789754205886 İstanbul-2007, ss: 63-78. <http://www.forum.gidagundemi.com> Erişim tarihi: 14.02.2011
- Ergin, S. Ö., & Yaman, H. (2013). Genetiği değiştirilmiş gıdalar ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(2), 261-274.
- Erkmen, O. (2010). Gıda kaynaklı tehlikeler ve güvenli gıda üretimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 53(3), 220-235.
- Espin, F. M. I., & Santamaria, J. M. (2014). An overall viewpoint of 30 years of genetically modified crops on the South American perspective. *Theoretical and Experimental Plant Physiology*, 2(26), 127-134. <https://doi.org/10.1007/s40626-014-0011-5>
- European Food Safety Authority(EFSA), GMO, Introduction- , 12.07.2018; Available from: https://www.efsa.europa.eu/en/topic_s/topic/genetically-modified_organisms.

- Gül, Ü. D. (2014). Sağlık alanında biyoteknolojik uygulamalar: Kırmızı biyoteknoloji. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(1), 66-70. ISSN: 2148-2330
- Gülbay, D., Özçelik, B., & Kahveci, D. (2006). Türk tüketicisinin genetiği değiştirilmiş gıdalar hakkındaki görüşleri. *Türkiye*, 9, 24-26.
- Günaydın, G. (2004). GDO: Ne'dir O. *Popüler Bilim*, 130, 32-36.
- Güngör, E. (2018). Organik ve genetiği değiştirilmiş organizmalı ürünler ile ilgili öğrencilerin bilgi seviyeleri, tutumları ve tüketim davranışları: Ondokuz Mayıs Üniversitesi örneği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Samsun*.
- Haspolat, I. (2012). Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve Biyogüvenlik. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, (59): 75-80
- http://www.who.int/foodsafety/areas_work/foodtechnology/Frequently_asked_questions_on_gm_foods.pdf. 2014.
- Hyde, J. (1999). Genetically modified food. *Review-Institute of Public Affairs*, 51(2), 17.
- ISAAA, (2014). Executive Summary: Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: Brief 49-2014. Erişim tarihi: 18.11.2018 <https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/49/download/isaaa-brief-49-2014.pdf>
- ISAAA, (2016): Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2016, Brief 52. <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/52/download/isaaa-brief-52-2016.pdf> Erişim Tarihi: 14.09.2018

- James, C. (2004). Global status of commercialized biotech/GM crops: 2004. *ISAAA briefs*, 32, 1-12. ISBN: 978-1-892456-52-4
- Kafarski, P. (2012). Rainbow code of biotechnology. *Chemik*, 66(8), 811-816.
- Karlı, B., Bilgiç, A., Çelik, Ş. (2009). İki basamaklı birden fazla sınırlı bağımlı değişkenlerin mikroekonomi alanlarına uygulanışı: Türkiye’de Genetiği Değiştirilmiş Gıdaların Tüketim Örneği. *10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu*; 27-29 Mayıs 2009, Erzurum.
- Kaynar, P. (2007). Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmaların (GDO) Avrupa Birliği’ndeki ve Türkiye’deki Mevcut Durumu, Gıda. 39. *Dönem AB Temel Eğitim Kursu, Ankara Üniversitesi Avrupa Toplulukları Araştırma ve Uygulama Merkezi*, 40.
- Kefi, S. (2002). Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmaların (GDO’ların) Dünyada 2002 Yılı İtibariyle Mevcut Durumu, Ortak Tarım Politikası. 7. *Dönem AB Uzmanlık Kursu, Ankara Üniversitesi Avrupa Toplulukları Araştırma ve Uygulama Merkezi*, ; 16.
- Kıyak, S. (2004a). Genetik Olarak Değiştirilmiş Gıdalar Cartagena Biyogüvenlik Protokolü ve Türkiye’de Durum (1), *Çevreye Genç Bakış* (4).
- Kıyak, S. (2004b). Genetik Olarak Değiştirilmiş Gıdalar Cartagena Biyogüvenlik Protokolü ve Türkiye’de Durum (2), *Çevreye Genç Bakış* (5).
- Kıyak, S. (2004c). Genetik Olarak Değiştirilmiş Gıdalar Cartagena Biyogüvenlik Protokolü ve Türkiye’de Durum, *Çevreye Genç Bakış*, (6).
- Koçak, N., Türker, T., Kılıç, S., & Hasde, M. (2010). Tıp fakültesi öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş

- organizmalar hakkındaki bilgi, tutum ve davranışlarının belirlenmesi. *Gülhane Tıp Dergisi*, 52(3), 198-204.
- Korkut, D., & Soysal, A. (2013). Genetiği değiştirilmiş organizmalar. *Ankara: Halk Sağlığı Uzmanları Derneği (HASUDER)*. Lönnerdal, B.(2003). *Genetically Modified Plants for Improved Trace Element Nutrition*.(133), 1430, 1433.
- Koziel, M. G., Beland, G. L., Bowman, C., Carozzi, N. B., Crenshaw, R., Crossland, L., ... & Evola, S. V. (1993). Field performance of elite transgenic maize plants expressing an insecticidal protein derived from *Bacillus thuringiensis*. *Bio/technology*, 11(2), 194-200. ISSN 1546-1696 (online) ISSN 1087-0156 (print)
- Kulaç, İ., Ağirdil, Y., & Yakın, M. (2006). Sofralarımızdaki tatlı dert, genetiği değiştirilmiş organizmalar ve halk sağlığına etkileri. *Türk Biyokimya Dergisi*, 31(3), 151-155.
- Kunze-Concewitz, Y. (2003). Ekolojik tarım gen teknolojisine karşı. *Bilim ve Ütopya*. 113: 30-1.
- Martin, S. (1999). Immunological Reactions to DNA and RNA. *Available at: http://www.asehaqld.org.au/Food/immunological_reactions_to_dna.htm*.
- Mayeno, A. N., & Gleich, G. J. (1994). Eosinophilia-myalgia syndrome and tryptophan production: a cautionary tale. *Trends in Biotechnology*, 12(9), 346-352. [https://doi.org/10.1016/0167-7799\(94\)90035-3](https://doi.org/10.1016/0167-7799(94)90035-3)
- Meseri, R. (2008). Beslenme ve genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO). *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 7(5), 455-460.
- Moloney, M. M., Walker, J. M., & Sharma, K. K. (1989). High efficiency transformation of *Brassica napus* using

Agrobacterium vectors. *Plant Cell Reports*, 8, 238-242.
<https://doi.org/10.1007/BF00778542>

- Olhan, E. (2010). Modern Biyoteknolojinin tarımda kullanımının politik ve ekonomik yönden değerlendirilmesi. *Ankara Tabip Odası Farklı Boyutlarıyla Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Kitabı*, 9, 14.
- Özgen, M., Ertunç, F., Kınacı, G., Yıldız, M., Birsin, M., Ulukan, H., Emiroğlu, H., Koyuncu, N., Sancak, C. (2005) Tarım teknolojilerinde yeni yaklaşımlar ve uygulamalar: Bitki biyoteknolojisi, *Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi*, Cilt 1, 315–346.
- Özgen, Ö., Emiroğlu, H., Yıldız, M., Taş, A., Puruçcuoğlu, E. (2007). Tüketiciler ve Modern Biyoteknoloji, Model Yaklaşımlar. *Biyoteknoloji Enstitüsü Yayınları No:1 Ankara Üniversitesi Basımevi*. ISBN: 978-975-482-733-0
- Özmert, S., & Yaman, H. (2011). Tüketicilerin genetiği değiştirilmiş gıdalara karşı tutumlarının ve bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 4(1), 31-34.
- Paoletti, C., Flamm, E., Yan, W., Meek, S., Renckens, S., Fellous, M., & Kuiper, H. (2008). GMO risk assessment around the world: some examples. *Trends in Food Science & Technology*, 19, S70-S78.
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2008.07.007>
- Perlak, F. J., Deaton, R. W., Armstrong, T. A., Fuchs, R. L., Sims, S. R., Greenplate, J. T., & Fischhoff, D. A. (1990). Insect resistant cotton plants. *Bio/technology*, 8(10), 939-943. <https://doi.org/10.1038/nbt1090-939>

- Pryme, I. F., & Lembcke, R. (2003). In vivo studies on possible health consequences of genetically modified food and feed—with particular regard to ingredients consisting of genetically modified plant materials. *Nutrition and Health*, 17(1), 1-8.
<https://doi.org/10.1177/026010600301700101>
- Şahin, Ş. (2003). Yaşam Zincirine Vurulan Balta: Bitkilerde Gen Nakli. *Bilim ve Ütopya*, 113, 18-22.
- Şahin, T. S., Yılmaz, A. R. A. L., & Gökdaı, A. (2018). Dünyada genetiğı değıştirilmiş ürünler pazar yapısı ve sosyo-ekonomik değıerlendirme. *Veteriner Hekimler Derneğı Dergisi*, 89(2), 85-108.
- Toklu, İ. T., & Öztürk Küçük, H. (2016). Genetiğı değıştirilmiş organizmalı ürünlere yönelik tüketici tutumunun öncülleri ve tutumun satın alma niyetine etkisi. *Akademik Barış Dergisi*, 54, 537-555.
<https://hdl.handle.net/11494/4677>
- Tuna, M., & Özdemir, O. (2009). Türk Toplumunun Genetiğı Değıştirilmiş Organizmaların (GDO) Kullanımına İlişkin Eğilimleri. VI. *Ulusal Sosyoloji Kongresi Bildiri Kitabı*, 719-762.
- Tüysüzoğlu, B. B., & Gülsaçan, M. (2004). Türkiye’de GDO. *Bilim ve Teknik*, 443, 36-43.
- Uzogara, S. G. (2000). The impact of genetic modification of human foods in the 21st century: A review. *Biotechnology advances*, 18(3), 179-206.
[https://doi.org/10.1016/S0734-9750\(00\)00033-1](https://doi.org/10.1016/S0734-9750(00)00033-1)
- Van den Bergh, J. C., & Holley, J. M. (2002). An environmental-economic assessment of genetic modification of agricultural crops. *Futures*, 34(9-10),

807-822. [https://doi.org/10.1016/S0016-3287\(02\)00028-9](https://doi.org/10.1016/S0016-3287(02)00028-9)

Wieczorek, A. (2003). Use of biotechnology in agriculture-- benefits and risks. *Cooperative Extension Service, Bio - 3*: 1-6. <http://hdl.handle.net/10125/3349>

World Health Organization (WHO)(2014). Frequently asked questions on genetically modified foods. World Health Organization mayo

Yılmaz, F. (2014). *Bitkisel üretimde genetiği değiştirilmiş organizmalar ve ürünleri ile biyogüvenlik*. Kalkınma Bakanlığı. Uzmanlık Tezi.

Zhang, C., Wohlhueter, R., & Zhang, H. (2016). Genetically modified foods: A critical review of their promise and problems. *Food Science and Human Wellness*, 5(3), 116-123. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2016.04.002>

Zülal, A. (2003). Gen aktarımlı tarım ürünleri. *Bilim ve Teknik*, 426, 38-43.

MALÇLAMANIN ÖNEMİ VE BAĞCILIKTA MALÇ KULLANIMI

Mehmet KORKMAZ¹

Mustafa KARA²

Mevlüt Furkan ATEŞ³

İsmail TÜRKMEN⁴

Osman ASLAN⁵

1. GİRİŞ

İnsanlar hayatlarını devam ettirmek için öncelikle su ve gıdaya ihtiyacı olduğu bilinmektedir. İnsanlar önceleri avcılık ve toplayıcılık yaparak hayatlarını sürdürebilmişlerdir (Mayor ve Yayla, 2013). Avcılık ve toplayıcılık ile yaşamını sürdürmek insanoğlu için tehlikeli olmasının yanı sıra hem de her zaman av ve toplayacak bir şeyler bulunamaması sebebiyle kısıtlı imkânlarla sahiptiler. Neolitik dönem dediğimiz yani tarımın başlamasıyla insanoğlu göçebe yaşamdan yerleşik hayata geçmesi toprağı tanınması ve onu işlemeyle başlamıştır. Toprak işlemeyle bitki yetiştirmeye imkân sağlanması ve bunun

¹ Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, mehmetkorkmaz2721@gmail.com

² Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü.

³ Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, mvlts12@icloud.com

⁴ Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ismailturkmen880@gmail.com

⁵ Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, osmanas960@gmail.com

sayesinde evcil hayvan yetiştirilmesiyle insanın temel ihtiyacı olan gıdaya kolay erişimini sağlanmıştır (Berk, 2020).

Dünyamız küresel ısınma etkisiyle, verimli toprakların işleminde yapılan yanlışlar, bilinçsiz herbisit ve pestisit kullanımı (Tiryaki ve ark., 2010), yapılan yanlış sulama teknikleri ile verimli topraklar verimsiz olmaya başlamıştır (Tunç ve Kaman, 2022). Bu da artan gıda talebinde istenmeyen sonuçlar doğurmuştur. İnsanların gıdaya olan ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla üniversiteler, sivil toplum kuruluşları, uluslararası topluluklar ve özel girişimler sayesinde ıslah çalışmaları, doğal ve yapay seleksiyonlar, tohum gen araştırmaları ve modern yaklaşımlarla topraklı ya da topraksız tarımdan en iyi verim alınmaya başlamıştır (Çokusall, 2020). Böylelikle hem gıdaya olan talep karşılanmış olup hem de tarım alanında yapılan yanlış uygulamaların önüne geçilmeye çalışılmıştır. Yapılan bu çalışmaların yanında diğer uygulama ise malç uygulamasıdır. Malç uygulaması günümüzde birçok çiftçi ve işletme tarafından kullanıldığı bilinmektedir. Malç uygulaması diğer sistemlere oranla toprağın yapısını ya da bitkinin yapısını değiştirmeye yönelik olmayıp ekolojik dengeyi koruyarak toprağın uygun değer ısısını yakalamak ya da bitkinin gelişimine uygun değer düzeye getirmeyi sağlamaktadır (Iqbal ve ark., 2020).

Uludağ ve Katkat (1991)'a göre değişen iklim koşulları ve tarıma üretimde yaşanan gelişmeler ışığında, çiftçiler ekolojik çevreye duyarlı tarım anlayışını benimsemektedirler (Uludağ ve Katkat, 1991). Bu amaçla organik tarım yanında iyi tarım uygulamaları anlayışı artmaya başlamıştır. Tarımsal alanlarda yabancı otlarla mücadele için artan herbisit kullanımı ve diğer tarımsal uygulamalarda artan işçilik maliyetleri ve ürünlerde kalite düşüklüğü yaşanan başlıca sorunlardır. Son yıllarda tarımsal alanlarda zirai ilaçların kullanımı artmaya devam etmektedir. Son zamanlarda değişen tüketim anlayışları

ve organik ürünlerin fiyatların karlı olması sebebiyle üreticiler organik tarım yapmaya başlamışlardır (Muller, 2009). Organik tarımda yardımcı uygulamaların başında malçlama gelir.

2. MALÇLAMA NEDİR

Malç kelimesinin kökenin Almanca "bozulması kolay" anlamına ifade eder ve molsch kelimesinden ortaya çıkmıştır. Malçlamanın tarihi çok eski çağlara dayanmaktadır ve özellikle sebze üretiminde kullanılmaktadır (Iqbal ve ark., 2020).

Malç, toprağın üst kısmını örtmek için toprak yapısından farklı aykırı bir biçimde uygulanan materyaller olarak tanımlanan önemli bir tarımsal uygulamadır ve toprağın su yağmur suyu veya sulama suyu koruyarak kapasitesini artıran, toprak erozyonunu geciktiren ve dolayısıyla yüzey akışını azaltan bir su koruma tekniğidir (Zengin, 2019). Kısacası malç toprağın üst kısmına yani yüzeyine uygulanan bir çeşit malzemeler topluluğu denilebilir (Kitiş, 2011).

Birleşmiş milletler gıda ve tarım örgütü malçlamayı, yüzey toprağın, yapraklar, çimen, dallar, saman, mahsul artıkları vb. bitki materyalleri ve inorganik maddelerle ile örtülmesi işlemi olarak tanımlamıştır (Gomez ve Thivant, 2017).

Malçlama, bitkilerin gelişiminin daha iyi olması için toprağın yapısına iyileştirerek, mahsullere erkencilik, kalite ve daha verimli hale getirmesi amacıyla çeşitli materyallerden oluşan bir örtü tabakasıyla kapatılması olarak tanımlanabilir. Maçlar materyal bakımından organik ve inorganik(sentetik) olarak iki gruba ayrılır (Zengin, 2019).

3. MALÇLAMANIN ÖNEMİ

Yaşadığımız döneme bakıldığında tarım açısından birçok sorun yaşanmaktadır; değişen iklim koşulları, kısıtlı derecede su kaynakları, erozyon, bilinçsiz zirai ilaç kullanımı ve yanlış yapılan kültürel uygulamalar olarak sıralamak mümkündür. Malçlama bu gibi sorunları en aza indirmede bakımdan faydalı uygulamalar arasında sayılmaktadır (El-Beltagi ve ark., 2022).

Malçlama'nın çiftçiler ve diğer paydaşlar için öneminden kısaca bahsederek; yabancı ot kontrolü sağlayarak hem işçilik maliyetlerini azaltmakta hem de istenilen ürünün kalitesini verimini artırmaktadır (Başaran, 2020). Toprağın yüzeyinde suyun daha derinlere inmesini sağlayarak toprak faaliyetlerini artırmasıyla topraktaki besin çözünmesi olumlu katkı sağlayarak gübre maliyetini azaltmaktadır. Toprağı koruyarak toprak erozyonu önlemesi açısından önem arz etmektedir. Toprağın yapısını ve biyolojik çeşitliliği korumasıyla hem toprak yorgunluğunu önlemektedir. Toprağın nemini ve sıcaklığını korumasıyla bitkilerin optimum koşullarda büyüme ve gelişmesi sağlayarak ürünün kaliteli ve istenen özelliklerde yetişmesini sağlaması bakımından da önemlidir. Ayrıca bazı bitki çeşitlerinde erkencilik imkan sağlamasıyla çiftçilerin ürünlerini daha yüksek fiyata satılması sağlamaktadır (Ekinci ve Dursun, 2006).

4. MALÇIN KULLANIM AMAÇLARI

Malç kullanımında genel amaçlarını sıralamak gerekirse (Peera S.K. ve ark., 2013);

1. Toprak verimliliğini sürdürebilir hale getirmek.
2. Toprağı su ve rüzgâr erozyonundan korumak.
3. Topraktaki nem oranını korumak.

4. Peyzaj bakımından güzel görüntü sağlamak ve bitkileri ön plana çıkarmak vurgulamak.
5. Temiz ve kaliteli ürün üretimine yardımcı olarak hasat kolaylığı sağlamak.
6. Bitkiyi ve ürünlerini böcek-zararlı ve hastalık zararlardan muhafaza etmek.
7. Ürün sezonu boyunca toprak sıcaklık rejimini optimum hale getirmek.
8. Yabancı ot büyümesini önlemek.
9. Vejetasyon süresini artırmak.
10. Genel ürünlerdeki verimliliği ve kaliteyi artırmak.

5. MALÇLAMA MATERYALLERİ

Malç materyali olarak birçok malzeme kullanılabilir. Organik ve organik olmayan (inorganik) şekilde iyi ayrılır. Tarımda kullanılan temel olarak kullanılan önemli malç materyallerini aşağıdaki gibi açıklayabiliriz (Govindappa ve ark., 2015).

5.1. Organik Malç Materyalleri

Organik malçlar, çim artıkları, ağaç kabukları, odun talaşı, kuru yaprak, hayvansal gübre, ayçiçeği ve fasülye kabuğu, mısır koçanı, kompost gibi organik içerikli malzemelerdir (Govindappa ve ark., 2015). Bu malçlar organik kökenli olduğu için çürüme esnasında toprağa potasyum, nitrojen, fosfor ve eser elementler gibi besinler sağlar. Organik malçlama ile toprağı yapısındaki meydana gelen değişiklik sayesinde, organik maddece daha zengin hale gelir ve sonuç olarak toprağın su tutma kapasitesini artırır (Çorbacı ve ark., 2011).

5.2. Çim Artıkları

Çim artıkları bolca bulunabilen organik malçlar arasında yer alır. Çünkü ülkemizde park ve bahçe alanlarında fazla çim ekilmekte ve bunların bakımları düzenli olarak yapılmaktadır (Patil Shirish ve ark., 2013).

Yeni biçilmiş çim artıkları toprağın ihtiyaç duyduğu azot bakımından zengindir. Biçilen çim atıkları küçük ve ince olması sebebiyle toprak parçalanması ve besin maddesi haline gelmesi daha hızlı bir şekilde gerçekleşir ve bu süre yaklaşık bir aydır. Çim artıkları toprağa azot sağlama konusunda biraz sıra dışıdır, çünkü diğer organik malçların (saman ve talaş) çoğu karbon bakımından da yüksektir (Horsfall, 2014)

Malç olarak uygulanan çim atıkları 5-6 cm geçmemeli çünkü toprağa ihtiyaç duyduğu oksijen ve neme engel olabilir. Dikkat edilmesi gereken diğer bir husus ise kullanılan çim atıklarında herbisit kullanımı varsa yakın zamanda olmamasına dikkat edilmelidir. Aksi durumda malç yetiştirilmek istenen bitkiye zarar verebilir (Allen ve White, 1990).

Foto 1. Çim Atıklarının Bahçede Malç Olarak Kullanımı



(URL-1)

5.3. Saman

Saman en yaygın olarak kullanılan organik malçlar arasında yer alır. Saman maçlı özellikle güneş ışıkları engellemekte ve yaban otların tohumlarının çimlenmesini önüne geçmektedir. Yabancı ot kontrolünü bakımında etkili bir yöntem olarak görülmektedir. Saman maçlı diğer malçlara göre daha uzun ömürlüdür (Govindappa ve ark., 2015). Saman maçlı toprak işlemenin zor olduğu eğimli arazilerde kullanılması bakımından tercih edilmektedir (Arvas, 2012). Ayrıca saman, toprak yüzeyinin serin kalmasına ve buharlaşmayla oluşan su kayıplarından korunmasına yardımcı olur. Bir karbon kaynağı sağlar ve toprağı rahatsız etmez, bu da toprak yapısının iyileştirilmesine katkıda bulunabilir. Saman maçlının toprağın sıcak olarak kullanılan saman yapımında kullanılan bazı mahsul türleri, yabancı ot büyümesini bastırmaya yardımcı olabilecek allelopatik kimyasallar üretir. Genellikle buğday veya arpa samanı kullanılır, çünkü bunların parçalanma hızı diğer ürünlere göre daha yavaştır (Kitiş ve Ark., 2009).

Saman malçının kullanımın bazı dezavantajlı durumlar vardır; kolayca yanabilir (yanıcı) bazı kemirgenlere veya canlılar (salyangozlar) için yuva yapma yeri olabilir ve bu kemirgen veya canlılar ağaçlara ya da bitkiye zarar verebilir. Organik kökenli olduğu için bazı hastalık ve zararlı taşıma riski mevcuttur (Kasirajan ve Ngouajio, 2012). Diğer bir dezavantajı ise sap ve saman malç malzemeleri karbon bakımından zengindir ve bu malç materyalleri organik kökenli olduğundan ayrıştığı zaman toprakta bulunan azotu kullanır. Bu durum topraktaki azot miktarını azalttığından azot noksanlığı yaşanabilir ve bu durumu gidermek için azot gübresi yapılmalıdır (Chalker-Scott, 2007).

Foto 2: Saman Malçının Üzüm Bağında Kullanımı



(URL-2)

5.4. Gazete Kağıdı

Gazete kağıdı malç olarak çok fazla kullanılmayan bir organik malçtır. Özellikle yabancı ot ile mücadele anlamında kullanılabilir. Gazete kağıtları ucuz ve kullanımı kolaydır. Gazete kâğıdının içerdiği kurşun göz ardı edebilir düzeydedir ve renkli mürekkeplerdeki hidrokarbon miktarı önemsizdir. Gazete parçaları toprakta parçalanması kolay bir organik materyaldir (Read, 2013). Gazete kâğıdı malç olarak kullanıldığında etrafına ağaç kabuğu, odun artığı küçük kaya veya çakıl taş konulabilir (Govindappa ve ark., 2015).

Foto 3: Gazete Kağıdı Malçının Farklı Kullanımı



(URL-3)

5.5. Kuru Yaprak

Sonbahar aylarından sonra ağaçlardan dökülen kuru yaprakları her yerde bulmak mümkündür (Ranjan ve ark., 2017) Sararmış kuru yaprakların malç olarak kullanımı hem kolay ve hem de daha ucuzdur. Kuru yaprakların malç kullanımında yabancı otların çimlenmesini engeller ya da çimlenen yabancı otlara daha fazla büyümesini engelleyerek yabancı ot kontrolü sağlar (Baykara, 2011). Organik kökenli bir malç olduğundan toprak yüzeyinde ayrışmaya başlar ve toprağa besin maddesi olarak dönüşebilmektedir. Kuru yaprak malç altındaki toprak sıcaklığı daha düşürür, bu da malç altına gelen solucanları benzeri canlıları çeker ve topraktaki biyoçeşitliliği artırır. Yağmur sularının ya da sulama suyunun kaybını en aza indirir ve topraktaki nem düzeyini korumaya yardımcı olur (Prameswari, 2018).

Kuru yapraklar, odun talaşı ve yongaları, sap ve samanlar yüksek karbon içerdiğinden malç olarak kullanıldığı takdirde topraktaki biyolojik canlılar(mikroorganizmalar) toprak içeriginden önemli miktarda azot alırlar ve bu azot eksikliğine sebep olurlar. Büyük alanlarda kullanımı biraz zordur ve genellikle küçük bahçelerde kullanılır (Prem ve ark., 2020)

Foto 4: Kuru Yaprak Malcının Kullanımı



(Prem ve ark., 2020)

5.6. Ağaç Kabuğu

Piyasada ağaç kabuğu malcı genellikle makine yardımıyla öğütülmüş olan çam ve çam kütüğünün, ladin ve kızılğış yan ürünlerinin yanı sıra birçok ağacın kabukları da malç olarak kullanılabilir (Arvas, 2012). Ağaç kabuğu malcı uygulanması kolay ve maliyeti düşüktür. Kullanılacak alana göre üç bölüme ayrılır; ağaç kabuğu parçaları, kabuk granülü ve öğütülmüş kabuktur ve en dayanıklısı öğütülmüş olandır. Ağaç kabukları malcı yabancı ot kontrolü, toprağın serin tutulması ve ayrışması kolay olduğu için besin sağlaması açısından faydalıdır (Baykara, 2011). Genel olarak 4-5 cm olarak uygulanabilir (Ranjan ve ark., 2017). Bazı ağaç kabukları taze olduklarında ya da düzgün saklama koşulları sağlanmadığında genç bitkileri zehirleyebilmektedir (Govindappa ve ark., 2015). Bu zehrin bulaşması aşırı yağış ya da buharlaşmayla bitkilere olabilmektedir. Eğer ağaç kabukları küçük parçalar halinde ise malç materyallerinin derinlere inmesi veya bitki köklerinin toprağın yüzey kısmına yakın olduğu hallerde tehlikelidir. Zehirlenme olasılığı olan malç materyalleri ince bir katman

şeklinde genç olan tabanına serilebilir. Eğer malçlar torbalar halinde ise malçlar uzun zaman bekletilerek toksinlerden arınabilir ve zehirlenme olasılıkları azalır. Ağaç kabuğu malçları görüntüsü bakımından estetik, dış etmenlere (rüzgâr) karşı dayanıklı ve bulunması kolaydır (Baykara, 2011).

Foto 5: Ağaç Kabuğu Malçı



(URL-4)

5.7. Odun Talaşı

Odun talaşları malçlarında nitrojen yüksek oranda bulunmaktadır. Malç uygulaması yapılan toprağın azot ve nem oranını düşebilir. Talaş biyolojik olarak parçalandıkça, azotu topraktan aldığından bitki büyümesini ve kök gelişimini bakımından uygun olmayabilir. Bu durum malça suni gübre veya nitrojen ekleyerek bu sorun giderilebilir (Baykara,2011). Ayrıca toprağın pH'ını da düşürür asidik özellik seven bitkilerde (açelya, gardenya) uygulanması tavsiye edilir (Pecot, 2004). Ağaç kabuğu malçı ile karşılaştırıldığında, odun talaşın dekoratif görünüşünün özelliğini daha erken kaybettiği görülmektedir. Zamanla, gri hatta gümüşümsü bir renge bürünür. Bu sebeple üreticiler talaş malçlarını her geçen sene yaklaşık 4-5 cm talaş eklemesiyle değiştirebilir (Arvas, 2012). Malçın değiştirilmesi daha fazla olduğu zaman ziyan olmasının yanı sıra sık kökü olan bitkilerde boğulma ihtimalini doğurur.

Dayanaklı olmayan bazı ağaç ve çalı diplerinde pamukçuk olmasına da ol açabilmektedir. Yapılması gereken uygulama ise talaş malçının her 2-3 yılda bir yenisi ile değiştirilmesidir (Baykara, 2011).

Foto 6: Bahçede Odun Talaşı Malçının



(URL-5)

5.8. Kompost

Organik malzemelerin kontrollü olarak ayrışmaya tabi tutulmasıyla, kolay bir şekilde ufalabilen, toprağa benzer kokusu olan bir şekle dönüşmesiyle elde edilen materyale kompost denir. Kompostlaşma naturel bir işlemin sonucudur ve organik maddede meydana gelen bozulmasıyla bir araya gelmektedir. Yani kompost, organik olan herhangi bir materyalin sıcaklık, nem ve oksijen gibi faktörleri kontrol edilerek kapalı bir ortamda çürütülmesidir (Türüdü, 1993; Eghball ve Lesoing, 2000). Bu karışım malç olarak kullanılması mümkündür. Kompost malç olarak kullanıldığında hem bir toprak düzenleyicidir hem de toprağın besin içeriğini artırır (Peera S.K. ve Ark., 2013). Tıpkı diğer organik malç türleri gibi yabancı ot kontrolü bakımından da faydalıdır. Kompost uygulaması yapılırken içerisinde yabancı ot olup olmamasına dikkat edilmelidir (McLaurin ve Wade, 2009).

Foto 7: Kompost Kullanım Alanı



(URL-6)

5.9. Kakao, Buğday ve Pamuk Tohumu Küspesi

Kakao, pamuk, ayçiçeği ve buğday gibi bitkiler hasat edildiğinde küspe denilen bir organik bitki artığı ortaya çıkar. Buna benzer çeşitli ürünlerinden elde edilen bitki artıkları yani küspeler bazen yem olarak bazen de malç olarak kullanılmak üzere değerlendirilebilir (Arvas, 2012). Malç olarak kullanıldığı zaman genellikle dekoratif bir görünüm, zarif ve zengin bir görünüş sağlamaktadırlar. Kakao küspesi kullanım alanları ise genel olarak sebze bahçelerinde, çiçek yataklarında ve gül bahçeleridir (Peterson, 2021). Hobi amaçlı küçük bahçelerde kullanılabilmektedir. Bu malç türü, kuvvetli rüzgâr hâkim olduğu durumlarda uçuşup dağılmaya, yağışın yoğun olduğu dönemlerde akıp gitme olasılığı yüksektir. İçeriğinde yoğun bir şekilde çikolata aromasına sahip kakao küspeleri yüksek potasyum içermekte ve bu da bazı bitkiler çeşitleri için zehirleyici etki yaratması gözden kaçırılmamalıdır (Baykara 2011).

5.10. Çam İğneleri

Ahşap bazlı uygulamalara bir alternatif de çam iğnesi malçlarıdır. Çam iğneleri ön işlem gerektirmez, düşük yoğunlukları ahşap malçlara kıyasla nakliye ve uygulama maliyetlerini azaltır ve büyük çam iğnelerinin doğal olarak

birbirine kenetlenmesi, saman malçlarının rüzgârla yeniden dağılma sorunlarını sınırlayabilir (Pannkuk ve Robichaud, 2003). Çam iğneleri ince ve uzun olması sebebiyle deforme olmaları çok yavaş şekildedir, dıştan gelen etkenlere karşı dirençlidir ve uygulanması da kolaydır. Özellikle yeni dikilmiş dış mekân süs bitkilerinin dışına serildiğinde ideal bir muhafaza sağlarlar. Sene boyunca kullanılırsa, her yıl değiştirilmeleri lazımdır (Baykara 2011). Yapılan bir araştırmada Çam iğneleri, muhtemelen toprak yüzeyinin korunması ve ilave su depolama kapasitesi nedeniyle, su itici olmayan toprakta yüzey akışını ve erozyonu azaltmada yüksek etkinlik göstermiştir (Neris ve ark., 2017).

5.11. Malçlama Kâğıdı

Organik malç olan ürünü karşılaştırdığımızda diğerlerinden farklı olarak ticari amaçlı üretilen bir malçlama malzemesidir. Malçlama kâğıdı, doğal bir madde olduğu için tamamı geri dönüşebilen ve içeriğinde zehir madde olmayan bir organik malzemedir. Bu malç malzemesinin dayanıklı olması için içeriğine birtakım bitkisel kökenli yağ ve asit eklenmektedir. Eklenen bu yağ ve asitlerde organik oldukları dolayı herhangi bir toksik olma riski yoktur. Malç kâğıtları materyalleri kar, rüzgâr, yağmur ve benzeri dış faktörler karşı dayanıklı olmakta ve ömrünü uzatabilmektedir (Kitiş 2011).

Foto 8: Malçlama Kâğıdı



(URL-7)

5.12. İnorganik Malçlar

İnorganik malçlar zaman içerisinde parçalanmayan veya çok yavaş hızda parçalanan malçlar türleridir. Canlı yapı taşı içermeyen bu malçlar insan yapımı veya doğada bulunan malzeme türleri olabilmektedir. Bunlar kauçuk, plastik, gibi insan yapımı ürünler ya da volkanik taşlar, çakıl veya kaya taşı gibi doğal ürünler olabilir. Bu inorganik malzemeler toprağın yapısını değiştirecek besin maddeleri içermediğinden toprağa besin maddesi sağlamadıkları için toprak yapısını iyileştirmezler. Bununla birlikte, birçok faydaları vardır ve bazı durumlarda organik malçlardan daha uygun olabilirler (Kuzucu, 2021).

5.13. Öğütülmüş Taş, Çakıl Volkanik Kaya

Çok fazla kullanılmayan bir organik malç türüdür. Bu malç odun talaşı ya da saman malcı gibi rüzgâra daha dayanıklıdır ve yabancı ot mücadelesi ya da hastalıklara ve zararlılara karşı daha etkili olduğu söylenebilir. Diğer organik mal türleri zararlılar için besin kaynağı olabilirken ya da hastalıklara konak olabilirken taş yapı olduklarından daha etkindir. Toprakta bulunan nitrojen burada tüketilmemektedir (Relf, 2009). Kullanım alanları ise yarı bodur ve bodur ağaç yataklarında, araç ve yürüme yollarında kullanılırlar. Materyal çeşidine göre kalın ya da ince yapıda olabilmektedir. Çakıl, kaya veya öğütülmüş taşlar bahçeler için uygundur. Mineral malçlarından bazıları avlu veya ev peyzajı yaparken kullanımı söz konusudur ve estetik görüntü sağlamak amacıyla yapılır. Mineral malç yapısı gereği sert ve ağırdır kullanım yerlerinden dışarı çıkabilir bu da bazı yararlanmalara sebep olabilir. Özellikle kalker malcı toprağın pH değerini yükseltir ve asit seven bitkilerle kullanılmamalıdır (Arvas, 2012).

Foto 9: Taşların Malç Olarak Kullanım



(Kuzucu, 2021)

5.14. Kauçuk Malç

Kauçuk malç genellikle geri dönüştürülmüş, toz haline getirilmiş eski plastik veya lastiklerden yapılır. Bu malç türü genellikle tarım alanlarından ziyade yumuşak yastıksı bir yapıya sahip olduğu için çocuk parklarında, yürüyüş alanlarında, halı saha alanlarında veya dekoratif amaçlı kullanımı söz konusudur. Tarım alanlarında kullanılması pek önerilmez genel olarak yabancı ot kontrolü ve toprağın sıcak kalmasını sağlamak olsa da kauçuk zaman içerisinde toprağa karışacağından toprağa toksinler verebilir. Bu sebeple toprağın yapısında olumsuz değişiklikler meydana getirir (Chalker-Scott, 2015).

Foto 10: Kauçuk Malçın Kullanımı



(Prem ve ark., 2020)

5.15. Plastik Malçlar

Plastik malçlar günümüzde en çok kullanılan inorganik malç malzemesidir. Siyah veya şeffaf şekilde de olabilir. Malç malzemesi olarak kullanılan plastik örtüler toprağın daha iyi ısınmasını sağlar ve tohum çimlenmesini, vejetatif ve fidelerin kök gelişimini örtüsüz toprağa kıyasla daha fazla etkilemiştir. Plastik malç örtüsü ile fidelerin gelişimi yabancı otlar önlenir ve işçilik maliyetleri azalır. Toprak yüzeyinin kuruması ve kaymak tabakasının oluşması bu inorganik malç örtüsü ile gerçekleşir. Plastik malç örtüler sayesinde suyun topraktan buharlaşması yüzeyi engellenir, su tasarrufu sağlanır ve dolayısıyla toprak nemi korunur (Kuzucu, 2021).

Foto 11: Plastik Malç Kullanımım



(sol, Kuzucu,2021; sağ, Prem ve ark., 2020)

5.16. Geotekstiller Malçlar

Polipropilen, polyester örgüsüz veya örgülü olan bu Geosentetikler, siyah plastik malçlardan çok farklı bir yapıda olup gelişmiş bir malçtır. Bu malçlar yabancı ot ile mücadelede çimlenmesini önlemesinin topraktaki suyun buharlaşmasına yani evaprosyonun önüne geçer. Böylelikle toprağın ihtiyaç duyduğu su, gübre ve oksijenin kolaylıkla ulaşabilmesini sağlayarak bitki gelişimini kolaylaştır (Relf, 2009). Geotekstiller, güneşin zararlı olan ultraviyole ışınlarına direkt maruz kalması durumunda koruyucu özelliklerini kaybedebilmektedir. Uygulama esnasında genellikle yatak kenarlarında malç ve toprağı ayırmada; malçın

yabancı ot ile mücadele gücünü arttırmada kullanılmaktadır. Örgüsüz polyesterler, polipropinlere göre kimyasallara, güneşin zararlı ışınlarına ve ısıya daha dayanıklıdır ve bu sebeple örgülü polyesterelere görece daha pahalıdırlar (Arvas, 2012). Polipropinler sanayi bölgelerinde dokuma üretimi yapan fabrikalarda ya da kısa ve lifli ipliklerin birleştirilmesiyle üretilmektedir. Malçlama alanında yeni bir yaklaşım getiren geotekstiller, bütün yabancı otlarda etkili olmayabilirler, kullanım alanı geniş olduğundan talaş veya ağaç kabuğundan filizlenebilen yabancı otlar kumaşın bir kenar kısmından dışarı çıkarak büyüyebilir. Genellikle çim benzeri bitkilerde rastlanır (Kitiş 2009, Baykara 2011).

Foto 12: Geotekstil Malç Kullanımı



(Kitiş, 2009)

5.17. Alüminyum Folyo ve Alüminyum Boyalı Malçlar

Alüminyum folyo ve alüminyum boyalı malçlar, özellikle yaprak bitleri (Aphididae) ve tripsler (Thripidae) olmak üzere böcek zararlılarını uzaklaştırmada etkilidir. Verim, çıplak

zemine kıyasla siyah plastikle genellikle daha yüksektir (Greer ve Dole, 2003). Florida'ya bağlı Immokalee ve Felda şehirlerinde yapılan 2 tarla denemesinde karpuz mozaik virüsü l'in yaprak biti vektörlerini kovucu olarak test edilmiştir. Sıraların yarısı yerine tamamı malçlandığında alüminyum yaprak bitlerini daha etkili bir şekilde uzaklaştırmıştır (Adlerz ve Everett, 1968).

6. MALÇLAMA FAYDALARI

Malçlamada avantajın her ne kadar yabancı ot ile mücadele gibi de görülse de bitkiye, toprağa ve ekolojik çevreye birçok faydası mevcuttur bunlar (Iqbal ve Ark., 2020);

6.1. Topraktaki Nemin Korunması

Topraktaki nemin azalmasına ve kurak bir araziye dönüşmesinden birçok canlı olan (biyotik) veya olmayan (abiyotik) etmen sorumludur. Bu etmenler şiddetli rüzgârlar, aşırı sıcaklar, sert iklim koşulları ve yabancı otlar gibi rakip bitkiler de olabilir (Gökçen ve Kuzucu, 2023). Yabancı otların toprakta yer alması evapotranspirasyon (bitkinin su tüketimi ve buharlaşma ile birlikte su toplamı) sebebiyle %25'e kadar su kaybına yol açabileceği tahmin edilmektedir (Harris ve ark., 2004). Malç yapmanın bitki gelişim ve büyümesine faydası olduğu gibi potansiyeline bakıldığında yabancı ot ile mücadelede ve buharlaşma kayıplarını azaltabileceği ve toprağın süzülme ve tutma oranını artırabilir. Saman malçının buharlaşma oranını %35 oranında azaltabileceği bildirilmiştir (Russell, 1940). Buna ek olarak bilhassa yağmur suyu hasadı konusunda malçlama, suyun muhafazasında ve etkili kullanımında çok etkilidir (Kuzucu, 2017; Gökçen, 2023a)

6.2. Toprağın Sıkışmasını ve Erozyonu En Aza İndirmesi

Malçlama yaparken çeşitli malzemeler kullanılır bu malzemeler toprağı hem rüzgâr hem de yağmur (su) erozyonundan koruyarak topraktaki sıkışma miktarını azaltır, topraktaki sıkışmayı azaltması sebebiyle bitkilerin köklerinin gelişmesine fayda sağlar. Yamaçlarda çim yetiştirmek, toprak partiküllerini kompleks bir birim halinde bağlayarak toprak erozyonunu azaltan canlı malçlara en iyi örnektir (Tanavud ve ark. 2001).

Toprak işlemede ya da hasat zamanı birçok makine ve alet ekim veya dikim yapılan alana girebilir. Bu ağır makine veya aletler sebebiyle toprakta sıkışma problemi olabilir (Kuzucu ve Dökmen, 2015). Topraktaki sıkışma sorunu, ağaç kabuğı gibi organik malç malzemelerinin eklenmesiyle çözülebilir. Malç malzemesi yağmur damlalarının vurma etkisini azaltabilir veya ayakların ve ağır aletlerin lastiklerinin ağırlığını hafifletebilir. Sıkışma geliştikten sonra malçlama ile toprak agregasyonunda önemli bir iyileşme olmayacağından, malçlamanın toprak sıkışması gelişmeden önce yapılması önerilmiştir (Iqbal ve ark. 2020).

6.3. Toprak Sıcaklığının Düzenlenmesi

Malçlama bilindiğı üzere toprağın üst kısmına yapılır ve bu sebeple; bitkilerin optimum sıcaklıkta büyümesini ve topraktaki sıcaklığın korumasına yardımcı olur. Malç materyali toprak yüzeyini güneş ışığından koruyarak toprak suyunu muhafaza eder ve toprak sıcaklığını değiştirerek buharlaşmayı azaltır (Kader ve ark., 2019). Malçlar organik ve inorganiktir ve çeşitli malç malzemelerinde toprak sıcaklığı farklı reaksiyon verebilir. Bazı malçlar, güneş radyasyonunun emilmesi nedeniyle çorak toprak veya canlı malçlara kıyasla toprak sıcaklığını artırır. Çim malçı (canlı malç), evapotranspirasyon

süreciyle daha fazla su buharı açığa çıkarır ve çim malçının canlı olmayan malç materyallerine göre daha fazla toprak suyu kullanmasına rağmen evaporatif soğutma etkisi nedeniyle toprak yüzey sıcaklığını düşürür (Montague ve Kjelgren, 2004).

6.4. Topraktaki Verimliliğin Artırması

Toprak için organik ve canlı malçların kullanılması; toprağın yapısında ve toprakta bulunan besin maddesi miktarını artırması açısından birçok faydalı etkiye sahip olduğu söylenebilir (Kılıç ve ark. 2023). Bununla birlikte, malç materyalin türü, toprak özellikleri ve iklim koşulları, toprak besin maddeleri üzerindeki artışı, azalmayı veya hiçbir etkinin olmamasını belirler. Daha yüksek besin maddesi sağlama kapasitesine sahip organik malçlar çoğunlukla peyzaj için kullanılmaktadır, çünkü bu malçların tarım arazilerine yoğun bir şekilde uygulanması hassas ürünlere, canlı organizmalara ve su kaynaklarına zarar verebilir. Bu nedenle, besin sağlama kabiliyeti daha yüksek olan malçlar uygun şekilde yönetilmelidir (Chalker-Scott 2007).

6.5. Tuzluluk Stresinin Azaltması

Bütün bitkilere bakıldığında her bitkinin tuzluluğa veya tuzluluk stresine karşı gösterdiği reaksiyon farklıdır. Fakat tüm kültür bitkilerinde, bitkinin türüne göre değişiklik gösteren, belirli bir tuzluluk düzeyine ulaşıldıktan sonra bitkinin veriminde bir azalma görülür (Maas ve Hoffman, 1977). Değişen iklim koşulları, yanlış yapılan sulama, kültürel işlemlerdeki yanlış uygulama ve diğer çeşitli sebeplerden dolayı topraktaki sorunu topraklarımızdaki tuzluluk oranların giderek artırmaktadır. Tarıma elverişli topraklarımızın yanlış kullanımı ve kötü yönetimi toprak erozyonuna, ürünlerdeki verimliliği azaltmakta, toprağın su tutma kapasitesinde düşüşe, toprak biyoçeşitliliğinde azalmaya ve nihayetinde çölleşmeye ve karbon kaybına neden olmaktadır. Bilinçsiz gübre, pestisit ve

diğer bazı kimyasalların yaygın kullanımı da topraklarımızı etkileyecek şekilde tuz miktarını arttırabilir (Chalker-Scott, 2007). Malçlama, topraktaki su tutma miktarını artırmasıyla ve evapotranspirasyonu azaltarak tuzluluk sorununu ortadan kaldırma bakımından etkili bir çözüm olabilir. Yapılan bir araştırmada Malçla yapılan toprakta evaporasyonun düşük olması kapillerite etkinin şiddetini azaltıldığını ve bu sebeple tuzluluk oranının aşağı katmanlarda daha fazla görülmüştür (Zhao ve ark., 2016). Bitki köklerinin yüzey kısmına yakın olan bölümlerinde daha fazla yoğunluğa sahip olduğu düşünülürse malç yapılmayan topraklarda bitkilerin tuz stresine girme olasılıkları daha fazla olduğu görülmektedir. Bu nedenlerden ötürü tuzlu taban suyuna sahip alanlarda topraklara malç uygulamasının yapılması toprağın verimliliğinin sürdürülebilirlik bakımından önemli bir uygulama olacağı görülmektedir (Ödemiş ve ark., 2018).

6.6. Bitki Büyümesi, Gelişmesi ve Verimliliğinin Artması

Tarımsal ürünlerdeki amaç verimi ve kaliteyi artırmaktır. Verim ve kaliteyi artırmak için birçok yeni uygulama denenmekte, farklı gübreleme uygulamaları yapılmaktadır. Farklı kültürel işlemler ile birlikte yeni tip gübreler de kullanılmaktadır (Gökçen, 2023b). Son yıllarda baktığımızda sebze veya meyve yetiştiriciliğinde kullanılan uygulamalar arasında, organik ve organik olmayan malç kullanımı yapılmaktadır. Bu materyaller genellikle plastik filmler veya organik materyal ile toprak malçlama öne çıkmaktadır (Mendonça ve ark., 2021). Yabancı ot ile mücadele tarımsal alanlarda ciddi sorundur ve dünya çapında birçok mahsul bitkisinin verimini azaldığı görülmektedir. Toprağa uygulanan malçlarla, malç yüzeyinin altına kısmında olan her bitkinin hayatta kalmasını oranını azaltmaktadır. Malçlar, yabancı ot türlerinin popülasyonunu azaltma yeteneğine sahiptir (Chalker-

Scott 2007; Kader ve ark. 2019). Malç uygulamasında malçın derinliği ve fide yaşı, fidelerin nakledilen fidelerin düzgün bir şekilde yerleşmesi ve hayatta kalması için önemlidir. Daha derin malç uygulamaları yabancı ot popülasyonunu daha iyi kontrol edebilir, ancak bunlar daha küçük tohumlarla yetiştirilen alanlarda o kadar etkili değildir. Malç malzemesi tohum ekiminden sonra kullanıldığında, daha küçük tohumların ekiminden önce ağır malç uygulamasına kıyasla ince bir tabaka en etkili olanıdır (Rokich ve ark., 2002).

6.7. Hastalıkların Azalması

Malçlamada kullanılan malzemelerle hem buharlaşmanın önüne geçilmekte hem de sulama için harcanan su miktarı azalmaktadır. Malçlama uygulamalarında sulama suyuna veya farklı hastalıkların sporlarını taşıyan yağmur sularının toprağa çarpma etkisine karşı bir önlem alınarak bir nevi bariyer görevi yapmış olur. Taşınan bu sporlar hassas bitkilerin yapraklarına ve sürgünlerine tutunabilir. Malçlar, gelen patojen sporlarla rekabet eden birçok faydalı organizmanın beslenmesine yardımcı olur veya bazen patojenlerin inhibisyonu için kimyasalları serbest bırakır; bu şekilde hastalık oluşma olasılığını azaltırlar (Chalker-Scott 2007).

6.8. Yabancı Otların Azalması

Geleneksel tarım ya da organik tarım uygulamalarında yabancı otlarla mücadele edilmesi önemli bir yere sahiptir. Yabancı otlarla mücadele istenen düzeyde yapıldığında bitki büyümesi ve gelişmesi pozitif yönde etkilenecektir. Üreticiler açısından yabancı ot ile mücadele hem işçi masraflarını arttırmaktadır hem de üründe istenen verim alınmasında büyük bir engeldir. Bu gibi etkileri ortadan kaldırma ya da istenen en az düzeye indirmek için yapılan tarımsal uygulamalardan biri de malçlama uygulamasıdır (El-Beltagi ve ark., 2022).

Organik malçlar içeriği gereği uygulanan alanlarda ayrıştığında hızlı bir şekilde toprak yüzeyine çıkarlar. Organik malçlardan bazıları allelopatik bakımdan da görev görür ve bunlar yabancı otlarla mücadeleye yardımcı olan bazı toksik kimyasalları serbest bırakır. Buna ek olarak, malç aracılığıyla yaratılan ortam, yabancı ot çeşitleri veya yabancı otlara ait tohumlarla beslenen yararlı mikroplar için çok faydalıdır (Chalker-Scott, 2007). Canlı malçlar organizmaları gereği nem, ışık, oksijen ve besin maddeleri gibi esas kaynaklar ile rekabet ettiğinden yabancı otları da azaltması bakımından da yararlıdır. Diğer bir yandan yabancı ot çeşitleri üzerinde de allelopatik etkilere sahiptirler. Bazı örtü bitkileri ve toprak örtüsü de yabancı ot tohumlarının çimlenmesini ve yerleşmesini azaltmada destekleyicidir (Griffiths ve Fairhurst 2003).

Yukarıda bahsedilen avantajların yanı sıra malçlamanın çevresel yönetimiyle potansiyel avantajları da bulunmaktadır. Bunlar;

Ağır metallerin topraktan uzaklaştırılması: Ormanlık alanlarda odun talaşı ve kompost kullanımı bakır metali ile kompleks oluşturabilir ve onu bitkilerin düzgün büyümesi için toksik olmayan forma dönüştürebilir (Kiikkila ve ark. 2002).

Pestisit Kullanımının Azaltılması: Malç malzemeleri bitkiler üzerindeki stres seviyesini azaltabilir ve farklı patojenlerle başa çıkabilir. Bitkiler yabancı ot saldırısına ve diğer zararlı haşerelere karşı direnç kazanır ve bu şekilde herhangi bir mantar ilacı, böcek ilacı ve herbisit kullanımı söz konusu olmaz. Bu tür kimyasalların kullanımının azalması, bu tür kimyasallar için para harcanmaması anlamında çiftçilerin lehine olacak ve ayrıca kimyasalların kullanılmaması faydalı toprak organizmaları popülasyonunun ve çevrenin lehine olacaktır (Chalker-Scott 2007).

Ekonomik Açıdan Faydası: Malçlama yapılırken organik veya inorganik malzemeler kullanılır. Organik malzemeler inorganik malzemelere göre kolay bulunabilir ve ekonomiktir. Malç malzemeleri toprak sağlığı ve mahsul bitkilerinin performansı düşünüldüğünde diğer sentetik (gübre, pestisit ve diğer tarım ilaçları vb.) malzemelere kıyasla maliyetli değildir (Clemens ve Starr 1985; Gardiner ve Yeiser 1998). Malç uygulaması yapılan tarımsal alanlarda pestisit alımı veya yabancı ot ile mücadele diğer tarımsal ilaçlarının kullanımı olmayacağından üreticiye ek maliyet getirmeyecektir (Gardiner ve Yeiser 1998). Ayrıca makroekonomi açısından düşünüldüğünde ürün kaybı en aza indirilmesi ile ekonomik kayıplar azalacaktır. Sulama kısıtı yüzünden hep aynı ve yöre bitkileriyle yapılan tarım, bu sayede farklı bitkilerle de yapılabilecektir (Gündüz ve Gökçen, 2022).

Malçın Dekoratif Olarak Kullanılması: Malçlama her ne kadar tarımsal alanlarda verimi artırma, yabancı ot ile mücadele veya toprak düzenleyici olarak kullanılmasının yanı sıra estetik görünüm veya dekoratif amaçlı da kullanılabilir. Özellikle bahçelerde, koşu yollarında, park ve çocuk oynama alanlarında kauçuk, kaya veya çakıl malç malzemelerin kullanıldığı görülmektedir (Chalker-Scott, 2015).

7. MALÇLAMAMANIN DEZAVANTAJLARI

Malç kullanımının avantajlarının yanı sıra dezavantajları da mevcuttur. Bunları sıralamak gerekirse (Peera S.K. ve Ark., 2013);

Geniş Tarım Alanlarında Malç Kullanımı Maliyetlidir: Geniş tarımsal alanlarda malç kullanımında inorganik malzeme kullanıldığından malzemeler ve uygulama esnasında işçilik maliyetli olabilir (Görcelioğlu, 1998). İş Özellikle geotekstil ve plastik malç malzemeleri buna örnek verebilir.

Testere Tozu, Saman Gibi Yüksek C:N Oranına Sahip Malçlama Malzemelerinin Kullanımı: Mahsullerde geçici hareketsizliğe veya besin açlığına neden olur. Saman, odun talaşı veya ağaç kabuğu gibi odunsu malçların kullanımıyla ilgili yanlış bilinen bir kanaat vardır; sağlıklı ürün bitkilerinde veya ağaçların çevresinde kullanıldıklarında bitkilerde azot eksikliğine neden olurlar. Bunun nedeni odunsu malzemelerin yüksek C/N oranına sahip olmasıdır. Azot, mikro-organizmalar tarafından toprakta karbon bırakılarak kullanılır, bu da toprakta azot eksikliğine neden olur ve bu durum bitkilerde kloroz ile kendini gösterir (Chalker-Scott 2007).

Aynı Malç Malzemesinin Sürekli Kullanılması: Aynı malç malzemelerinin sürekli aynı tarımsal alanda kullanılması malç içerisinde hastalık ve zararlı taşınmasının yanı sıra verim düşüklüğüne sebep olabilir(Zhang ve ark., 2022).

Plastik Malzemelerin Biyolojik Olarak Parçalanabilirliği: Geleneksel bozulmayan film malçlamaya alternatif olarak tarımsal malçlama için biyolojik olarak bozulabilir plastiklerin artan kullanımı, plastik kirliliğini hafifletmek için oldukça değerlidir, ancak yine de bu malçların tarımsal toprağa yinelenmeli olarak dâhil edilmesini gerektirir (Tan ve ark, 2016).

Organik Malçlar Zararlı Barındırabilir: Organik malç malzemeleri canlı oldukları için birçok zararlıya konak veya besin maddesi olabilir (Muhammed ve ark., 2022).

Bazı Organik Malçların Ürünler Üzerinde Allelopatik Etkileri: Allelopati, bitkiler veya bazen canlı veya organik malçlar tarafından allelokimyasalların salınması yoluyla tohumların çimlenmesinin ve bitkilerin büyümesinin engellenmesini ifade eder. Negatif allelopatik etkilere sahip allelokimyasallar, herbivoriye (yani birincil besin olarak bitkileri yiyen hayvanlar) karşı bitki savunmasının önemli bir parçasıdır (Fraenkel 1959; Stamp 2003). Allelokimyasallar mahsul

bitkilerindeki yabancı otları kontrol eder (Singh ve ark., 2003). Fideler veya küçük tohumlar malç materyallerine karşı yerleşik bitkilerden daha savunmasızdır. Araştırma çalışmaları, okaliptüs, akasya ve çam gibi farklı malçların ekstraktları kullanıldığında, bu malçların allelopatik etkisini gösteren çeşitli yabancı ot türlerinin büyümesini azalttığını veya tamamen bastırdığını kanıtlamıştır (Schumann ve ark. 1995).

8. ÇALIŞMALAR

Plastik malçlar üzerine yapılan bir denemde, asma fidanları için 40 mikron kalınlığında şeffaf olan malç materyali kullandıklarını, toprağın sıcaklığı ve fidandaki randıman artışı gözlemlendiğini yalnız yabancı ot ile mücadele bakımından yetersiz kaldığı ortaya çıktığını belirtilmiştir. Araştırmacıların; şeffaf olan plastik malçın yerine siyah veya beyaz plastik malç kadar işlevli olmadığını, fidan üretilmesi açısından siyah plastik malçın kullanılmasının daha faydalı olacağını bildirmişlerdir (Guillot ve Sauger, 1974).

Areni ve Burmunk çeşidi asma fidanı üretimi için siyah plastik malç materyali kullanmış, malçlı yapılan alanlarda toprak sıcaklığının kontrol uygulamasına göre yaklaşık olarak 1.5-3 oC daha fazla olduğu sonucuna varmıştır. Areni ve Burmunk çeşitlerinde fidan randıman hakkında ise kontrolü yapılan parsellerde sırasıyla %41 ve %31 iken malçlı parsel alanlarında ise %60.7 ve %54.4 olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, siyah plastik malç kullanmanın avantajlarını yabancı ot kontrolünün sağlanması ve sulamanın da 2 kat daha az sulama suyu kullanılması olduğunu sonucuna varmıştır (Abramova, 1984).

Aşılı asma fidan üzerine yapılan bir araştırmada bulgular; aşılarda tutma ve aşılarda sürme oranı bakıldığında "talaş + delikli veya deliksiz siyah plastik" uygulaması daha

başarılı olduğu görülmüştür. Buna rağmen toprak ile kümbetlenen ve delikli olmayan siyah plastik ile kapatılan uygulamada hayatta kalma oranı genel olarak diğerlerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu duruma bakıldığında, plastik örtülerin birdenbire kaldırılmasına ve odun talaşının toprağa göre sıcaklık ile nem değişimlerine daha kısa sürede tepki vermesine bağlanabilir. Çünkü örtülerin kaldırma işleme yapıldıktan sonra yapılan gözlemlerde odun talaşının içindeki aşılı çeliklerin kallus (aşı bölgesi) ve kalemelerin kuruduğu tespit edilebilmiştir (Çelik ve ark. 1996).

Üzüm bağlarında üç yıl süren bir araştırma sonucunda geleneksel yapılan toprak işleme, doğal bitki örtüsü ile *T. yanninicum* cv. *trikkala* ve *M. polymorpha* cv. *anglona* örtücü bitkiler ile bir karşılaştırma yapılmıştır. Sonuç olarak ortalama üzüm veriminin kayda değer şekilde arttığı görülmüş ve yabancı ot ile mücadelesi bakımından otların gelişmesi kontrollü olan en verimli uygulamanın *T. yanninicum* cv. *trikkala* uygulamaları olduğu ortaya çıkmıştır (Porqueddu ve ark., 2000).

Üzüm bağlarında malç kullanımının salkım çürüklüğü üzerine etkileri bakımından yapılan bir araştırmada, mevcut Botrytis salkım çürüklüğü seviyesini düzenli bir varyantta artmış veya azalmış olduğunda dair görülmemiştir. Bununla birlikte, malç varlığının hastalığın görülme sıklığını azalttığı bazı durumlar olmuştur. Genellikle, malç uygulamaları ile hastalık görülme sıklığının azaldığı durumlarda, salkım çürüklüğü şiddeti de azalmıştır (Mundy ve Agnew, 2002).

Phadung ve ark., (2005), sulama ve malçlama materyallerinin "Perlette" üzüm çeşidinde büyüme, verim ve meyve kalitesi üzerine etkisi üzerine yapılan araştırmada; buğday sapı ve siyah plastik malç farklı malç materyalleri kullanarak sulamanın etkilerini araştırmışlardır. Araştırmanın neticesinde; buğday sapı malçı uygulama alanında en yüksek

sürgün uzunluğu ulaşıldığını, buğday sapı ve siyah plastik malcın kullanılan parsellerde salkım ağırlığı malç kullanılmayan parsel alanlarına göre daha fazla ağırlığa sahip olduğunu, en yüksek verime ise siyah plastik malç uygulaması yapılan parselden elde edildiği sonucuna varılmıştır. Sulama suyunun kullanımını bakımdan siyah plastik malç kullanım alanları malç kullanılmayan alanlara göre göre %60.3 daha az sulama suyu uygulandığını belirtilmiştir.

Ege bölgesinde asmalar üzerine yapılan bir araştırmada çeşitli malç malzemeleri kullanılarak yabancı ot ile mücadelede yöntemlerinin belirlenmesinde; malç malzemesi olarak malç tekstili ve plastik malçlar kullanılmıştır. Asmalardan en yüksek verim malç tekstili uygulama alanından alındığını ve yabancı ot ile mücadele etmede en uygun maliyet çıkarıldığı sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte malç tekstili (geotekstil) diğer plastik malçlardan farklı olarak delikli yapıda olması sebebiyle, su ve gaz giriş çıkışlarını izin vermesi belirtilmiştir. Malç olarak kullanılan plastik materyallerde gözenekli yapı olmamasından kaynaklı hava ve su giriş çıkışları mümkün olmamaktadır. Bu durumda kökler yüzeysel olarak geliştiğini ve topraktan kaynaklı bazı patojenlerin artmasına sebep olmaktadır. Malç tekstilinin plastik malçlardan diğer bir avantajının da rüzgar gibi diğer dış etmenlere karşı daha dayanıklı olduğu sonucuna varılmıştır (Kaçan, 2014).

Açık köklü asma fidanlarının kalite ve randıman etkilerini arazi koşullarında farklı malç materyalleri(Beyaz, siyah mogul, Siyah, Gri Plastik Malç, Geotekstil) kullanılarak yapılan bir araştırma sonucunda; Toprak sıcaklığı, malcın üst yüzey sıcaklığı ve aşı noktası sıcaklığı gölge oranı arttıkça azalmakta olduğu tespit edilmiştir. Açık alan yetiştiriciliğinde örtü yüzeyi sıcaklığı daha fazla olduğunun ve bu durumun aşı noktasındaki sıcaklığı da etkileyebileceği görülmüştür. Siyah(plastik) malç uygulamasında fidanın kalite ve randımanı

diğer malç oranlarına göre en yüksek değerlere sahip olduğunu saptanmıştır. Malç uygulamalarında kullanılan mogolün, gözenekli yapısı sayesinde ısı ve ışığı geçirerek yabancı ot ile mücadelede diğer malç malzemelerine göre yabancı otların gelişimine imkân sağladığı gözlemlenmiştir. Asmalarda fidanının kalitesini ve randımanı arttırmak amacıyla kullanılan malç malzemelerinde plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalara göre daha üstün olduğu gözlemlenmiştir (Yağcı ve Zenginoğlu, 2019).

Sulama suyunun farklı seviyelerinde ve üzüm bağında farklı malç materyallerinin yabancı ot yoğunluğuna etkisi üzerine bir yapılan bir araştırmada; 1103P anacı üzerine aşılı, terbiyenin ise kordon şekilde edildiği, sıra üzeri ve sıra arası 2.0x3.5 m mesafeleriyle dikilmiş, üç yaşında olan Trakya İlkeren asma çeşidi kullanılmıştır. Çalışma yapılırken su seviyesi olarak üç seviyede uygulamanın yapıldığı (sulama yapılmayan (kontrol), %50 sulanan ve tam sulanan (%100 su seviyesinde) bir uygulamla alanında yabancı ot ile mücadele etmek amaçlı dört farklı malç materyali; siyah plastik örtü, kuru malç, buğday samanı ve bazaltik pomza kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda ise bağda, (%100) tam sulama, (%50) yarı sulama ve sulama yapılan uyumlarda, sıra üzerinde bulunan yabancı otların saman(buğday) malcı ve siyah plastik malçlarla kontrolünün mümkün olduğu görülmüştür (Temel ve ark, 2019).

Orta Avrupa Koşullarındaki Bağlarda Malç Materyallerinin Seçilmiş Toprak Özellikleri, Verim ve Üzüm Kalitesi Üzerine Etkisi yapılan araştırmada, deneylerin sonuçları, üzüm bağlarında kullanılan malçlama tekniğiyle, organik malç malzemelerinin kullanımının topraktaki su içeriğinin artmasına katkıda bulunduğu sonucuna varılabilir. Bu fark en çok %46-60'lık bir artışa ulaşan tahıl samanı malç örtüsü için belirgindi. Tahıl samanı uygulandığında, toprak nemindeki

artış, örtüsüz kontrol varyantına kıyasla %9-12 olmuştur. Deneyssel ölçümlerimiz malç malzemelerinin toprak sıcaklığını düşürmede istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu göstermemiştir, ancak bu etkiler tahıl samanı malç örtüsü uygulandığında, yani örtüsüz kontrol varyantına kıyasla %6-7'lik bir fark olduğunda ortaya çıkmıştır (Burg ve ark., 2022).

Farklı malç uygulamaları bazı asma anaçları gelişimi üzerine yapılan bir araştırmada, toprakta bulunan suyun asma etkili kök derinliğinde tutulmasında malç olarak kullanılan buğday saplarının(samanlarının), inorganik materyal olan siyah malça kıyasla daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada kullanılan dört farklı asma anacının yaprak ağırlığı ve yaprak bağıl nemi bulguları göz önüne alındığında, sentetik (inorganik) malç uygulamasının genel olarak daha olumlu sonuçlar verdiğini belirtmekte fayda var. Bu özelliklere bağlı olarak kullanılan anaçların tepkilerine bakıldığında bazı farklılıklar bulunmaktadır (Zengin, 2019).

Akdeniz'de Sulanan Bağlarda Geleneksel Asma Altı Yabancı Ot Yönetimine Alternatif Olarak Organik Malçlar üzerine yapılan bir araştırmada, organik malçlar, kalıcılıkları ve toprak örtüsü yüksek olduğu sürece (%75'in üzerinde) geleneksel toprak işleme veya herbisit uygulamalarından daha iyi yabancı ot kontrolü sağlandığı ortaya çıkmıştır. Kullanılan malçın yapısına bağlı olarak, ayrışma şekilleri eşit şekilde olmadığını, saman malçları daha az kalıcı olduğu tespit edilmiştir. Malç olarak çam odunun yapılmış talaşlar, en az üç büyüme mevsimi boyunca yüksek toprak örtüsü sağlayarak yabancı ot büyümesini ve başka bir toprak müdahalesi ihtiyacını önlediği için saman malçlarının üzerinde öne çıkmaktadır (Perez ve ark., 2022).

KAYNAKÇA

- Abramova, L. S. (1984). The Use Of Black Polyethylene İn Raising Grapevine Transplants.
- Adlerz, W. C., & Everett, P. H. (1968). Aluminum Foil And White Polyethylene Mulches To Repel Aphids And Control Watermelon Mosaic. *Journal of Economic Entomology*, 61(5), 1276-1279.
- Allen, P. S., & White, D. B. (1990). Lawn clipping management.
- Cüneyd, A. (2012). Organik Malç Olarak Fındık Kavşağının Bitki Gelişimi, Sulama Ve Yabancı Ot Üzerine Etkileri (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Başaran, F. (2020). Organik Tarımda Yabancı Otlarla Mücadelede Önleyici Ve Kültürel Yöntemler.
- Baykara A., Malç Kullanımı Ve Malç Türleri, *Peyzaj Life Dergisi*, (Haziran 2011) 50-58.
- Berk, F. M. (2020). Göç Fenomeni: Tarihsel Perspektif Bağlamında İlk İnsan Göçleri. *OANNES-Uluslararası Eskiçağ Tarihi Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 115-134.
- Burg, P., Čížková, A., Mašán, V., Sedlar, A., Matwijczuk, A., & Souček, J. (2022). The Effect Of Mulch Materials On Selected Soil Properties, Yield And Grape Quality İn Vineyards Under Central European Conditions. *Agronomy*, 12(8), 1862.
- Perez, C., Valencia-Gredilla, F., Royo-Esnal, A., & Recasens, J. (2022). Organic Mulches As An Alternative To Conventional Under-Vine Weed Management İn Mediterranean Irrigated Vineyards. *Plants*, 11(20), 2785.
- Chalker-Scott, L. (2015). Rubber Mulch Use İn Home Landscapes.

- Clemens J, Starr RK (1985). Field establishment of container grown plants. I: effects of weed control. *J. Environ. Manage.* 21:257–261
- Cüneyd, A. (2012). Organik Malç Olarak Fındık Kavşağının Bitki Gelişimi, Sulama Ve Yabancı Ot Üzerine Etkileri (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Çelik, H., Ardalı, T., Çetin, H., & Sucu, R. (1996). Doğrudan Fidanlığa Dikilen Aşılı Asma Çeliklerden Fidan Üretiminde Başarı Üzerine Siyah Plastik Tünel ve Örtü Materyallerinin Etkileri. *Journal of Agricultural Sciences*, 2(03), 33-38.
- Çokuysal, B. (2020). Sürdürülebilir Tarım ve Gıda Üretiminde Etik İkilemleri Anlamanın ve Tartışmanın Önemi. *Türkiye Biyoetik Dergisi*, 7(3), 114-123.
- Çorbacı, Ö. L., Özyavuz, M., & Yazgan, M. E. (2011). Peyzaj Mimarlığında Suyun Akıllı Kullanımı: Xeriscape. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (1), 25-31.
- Eghball, B., & Lesoing, G. W. (2000). Viability Of Weed Seeds Following Manure Windrow Composting. *Compost Science & Utilization*, 8(1), 46-53.
- Ekinci, m., & Dursun, a. (2006). Sebze Yetiştiriciliğinde Malç Kullanımı. *Derim*, 23(1), 20-27.
- El-Beltagi, H. S., Basit, A., Mohamed, H. I., Ali, I., Ullah, S., Kamel, E. A., ... & Ghazzawy, H. S. (2022). Mulching As A Sustainable Water And Soil Saving Practice In Agriculture: A Review. *Agronomy*, 12(8), 1881.
- Fraenkel, G. S. (1959). The Raison d'Etre of Secondary Plant Substances. *Science* 129: 1466–1470.
- Gardiner ES, Yeiser JL (1998) Converting Stands Of Low-Grade Hardwoods To Loblolly Pine: Stimulating Growth

And Reducing Costs Through Litter Retention. South. J. App. Res. 22:148–155

- Gokcen, I. S. (2023a). Kurak koşullarda yapılan bağcılıkta yağmur suyu hasadının etkinliği. 6th International Eurasian Conference on Biological and Chemical Sciences (EurasianBioChem 2023) (pp.: 192) October 11-13, 2023 (Sözlü Bildiri).
- Gokcen, I. S. (2023b). Evaluation of yield reductions in vineyards in connection with the soil nutrient content: the Rumi grape variety. Journal of Elementology, 28(3).
- Gokcen, I. S., & Kuzucu, M. (2023). Soil quality and fertility in vineyards of Kilis province of Turkey, the northwest of “fertile crescent”. Emirates Journal of Food and Agriculture
- Gomez, I., & Thivant, L. (2017). Training Manual For Organic Agriculture. *Scientific Publishers-UBP*.
- Govindappa, M., Pallavi, P., & Seenappa, C. (2015). Importance Of Mulching As A Soil And Water Conservative Practice İn Fruit And Vegetable Production-Review.
- Görcelioğlu, E. (1998). Peyzaj Onarımında, Ormancılıkta Ve Tarımda Malç Uygulaması. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 48(1-2-3-4), 1-22.
- Greer, L., & Dole, J. M. (2003). Aluminum Foil, Aluminium-Painted, Plastic, And Degradable Mulches İncree Yields And Decrease İnsectvectored Viral Diseases Of Vegetables. *HortTechnology*, 13(2), 276-284.
- Griffiths, W., & Fairhurst, T. H. (2003). Implementation of best management practices in an oil palm rehabilitation project. *Better Crops International*, 17(1), 16.

- Guillot, M., Sauger, M., 1974. A Plastic Mulch Nursery Trial. Horticultural Abstracts,45 (7), Abst. No:4785, 1975.
- Gündüz, A., & Gokcen, I. S., 2022. The Importance Of Drip Irrigation To Reduce Water Consumption in Ornamental Plants Area. Current Agricultural Studies in Türkiye: Research and Reviews, İksad Yayınevi (pp.: 183-201).
- Harris RW, Clark JR, Matheny NP (2004) Arboriculture: Integrated Management Of Landscape Trees, Shrubs, And Vines, 4th edition. Prentice Hall, Inc, Upper Saddle River, NJ.578 pages.
- Horsfall, M. (2014). *Australian garden rescue: Restoring a damaged garden*. Csiro Publishing.
- Iqbal, R., Raza, M. A. S., Valipour, M., Saleem, M. F., Zaheer, M. S., Ahmad, S., ... & Nazar, M. A. (2020). Potential agricultural and environmental benefits of mulches—a review. *Bulletin of the National Research Centre*, 44, 1-16.
- Jesse Frost. 18.04.2019. Downsides to the Deep Compost Mulch System (DCM) <https://www.notillgrowers.com/blog/2019/4/18/downsides-to-the-deep-mulch-compost-system-in-our-context> Erişim Tarihi: 01.03.2024.
- Kaçan, K. (2014). Ege Bölgesi Geleneksel Ve Organik Bağ Alanlarında Bulunan Yabancı Otların Belirlenmesi İle Alternatif Mücadele Yöntemlerinin Araştırılması.
- Kader, M. A., Singha, A., Begum, M. A., Jewel, A., Khan, F. H., & Khan, N. I. (2019). Mulching As Water-Saving Technique İn Dryland Agriculture. *Bulletin of the National Research Centre*, 43(1), 1-6.
- Kasirajan, S., & Ngouajio, M. (2012). Polyethylene and Biodegradable Mulches For Agricultural Applications: A

- Review. *Agronomy for sustainable development*, 32, 501-529.
- Kiikkilä, O., Derome, J., Brügger, T., Uhlig, C., & Fritze, H. (2002). Copper Mobility And Toxicity Of Soil Percolation Water To Bacteria In A Metal Polluted Forest Soil. *Plant and Soil*, 238, 273-280.
- Kiliç, A., Kuzucu, M., & Gökçen, I. S. (2023). Kilis İli Tarım Topraklarının Beslenme Durumunun İncelenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(3), 631-641.
- Kitiş Y. E. (2009). Yeni Bir teknoloji ürünü: “Malç Tekstili”. *Meyve Sebze Dünyası Dergisi*, Sayı: 23, 50.
- Kitiş Y.E., Kolören, O., Uygur, F.N., Çukurova Bölgesi Turunçgil Bahçelerinde Örtücü Bitki Ve Malç Uygulamalarının Entegre Yabancı Ot Kontrolü Açısından Değerlendirilmesi, *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi*, Van, 15-18 Temmuz (2009) 284.
- Kitiş, Y. E. (2011). Yabancı Ot Mücadelesinde Malç Ve Solarizasyon Uygulamaları. *GAP VI. Tarım Kongresi Bildiri Kitabı*, 463-468.
- Kuzucu, M. (2017). The economic evaluation of water harvesting techniques in dry agricultural areas. *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology*, 4(9), 8267-8270.
- Kuzucu, M. (2021). Importance Of Mulching In Dry Agricultural Areas For Soil Moisture Storage. *International Journal of Environmental Trends (IJENT)*, 5(1), 16-27.
- Kuzucu, M., & Dökmen, F. (2015). The effects of tillage on soil water content in dry areas. *Agriculture and agricultural science procedia*, 4, 126-132.

- Maas, E. V., & Hoffman, G. J. (1977). Crop Salt Tolerance-Current Assessment. *Journal of the irrigation and drainage division*, 103(2), 115-134.
- Mayor, T., & Yayla, A. (2013). Avcı-Toplayıcılar: Orijinal Liberteryenler. *Liberal Düşünce Dergisi*, (71), 227-246.
- McLaurin, W. J., & Wade, G. L. (2009). Composting And Mulching: A Guide To Managing Organic Landscape Refuse.
- Mendonça, S. R., Ávila, M. C. R., Vital, R. G., Evangelista, Z. R., de Carvalho Pontes, N., & dos Reis Nascimento, A. (2021). The Effect Of Different Mulching On Tomato Development And Yield. *Scientia Horticulturae*, 275, 109657.
- Montague, T., & Kjelgren, R. (2004). Energy Balance Of Six Common Landscape Surfaces And The Influence Of Surface Properties On Gas Exchange Of Four Containerized Tree Species. *Scientia Horticulturae*, 100(1-4), 229-249.
- Muhammad, A., Ali, M., Shakeel, M., Buajan, S., & Ali, H. (2022). Comparative Effects of Living and Non-living Mulches on Insect Pest Management in Agroecosystems. In *Mulching in Agroecosystems: Plants, Soil & Environment* (pp. 231-248). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Muller, A. (2009). Benefits Of Organic Agriculture As A Climate Change Adaptation And Mitigation Strategy In Developing Countries. *Rapport nr.: Working Papers in Economics* 343.
- Mundy, D. C., & Agnew, R. H. (2002). Effects Of Mulching With Vineyard And Winery Waste On Soil Fungi And

- Botrytis Bunch Rot İn Marlborough Vineyards. *New Zealand Plant Protection*, 55, 135-138.
- Neris, J., Doerr, S. H., Notario del Pino, J. S., Arbelo, C. D., & Rodríguez-Rodríguez, A. (2017). Effectiveness Of Polyacrylamide, Wood Shred Mulch, And Pine Needle Mulch As Post-Fire Hillslope Stabilization Treatments İn Two Contrasting Volcanic Soils. *Forests*, 8(7), 247.
- Ödemiş, B., Candemir, D. K., & Karazincir, K. (2018). Farklı Taban Suyu Derinlik Tuzluluklarının Malç Uygulamaları Altında Toprak Tuzluluğu Değişimlerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 368-376.
- Pannkuk, C. D., & Robichaud, P. R. (2003). Effectiveness Of Needle Cast At Reducing Erosion After Forest Fires. *Water Resources Research*, 39(12).
- Patil Shirish, S., Kelkar Tushar, S., & Bhalerao Satish, A. (2013). Mulching: A Soil And Water Conservation Practice. *Res. J. Agric. For. Sci*, 2320, 6063.
- Pecot, H. C. (2004). *Influence of planting depth and mulch on the growth of nine species of ornamental plants in landscape and container settings*. Louisiana State University and Agricultural & Mechanical College.
- Peera SK, G. P., Debnath, S., & Maitra, S. (2020). Mulching: Materials, Advantages And Crop Production. *Protected Cultivation and Smart Agriculture; Maitra, S., Gaikwad, DJ, Tanmoy, S., Eds*, 55-66.
- Peterson, S. (2021). Cocoa Shell Mulch: Tips For Using Cocoa Hulls İn The Garden
- Phadung, T., Nilnond, S., Phavaphutanon, L., Thongpae, S., 2005. Effect Of İrrigation And Mulching Materails On Growth, Yield And Berry Quality Of “Perlette” Grape.

- Proceeding Of 43rd Kasetsart University Annual Conference, Thailand, 1-4 Feb., 2005. 459-466.
- Porqueddu, C., Fiori, P. P., & Nieddu, S. (2000). Use Of Subterranean Clover And Burr Medic As Cover Crops In Vineyards. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 45, 445-448.
- Prem, M., Ranjan, P., Seth, N., & Patle, G. T. (2020). Mulching Techniques To Conserve The Soil Water And Advance The Crop Production—A Review. *Curr. World Environ*, 15, 10-30.
- Prameswari, D. (2018). Utilization Of Dry Leaf Litter For Tree Tending Of Urban Forest And Their Production At The Arboretum Of FOERDIA-Ministry Of Environment And Forestry, Bogor, West Java, Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 203, No. 1, p. 012020). IOP Publishing.
- Ranjan, P., Patle, G. T., Prem, M., & Solanke, K. R. (2017). Organic Mulching-A Water Saving Technique To Increase The Production Of Fruits And Vegetables. *Current Agriculture Research Journal*, 5(3).
- Read, N. A. (2013). Plant Residues And Newspaper Mulch Effects On Weed Emergence And Collard Performance (Master's thesis, The Ohio State University).
- Relf, D. (2009). Mulching For A Healthy Landscape.
- Rokich, D. P., Dixon, K. W., Sivasithamparam, K., & Meney, K. A. (2002). Smoke, Mulch, And Seed Broadcasting Effects On Woodland Restoration In Western Australia. *Restoration Ecology*, 10(2), 185-194.

- Russel, J. C. (1940). The Effect Of Surface Cover On Soil Moisture Losses By Evaporation. *Soil Science Society of America Journal*, 4(C), 65-70.
- Schumann, AW, Little, KM & Eccles, N. S. (1995). Suppression Of Seed Germination And Early Seedling Growth By Plantation Harvest Residues. *South African Journal of Plant and Soil*, 12(4), 170-174.
- Singh, H. P., Batish, D. R., & Kohli, R. K. (2003). Allelopathic Interactions And Allelochemicals: New Possibilities For Sustainable Weed Management. *Critical reviews in plant sciences*, 22(3-4), 239-311.
- Stamp, N. (2003). Out of the Quagmire of Plant Defense Hypotheses. *The Quarterly Review of Biology* 78: 23–55.
- Tan, Z., Yi, Y., Wang, H., Zhou, W., Yang, Y., & Wang, C. (2016). Physical And Degradable Properties Of Mulching Films Prepared From Natural Fibers And Biodegradable Polymers. *Applied Sciences*, 6(5), 147.
- Tanavud, C., Kheowvongsri, P., Yongchalermchai, C., Leowarin, W., Densrisereekul, O., Bennui, A., ... & Kimura, M. (2001). Effects Of Land Use Patterns On Soil And Water Quality İn Khlong U-Taphao Basin.
- Temel, N., Torun, H., & Tangolar, S. (2019). Farklı Sulama Suyu Seviyeleri Ve Malç Materyallerinin Bağda Yabancı Ot Yoğunluğuna Etkisi. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 29(1), 69-75.
- Tiryaki, O., Canhilal, R., & Horuz, S. (2010). Tarım İlaçları Kullanımı Ve Riskleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 26(2), 154-169.

- Tunç, G., & Kaman, H. (2022). Tarım Topraklarında Tuzluluk Sorunu. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 10(11), 2232-2236.
- Türüdü, A., 1993. *Bitki Besleme ve Gübreleme Tekniği*. Trabzon: KTÜ Basımevi, Yayın No:171 s
- Uludağ, A., Katkat M. 1991, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Pamuk Ekim Alanlarındaki Yabancı Otların Yayılış Alanlarının ve Yoğunluklarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Fitopatoloji Derneği Yayınları Türkiye Fitopatoloji Kongresi. 7-11 Ekim 1991 İzmir. 125 – 131 S.
- URL-1- <https://www.gardencityharvest.org/the-real-dirt-garden-city-harvest-blog/2020/6/17/mulching-with-lawn-clippings> Erişim Tarihi: 15.01.2024
- URL-2- <https://www.hayesfamilywines.com/blog/vineyard-mulch-straw> Erişim Tarihi: 17.01.2024
- URL-3- https://agritech.tnau.ac.in/agriculture/agri_majorareas_dryland_organic_mulching_newspaper.html Erişim Tarihi: 20.01.2024.
- URL-4- <https://www.peyzax.com/malc-nedir-malclama-nasil-yapilir/> Erişim Tarihi: 23.01.2024
- URL-5- <https://gardening.org/14-uses-for-sawdust-in-the-garden-with-tutorials/> Erişim Tarihi: 15.03.2024.
- URL-6- <https://www.notillgrowers.com/blog/2019/4/18/downside-s-to-the-deep-mulch-compost-system-in-our-context> Erişim Tarihi: 16.03.2024.

- URL-7- <https://www.svz.com/news-and-blog/a-farmers-perspective-the-potential-benefits-of-biodegradable-mulching-paper/> Erişim Tarihi: 13.03.2024.
- Wang, B., Niu, J., Berndtsson, R., Zhang, L., Chen, X., Li, X., & Zhu, Z. (2021). Efficient Organic Mulch Thickness For Soil And Water Conservation In Urban Areas. *Scientific Reports*, 11(1), 6259.
- Yağcı, A., & Zenginoğlu, M. E. (2019). Açık Köklü Asma Fidanı Üretiminde Farklı Malç Materyalleri ve Gölgeleme Oranlarının Fidan Randımanı ve Kalitesine Etkileri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2), 201-208.
- Zengin, H. (2019). Farklı Malç Uygulamalarının Bazı Asma Anaçlarının Gelişimi Üzerine Etkileri (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Zhang, M., Xue, Y., Jin, T., Zhang, K., Li, Z., Sun, C., ... & Li, Q. (2022). Effect Of Long-Term Biodegradable Film Mulch On Soil Physicochemical And Microbial Properties. *Toxics*, 10(3), 129.
- Zhao, Y., Li, Y., Wang, J., Pang, H., & Li, Y. (2016). Buried Straw Layer Plus Plastic Mulching Reduces Soil Salinity And Increases Sunflower Yield In Saline Soils. *Soil and Tillage Research*, 155, 363-370.

ASMA YAPRAKLARINDA BULUNAN FENOLİK BİLEŞİKLER: SAĞLIK İÇİN DOĞAL BİR HAZİNE

İbrahim Samet GÖKÇEN¹

Elif Nisa PAK²

1. GİRİŞ

Vitis vinifera L., en yaygın şekilde yetiştirilen ve üzerinde çalışılan *Vitis* türlerinden biridir ve antik çağlardan günümüze kadar uzanan zengin bir geçmişe sahip olan bir asma türüdür. Bu tür, dünya çapında yaygın olarak yetiştirilen meyve ürünlerinden biri konumuna yükselmiş, ekonomik açıdan önemli bir üründür (Salehi vd., 2019). Çin'in, üzüm üretiminde dünya lideri konumunda olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, taze üzüm yaprağı üretimine odaklanan diğer önemli ülkeler arasında Hindistan, Meksika, İran, Mısır, Brezilya ve Türkiye bulunmaktadır (Insanu vd., 2021a; USDA, 2023). Üzüm yaprakları, bitkinin biyoaktif bileşenlerinin keşfedilmesi açısından önemli bir potansiyele sahiptir ve bu nedenle üzüm sektöründe önemli bir yan ürün olarak kabul edilmektedir (Albergamo vd., 2020). Türkiye, Yunanistan ve Bulgaristan gibi Akdeniz ülkeleri, özellikle taze ve korunmuş yaprak tüketimi için özellikli asma çeşitleri yetiştiriyor olsa da şu anda biyoaktif bileşenlerinin keşfi açısından henüz tam olarak değerlendirilmemiş veya ihmal edilmiş durumdadır (Koşar vd.,

¹ Dr. Öğr. Üyesi Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri, ibrahmsgokcen@kilis.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1857-7911.

² Arş. Gör. Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik, elifnisa.pak@kilis.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3871-874X.

2007; Rizzuti vd., 2013). Bu göz ardı edilen yan ürünün insan diyetine daha geniş bir şekilde dâhil edilmesi veya biyoaktif bileşiklerin kaynağı olarak kullanılması, yalnızca atık ürüne katma değer kazandırmak için değil, aynı zamanda çiftçiler için finansal bir katkı ve sürdürülebilir bağcılık için çevresel fayda için iyi bir stratejidir (Madadian vd., 2022).

Daha sağlıklı beslenme ve sağlığı teşvik edici özelliklere sahip yeni ürünlere yönelik artan arayış, dikkatleri asma yapraklarına da çekmiştir. Asma yapraklarının, insan beslenmesinde önemi olan vitaminler, mineraller, organik asitler açısından iyi bir kaynak olmasının yanı sıra antosiyaninler, flavonoidler, polifenoller ve stillbenoidler, başta olmak üzere mükemmel bir biyoaktif molekül kaynağı olduğu birçok çalışmada bildirilmiştir (Goicoechea vd., 2021; Koyama vd., 2017; Lantzouraki vd., 2020). Günümüzde polifenoller, ilaç geliştirmede ve sağlıklı yaşam ürünlerinin bileşenleri olarak da kullanılmaktadır.

Asma polifenolleri, çeşitli sağlık yararları sunan önemli bileşiklerdir. Bu bileşikler, kalp sağlığını koruma, sinir sistemini koruma, inflamasyonu azaltma, kanserle mücadele etme ve yaşlanmayı önleme gibi çeşitli etkilere sahiptir (Dwibedi ve Saxena, 2018, 2020; Montané vd., 2020). Araştırmalar, üzüm ve üzüm yaprağı polifenollerinin antioksidan özelliklerinin, serbest radikalleri etkisiz hale getirerek ve hücrelerin oksidatif stresini azaltarak çeşitli sağlık koşullarına karşı koruyucu olduğunu göstermektedir (Copetti vd., 2018). Ayrıca, bu bileşiklerin hücresel düzeyde anti-inflamatuvar etkilere sahip olduğu ve çeşitli kronik hastalıklarla ilişkili pro-inflamatuvar faktörlerin baskılanmasına katkı sağladığı belirtilmektedir (Uddin, Al Mamun, vd., 2020). Çeşitli çalışmalara göre, *Vitis vinifera* yaprağı ekstraktı, inflamasyon sürecini tetikleyen bir sitokin olan TNF- α yolunda indüklenen IL-8 salınımını azaltabilmektedir (Jang vd., 2021; Vinceković vd., 2019). Asma

polifenollerini ayrıca kanserle mücadelede de önemli bir rol oynar. Bu bileşiklerin kanser hücrelerinin çoğalmasını engellediği ve apoptozu (programlanmış hücre ölümü) teşvik ettiği bilinmektedir (Montané vd., 2020; Spissu vd., 2022). Asmada bulunan bileşikler arasında antosiyaninler, diyabetin teşhis ve tedavisine katkı sağlayan önemli bir rol oynar (Liu vd., 2023; Magrone vd., 2020). Ayrıca, kumarik asit ve türevleri gibi bitki fenolik asitlerinin, inflamasyonla mücadelede etkili ve güçlü antioksidan özelliklere sahip olabileceği belirtilmiştir (Lee vd., 2019).

2. ASMA YAPRAKLARININ FİTOKİMYASAL BİLEŞİMİ

Dünya çapında yaklaşık 10.000 üzüm çeşidi bulunmaktadır (Insanu vd., 2021a). Günümüze kadar çalışılan asma yapraklarında 132 çeşit fenolik bileşik rapor edilmiştir. Bunların seksen yedisi fenolik asit ve flavonoid; beş kumarin, kırk stilben bileşiğidir (Goufo vd., 2020). Asma yaprağında en yüksek seviyede (> 50 mg/kg) bulunan fenolik bileşikler tablo 1’ de gösterilmiştir

Tablo 1. Asma Yaprağında En Yüksek Seviyede Bulunan Fenolik Bileşikler

Bileşik Grubu	Bileşik Adı	Ortalama değer (mg/kg)	Referanslar
Flavonol	Kuersetin-3-O-glukuronid	10.305,10	(Aouey vd., 2016; Chitarrini vd., 2017; Dresch vd., 2014; Griesser vd., 2015; Handoussa vd., 2017; Harb vd., 2015; Hmamouchi vd., 1996; Kocsis vd., 2015; Martín vd., 2019; Schneider vd., 2008; Schoedl vd., 2011; Schoedl vd., 2012; Tartaglione vd., 2018; Topalović vd., 2012; Vezzulli vd., 2019)
Flavonol	Kuersetin-3-O-galaktosid	7436.94	(Andelković vd., 2015; Chitarrini vd., 2017; Dresch vd., 2014; Fernandes vd., 2013; Harb vd., 2015; Kocsis vd., 2015; Lima vd., 2017; Ramalhosa vd., 2013; Schneider vd., 2008; Topalović vd., 2012)
Flavonol	Kuersetin-3-O-glukozid	7256.42	(Andelković vd., 2015; Aouey vd., 2016; Chitarrini vd., 2017; Dresch vd.,

			2014; Fernandes vd., 2013; Griesser vd., 2015; Harb vd., 2015; Hmamouchi vd., 1996; Kocsis vd., 2015; Lima vd., 2017; Martín vd., 2019; Park vd., 2004; Ramalhosa vd., 2013; Schneider vd., 2008; Schoedl vd., 2011; Schoedl vd., 2012; Tartaglione vd., 2018; Topalović vd., 2012; Vezzulli vd., 2019)
Hidroksisinnamik Asit	Kaftarik asit	4151,97	(Anđelković vd., 2015; Aouey vd., 2016; Chitarrini vd., 2017; Dresch vd., 2014; Fernandes vd., 2013; Griesser vd., 2015; Handoussa vd., 2017; Kocsis vd., 2015; Lima vd., 2017; Martín vd., 2019; Ramalhosa vd., 2013; Schneider vd., 2008; Schoedl vd., 2011; Schoedl vd., 2012; Tartaglione vd., 2018; Topalović vd., 2012; Vezzulli vd., 2019)
Flavonol	Kuersetin-3-O-rhamnosid	2708.60	(Harb vd., 2015; Hmamouchi vd., 1996)
Flavonol	Kaempferol-3-O-glukozid	1730.09	(Anđelković vd., 2015; Aouey vd., 2016; Chitarrini vd., 2017; Fernandes vd., 2013; Griesser vd., 2015; Harb vd., 2015; Kocsis vd., 2015; Lima vd., 2017; Martín vd., 2019; Park vd., 2004; Ramalhosa vd., 2013; Schneider vd., 2008; Schoedl vd., 2011; Schoedl vd., 2012; Tartaglione vd., 2018; Topalović vd., 2012)
Flavonol	Kaempferol-3-O-glukuronid	662,34	(Aouey vd., 2016; Chitarrini vd., 2017; Harb vd., 2015; Kocsis vd., 2015; Martín vd., 2019; Schneider vd., 2008; Tartaglione vd., 2018; Vezzulli vd., 2019)
Hidroksisinnamik Asit	Kutarik asit	635.81	(Anđelković vd., 2015; Aouey vd., 2016; Chitarrini vd., 2017; Fernandes vd., 2013; Kocsis vd., 2015; Lima vd., 2017; Ramalhosa vd., 2013; Schneider vd., 2008; Topalović vd., 2012; Vezzulli vd., 2019)
Flavonol	Mirisetin-3-O-glukozid	291.23	(Anđelković vd., 2015; Fernandes vd., 2013; Harb vd., 2015; Kocsis vd., 2015; Lima vd., 2017; Ramalhosa vd., 2013)
Flavonol	Kuersetin-3-O-rutinosid	257.51	(Anđelković vd., 2015; Chitarrini vd., 2017; Dresch vd., 2014; Farhadi vd., 2016; Handoussa vd., 2017; Harb vd., 2015; Kocsis vd., 2015; Pantelić vd., 2017; Schneider vd., 2008; Topalović vd., 2012; Vezzulli vd., 2019)
Flavonol	Kaempferol-3-O-rutinosid	200.34	(Aouey vd., 2016; Chitarrini vd., 2017; Harb vd., 2015; Kocsis vd., 2015; Martín vd., 2019; Schneider vd., 2008; Topalović vd., 2012)
Hidroksisinnamik Asit	Fertarik asit	85.48	(Chitarrini vd., 2017; Vezzulli vd., 2019)
Hidroksibenzoik	p-	83.40	(Aouey vd., 2016; Pantelić vd., 2017)

Asit	Hidroksibenzoik asit		
Stilben	trans - Resveratrol	137.88	(Andelković vd., 2015; Aouey vd., 2016; Becker vd., 2014; Bruisson vd., 2016; Chitarrini vd., 2017; Choi, 2011; Farhadi vd., 2016; Griesser vd., 2015; Jean-Denis vd., 2006; Mattivi vd., 2011; Pantelić vd., 2017; Pezet vd., 2003; Schnee vd., 2008; Schoedl vd., 2011; Schoedl vd., 2012; Taware vd., 2010; Triska vd., 2012; van Leeuwen vd., 2013; Vezzulli vd., 2019; Vrhovsek vd., 2012; Wei vd., 2016)
Stilben	Vatikanol C benzeri izomer	96.85	(Chitarrini vd., 2017; Mattivi vd., 2011; Vezzulli vd., 2019; Vrhovsek vd., 2012)
Stilben	cis -Piceid	78.38	(Becker vd., 2014; Chitarrini vd., 2017; Choi, 2011; Jean-Denis vd., 2006; Pezet vd., 2003; Triska vd., 2012; Vezzulli vd., 2019)
Stilben	trans - Pikeatannol	78.04	(Choi, 2011; Taware vd., 2010; Wei vd., 2016)
Stilben	Ampelopsin H	76.08	(Chitarrini vd., 2017; Mattivi vd., 2011; Vezzulli vd., 2019; Vrhovsek vd., 2012)
Stilben	α -Viniferin	71.61	(Chitarrini vd., 2017; Jean-Denis vd., 2006; Mattivi vd., 2011; Vrhovsek vd., 2012)
Stilben	cis -Miyabenol C	50.67	(Chitarrini vd., 2017; Mattivi vd., 2011; Vezzulli vd., 2019; Vrhovsek vd., 2012)

(Goufo vd., (2020)'den uyarlanmıştır.)

Yapılan çalışmalar, asma yapraklarında baskın fenolik bileşiklerin kersetin-3-O-glukuronid, kersetin-3-O-glukozit, kaftarik asit ve kaempferol-3-O-glukozit olduğunu ortaya koymuştur. Kersetin türevlerinin toplam miktarının, kaempferol türevlerinin toplam miktarından belirgin şekilde daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Tablo 1.). Ayrıca, yapılan araştırmalar stilbenlerin, fenolik asitler ve flavonoidlere kıyasla çok daha az miktarda bulunduğunu göstermektedir. Tablo 1.' de belirtilen fenoliklere ek olarak seviyeleri 10 ila 50 mg/kg arasında olan bileşikler arasında beş favan-3-ol (gallokateşin galat, 49,40 mg/kg; gallokateşin, 40,20 mg/kg; epigallokateşin, 23,77 mg/kg; epigallokateşin galat, 10,69 mg/kg) ve kateşin; 10,62 mg/kg) asma yapraklarında bulunmaktadır (Goicoechea vd., 2021).

Bu bulgular, asma yapraklarının zengin bir flavonol kaynağı olduğunu desteklemekte ve bu bileşiklerin potansiyel sağlık yararlarını araştırmak için önemli bir potansiyel sunmaktadır.

3. ASMA YAPRAĞININ POTANSİYEL SAĞLIK FAYDALARI

Yapılan çalışmalar asma yapraklarının polifenoller, flavonoidler ve antosiyaninler bakımından zengin olduğunu ortaya koymuştur (Tablo 1.). Bu bileşiklerin birçoğu insan sağlığını teşvik etmede etkindir. Çalışmalarda asma yapraklarının antioksidan, anti-mikrobiyal, antiinflamatuvar, aktiviterin yanı sıra obezite ve diyabete karşı koruma, nöroprotektif, gastroprotektif ve hepatoprotektif etkiler sağlayarak geniş bir yelpazede faydalar sunduğu belirlenmiştir (Şikuten vd., 2020).

Antioksidan etki

Antioksidanlar, oksidasyonun önlenmesi veya geciktirilmesi yoluyla oksitlenebilir materyallerin oksidasyonunu önlemede serbest radikalleri temizleyerek önemli bir rol oynarlar ve böylece oksidatif stres azaltılır. Asma yaprağında bulunan hidroksisinamik asit türevleri ile kuersetin ve türevleri gibi flavonoidler etkili antioksidan bileşikler olarak kabul edilmiştir (Yang vd., 2023; Zhang vd., 2023). İyonlaştırıcı radyasyonun, hücresel hasarın artması veya serbest radikal oluşumunun artması ve ROS'a bağlı hücre ölümü yoluyla bu tür hasara neden olduğu, oysa bir redoks ajanı olarak flavonoidlerin serbest radikallerin toksisitesini önleyebildiği ve *in vivo* antioksidan özellikleri artırabildiği bulunmuştur. Kuersetin, endojen antioksidanı artırarak ve serbest radikal seviyelerini temizleyerek hücreleri radyasyondan ve genotoksitenin neden olduğu hasardan korumaktadır (Patil vd., 2013). Kuersetinin

antioksidan özellikleri, pestisit zehirlenmesinin ve ağır metal zehirlenmesinin önlenmesi ve tedavisi ile yakından ilişkilidir. Ayrıca kuersetin, mikotoksinlerin azaltılmasında ve hücrelerin hasardan korunmasında önemli bir rol oynamaktadır (Yang vd., 2020). Ek olarak, enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidanların seviyelerinin artmasından sorumlu olup böylece oksidatif stresi azaltmakta ve antioksidan savunma mekanizmasını geliştirmektedir. Kuersetin takviyeleri, nitrik oksit, glutatyon ve glutatyon peroksidaz seviyelerini normalleştirerek oksidatif stresin neden olduğu karaciğer hasarını önlemektedir (Babri vd., 2014).

Antimikrobiyal Etki

Polifenollerin ve fenolik asitlerin farmakolojik açıdan önemli özelliklerinden biri antimikrobiyal aktiviteleri, yani antibakteriyel, antifungal ve antiviral aktiviteleridir.

Asma yaprağında bulunan stigmasterol, kuersetin, resveratrol gibi bileşikler antibakteriyel aktiviteleriyle karşımıza çıkmaktadır. Stigmasterolün bakterilerle yüzey etkileşimi sağlayarak bakteri hücre duvarında gözenekler oluşturduğu; bakteri bileşenlerinin parçalanmasını sağladığı bildirilmiştir (Khumaidah vd., 2019). Kuersetin'in antibakteriyel mekanizmaları arasında şunlar bulunmaktadır:

- Bakteriyel hücrelerin geçirgenliğinin değiştirilmesi,
- Bakteriyel hücre duvarlarının bozulması,
- Nükleik asit sentezinin inhibe edilmesi, bu da proproteinlerin sentezi ve ekspresyonunu etkilemesi,
- Enzim aktivitesinin azaltılması.

Bu bulgular, kuersetin'in geniş spektrumlu antibakteriyel özelliklere sahip olduğunu ve sadece bakteriler üzerinde değil aynı zamanda mantarlar üzerinde de önemli ölçüde etkili bir inhibitör olduğunu göstermektedir (Qi vd., 2022). Kuersetin

ayrıca *Salmonella enterica*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* ve *Aspergillus* gibi patojenik bakterilerin büyümesini etkili bir şekilde inhibe etmektedir (Wang vd., 2018). Ayrıca, kuersetin'in *E. coli*'nin büyümesini adenozin trifosfat aktivitesini değiştirerek etkilediği belirtilmektedir (Plaper vd., 2003). Kaempferolün antibakteriyel aktivitesinin ardındaki etki mekanizmalarının araştırılması, kaempferol türevleri ailesindeki geniş çeşitlilik nedeniyle ve aynı zamanda çok sayıda bakteri türü arasındaki morfoloji ve işlevlerdeki çeşitlilik nedeniyle zor olduğu kanıtlanmıştır (Qi et al., 2022). Ancak spesifik bakterilerdeki potansiyel etki mekanizmalarına ilişkin bazı teoriler geliştirilmiş ve doğrulanmıştır. Kaempferol, galaktopiranosid ve kuersetin karışımının, *M. luteus* hücrelerinde apoptozun ve DNA parçalanmasının aktivasyonunun ardından hücre zarı bozulması yoluyla antibakteriyel etkiler gösterdiği belirtilmiştir (Li vd., 2015). Ek olarak, *Escherichia coli*'nin hücre zarına zarar vermede ve DNA girazını doğrudan inhibe etmede test edilen etkili flavonoidin kaempferol olduğu bildirilmiştir (He vd., 2014; Wu vd., 2013).

Asma yaprağının antiviral etkinliği ile ilgili yapılan çalışmada, asma yaprağı ekstraktı, HSV-1 ve şiddetli akut solunum sendromu koronavirüsü 2 (SARS-CoV-2) dahil olmak üzere iki önemli insan patojenine karşı güçlü antiviral aktivite sergilediği bildirilmiştir. Ekstraktın viral glikoproteinlerin füzyonda rol alan ana sitelerine hedeflenerek her iki virüsün de hücreye bağlanmasını engellediği; böylece enfeksiyon sürecini ve viral zarfın hücre zarına bağlanmasını önlediği rapor edilmiştir.

Antiinflamatuvar Etki

İnflamasyon, bir dokunun hücre hasarına, tahrişe veya patojen istilasına karşı koruyucu bir tepkisidir ve çeşitli çevresel

stres faktörleri inflamasyona neden olabilir (Georgiev vd., 2014). Üzüm yaprakları, içerdikleri bileşenler aracılığıyla anti-inflamatuar özellikler sergiler (Insanu vd., 2021b). Pikeatannol, güçlü antioksidan ve antiinflamatuvar aktiviteye sahip bir stilben bileşiğidir. Pikeatannol'ün mast hücresi aracılı alerjik inflamatuvar reaksiyonları ve bunların histamin salınımını, pro-inflamatuar sitokinler gibi olası mekanizmalarını inhibe ettiği bir çalışmada gösterilmiştir (Ko vd., 2013). Başka bir çalışmada pikeatannolün aktif T hücrelerinde apoptozu indüklediği, immün hücre aktivasyonunu ve inflamatuvar yanıtı azalttığı ve adipogenezi engellediği gösterilmiştir (Rakib vd., 2023). Antiinflamatuvar etkili bir diğer bileşik olan resveratrolün PGD2 üretimini ve COX-2'nin aşırı ekspresyonunu azaltarak inflamatuvar bir hastalık olan akut kolitte koruyucu bir etkiye sahip olabileceği gösterilmiştir (Martín vd., 2004). Ayrıca resveratrol, insan kondrositlerindeki nükleer faktör kappa-B (NF-κB) yolu üzerindeki etkileri yoluyla apoptozu ve inflamatuvar sinyali baskılayabileceği bildirilmiştir (Shakibaei vd., 2008). Vinceković vd., (2019) çalışmaları, üzüm yaprağı ekstraktının insan mide epitelyal hücrelerinde NF-κB'nin sitoplazmadan çekirdeğe translokasyonunu engelleyerek NF-κB yolaklarını inhibe etme yeteneğini ortaya koymuştur. Yüksek dozda üzüm yaprağı ekstraktının, IL-6, IL-8, IL-1β gibi pro-inflamatuar sitokinlerin seviyelerini önemli ölçüde azalttığı ve inflamasyonun kontrol edilmesine katkı sağladığı belirtilmiştir (Moldovan vd., 2020).

Diğer Etkiler

Mevcut araştırmalar, polifenol açısından zengin diyetlerin uzun süreli alımının çeşitli sağlık sorunlarına karşı koruyucu etkiler sergilediğini göstermektedir. Bu sağlık sorunları arasında kanserler (Montané vd., 2020), kardiyovasküler bozukluklar (Serino ve Salazar, 2019), diyabet, obezite (Aryaeian vd., 2017), mide-bağırsak sorunları (Farzaei

vd., 2015), solunum sorunları (El-Missiry vd., 2021) ve dejeneratif bozukluklar (Colizzi, 2019; Kujawska ve Jodynis-Liebert, 2018) bulunmaktadır. Bu koruyucu etkinin ana nedeni, polifenolik bileşiklerin serbest radikalleri etkisizleştirilmesi ve böylece hafifletilmiş reaksiyonlara neden olmasıdır. Ayrıca, polifenollerin hidrojen peroksiti oksidatif hasara karşı koruduğu ve bağışıklık tepkilerinin korunmasına yardımcı olabileceği gözlemlenmiştir. İlginç bir şekilde, birçok rapor, üzüm polifenollerini içeren gıdaların alımının açlık glikoz düzeylerini yükselttiğini ve glikoz toleransını ile insülin duyarlılığını artırdığını belirtmektedir (Bennett vd., 2020; Magrone vd., 2020). Midedeki flavonoidler alfa-amilaz aktivitesini inhibe ederek veya hidrofobik etkileşimler yoluyla nişasta ile etkileşime girerek nişasta-flavonoid kompleksi oluşturarak nişasta sindiriminin baskılanmasını sağlayabilir. Bitkilerden elde edilen çeşitli potansiyel diyabet inhibitörlerinin alfa-amilaz ve alfa-glukozidazı inhibe edebilen flavonoid grubuna ait olduğu bir rapor tarafından gösterilmiştir (Proença vd., 2022). Ayrıca çeşitli raporlar, hidroksisinnamik asitler ve tanenler gibi diğer fenolik maddelerin de, flavonoidlerden daha az etkili olmalarına rağmen, diyabete karşı önleyici etkiler sergilediklerini göstermektedir (Ostberg-Potthoff vd., 2019). Asma yapraklarının anti-diyabetik aktivitesinin, tanenler ve flavonoidler tarafından sağlanabileceği rapor edilmiştir (Negm vd., 2020). Anti-kanser etkiye sahip olan polifenoller, hücre çoğalmasını indirerek hücre yaşlanmasını veya apoptotik hücre ölümünü tetikleyerek kanser hücrelerini inhibe ettiği düşünülmektedir (Curti vd., 2017). Histon deasetilaz (HDAC) inhibitörleri, HDAC aktivitesini düzenlemekten sorumludur ve bu nedenle belirli kanserlerin tedavisinde yaygın olarak kullanılırlar. Bitkilerden ekstrakte edilen bazı flavonoidlerin HDAC inhibitörleri olarak görev yaptığı rapor edilmiştir (De Simone ve Milelli, 2019; Yan vd., 2020). Asma yaprağında bulunan kaemferol ve pikeatannolun HDAC aktivitesini inhibe

edebilecekleri bildirilmiştir (Berger vd., 2013; Choi vd., 2016) Resveratrol ve pikeatannolün düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) kolesterolün oksidasyonunu engelleyerek trombosit agregasyonunu önleyip arteriyel kan damarlarının gevşemesine neden olarak etkili olabileceği rapor edilmiştir (Poloni vd., 2019). Trans-pikeid, cis-pikeid, pallidol, ampelopsin ve heyneanol gibi polifenollerin, pankreatik lipaz, lipoprotein lipaz ve gliserofosfat dehidrojenaz gibi yağla ilişkili enzimleri inhibe ederek obeziteyi baskıladığı gösterilmiştir (Kim vd., 2014). Ayrıca birkaç hidroksibenzoik ve hidroksisinamik bileşiğin de pankreatik lipazı inhibe etme yeteneği olduğu gösterilmiştir (Alam vd., 2016). Elektrik sinyallerinin bir sinir hücresinden diğerine iletilmesinde rol oynayan bir nörotransmitter olan asetilkolin miktarı alzhemier hastalığında azalır. Asetilkolin, asetilkolinesteraz (AChE) tarafından hızla hidrolize edilir. Son zamanlarda, alzhemier hastalarının yaşamlarını uzatmak ve iyileştirmek için doğal kolinesteraz inhibitörlerinin keşfine odaklanılmıştır (Ha vd., 2020). Pek çok raporun, flavonoidlerin antikolinesteraz özelliklerine işaret ettiği gibi asma yaprağında bulunan flavanonlar belirgin AChE inhibitör etkisi sergilediği rapor edilmiştir (Uddin, Kabir, vd., 2020; Wang vd., 2019). Tedavisinde bitki fenollerinin etkili olabileceği bildirilen bir diğer nörodejeneratif hastalık ise parkinsondur (Kujawska ve Jodynys-Liebert, 2018). Asma yaprağında bulunan quercetin, rutin, epigallokateşin galat gibi fenoliklerin Parkinson hastalığıyla ilişkili olduğu bilinen α -sinükleinin inhibisyonunda rol oynadığı rapor edilmiştir (Freyssin vd., 2018). Bazı çalışmalar resveratrolün α -sinüklein bozunmasında önemli bir rol oynadığını ve dolayısıyla nörodejenerasyonun zayıflamasıyla sonuçlandığını göstermektedir (Liu ve Li, 2020). Yakın zamanda yapılan bir çalışmada, pikeatannolün α -sinüklein fibrillerinin oluşumunu inhibe ettiği, dolayısıyla α -sinüklein toksisitesine karşı koruma sağladığı gözlemlendi. Aynı çalışma, kaempferol 3-glukozit ve kaempferol-3-O- β -rutinosidin α -

sinüklein fibrilasyonunu güçlü bir şekilde inhibe ettiğini ortaya çıkardı (Eskandari vd., 2020).

4. SONUÇ

Bu incelemeye dayanarak, asma yaprağındaki fenolik bileşiklerin çeşitli sağlık yararlarına sahip olduğu görülmektedir. Antioksidan etkileri sayesinde, serbest radikalleri etkisiz hale getirerek oksidatif stresi azaltabilirler. Ayrıca, antimikrobiyal özellikleri bakteri, mantar ve virüslerin büyümesini inhibe edebilir. Antiinflamatuvar özellikleri sayesinde, inflamasyonu azaltabilir ve çeşitli inflamatuvar hastalıkların tedavisine katkıda bulunabilirler. Bu fenolik bileşiklerin ayrıca anti-diyabetik etkileri olduğu ve alfa-amilaz ve alfa-glukozidaz enzimlerinin aktivitesini inhibe ederek kan şekeri seviyelerini düzenleyebileceği gösterilmiştir. Anti-kanser etkileri üzerine yapılan araştırmalar, hücre proliferasyonunu azaltarak kanser hücrelerinin büyümesini engelleyebileceklerini öne sürmektedir. Ayrıca, nörodejeneratif hastalıkların tedavisinde potansiyel bir rol oynayabilirler, çünkü Alzheimer ve Parkinson hastalıklarıyla ilişkilendirilen belirli enzimleri inhibe edebilirler.

Tüm raporlar göz önüne alındığında etki mekanizması hala araştırılmayı beklese de asma yaprağı fenollerinin çeşitli hastalıklara karşı etkili tedavide değerli olduğu kanıtlanabilir. Bulgular, asma yaprağının farmakolojik açıdan çeşitli terapötik amaçlar için değerli bir kaynak olabileceğini göstermektedir. Ancak, daha fazla çalışma yapılması ve mekanizmalarının daha iyi anlaşılması gerekmektedir. Bu fenolik bileşiklerin insan sağlığı üzerindeki etkilerini tam olarak değerlendirmek için klinik araştırmalara ve epidemiyolojik çalışmalara ihtiyaç vardır.

REFERANSLAR

- Alam, M. A., Subhan, N., Hossain, H., Hossain, M., Reza, H. M., Rahman, M. M., & Ullah, M. O. (2016). Hydroxycinnamic acid derivatives: a potential class of natural compounds for the management of lipid metabolism and obesity. *Nutrition & Metabolism*, 13(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s12986-016-0080-3>
- Albergamo, A., Costa, R., Bartolomeo, G., Rando, R., Vadalà, R., Nava, V., Gervasi, T., Toscano, G., Germanò, M. P., D'Angelo, V., Ditta, F., & Dugo, G. (2020). Grape water: reclaim and valorization of a by-product from the industrial cryoconcentration of grape (*Vitis vinifera*) must. *J Sci Food Agric*, 100(7), 2971-2981. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10326>
- Anđelković, M., Radovanović, B., Anđelković, A. M., & Radovanović, V. (2015). Phenolic Compounds and Bioactivity of Healthy and Infected Grapevine Leaf Extracts from Red Varieties Merlot and Vranac (*Vitis vinifera* L.). *Plant Foods Hum Nutr*, 70(3), 317-323. <https://doi.org/10.1007/s11130-015-0496-3>
- Aouey, B., Samet, A. M., Fetoui, H., Simmonds, M. S. J., & Bouaziz, M. (2016). Anti-oxidant, anti-inflammatory, analgesic and antipyretic activities of grapevine leaf extract (*Vitis vinifera*) in mice and identification of its active constituents by LC-MS/MS analyses. *Biomed Pharmacother*, 84, 1088-1098. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2016.10.033>
- Aryaeian, N., Sedehi, S. K., & Arablou, T. (2017). Polyphenols and their effects on diabetes management: A review. *Med J Islam Repub Iran*, 31, 134. <https://doi.org/10.14196/mjiri.31.134>

- Babri, S., Mohaddes, G., Feizi, I., Mohammadnia, A., Niapour, A., Alihemmati, A., & Amani, M. (2014). Effect of troxerutin on synaptic plasticity of hippocampal dentate gyrus neurons in a β -amyloid model of Alzheimer's disease: an electrophysiological study. *Eur J Pharmacol*, 732, 19-25. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2014.03.018>
- Becker, L., Carré, V., Poutaraud, A., Merdinoglu, D., & Chaimbault, P. (2014). MALDI mass spectrometry imaging for the simultaneous location of resveratrol, pterostilbene and viniferins on grapevine leaves. *Molecules*, 19(7), 10587-10600. <https://doi.org/10.3390/molecules190710587>
- Bennett, J. E., Kontis, V., Mathers, C. D., Guillot, M., Rehm, J., Chalkidou, K., Kengne, A. P., Carrillo-Larco, R. M., Bawah, A. A., Dain, K., Varghese, C., Riley, L. M., Bonita, R., Kruk, M. E., Beaglehole, R., & Ezzati, M. (2020). NCD Countdown 2030: pathways to achieving Sustainable Development Goal target 3.4. *The Lancet*, 396(10255), 918-934. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31761-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31761-X)
- Berger, A., Venturelli, S., Kallnischkies, M., Böcker, A., Busch, C., Weiland, T., Noor, S., Leischner, C., Weiss, T. S., Lauer, U. M., Bischoff, S. C., & Bitzer, M. (2013). Kaempferol, a new nutrition-derived pan-inhibitor of human histone deacetylases. *J Nutr Biochem*, 24(6), 977-985. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2012.07.001>
- Bruisson, S., Maillot, P., Schellenbaum, P., Walter, B., Gindro, K., & Deglène-Benbrahim, L. (2016). Arbuscular mycorrhizal symbiosis stimulates key genes of the phenylpropanoid biosynthesis and stilbenoid production in grapevine leaves in response to downy mildew and

- grey mould infection. *Phytochemistry*, 131, 92-99.
<https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2016.09.002>
- Chitarrini, G., Zulini, L., Masuero, D., & Vrhovsek, U. (2017). Lipid, phenol and carotenoid changes in 'Bianca' grapevine leaves after mechanical wounding: a case study. *Protoplasma*, 254(6), 2095-2106.
<https://doi.org/10.1007/s00709-017-1100-5>
- Choi, S.-J. (2011). The identification of stilbene compounds and the change of their contents in UV-irradiated grapevine leaves. *Horticultural Science & Technology*, 29(4), 374-381.
- Choi, S. Y., Piao, Z. H., Jin, L., Kim, J. H., Kim, G. R., Ryu, Y., Lin, M. Q., Kim, H. S., Kee, H. J., & Jeong, M. H. (2016). Piceatannol Attenuates Renal Fibrosis Induced by Unilateral Ureteral Obstruction via Downregulation of Histone Deacetylase 4/5 or p38-MAPK Signaling. *PLoS One*, 11(11), e0167340.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167340>
- Colizzi, C. (2019). The protective effects of polyphenols on Alzheimer's disease: a systematic review. *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*, 5, 184-196.
- Copetti, C., Franco, F. W., Machado, E. d. R., Soquetta, M. B., Quatrin, A., Ramos, V. d. M., Moreira, J. C. F., Emanuelli, T., Sautter, C. K., & Penna, N. G. (2018). Acute Consumption of Bordo Grape Juice and Wine Improves Serum Antioxidant Status in Healthy Individuals and Inhibits Reactive Oxygen Species Production in Human Neuron-Like Cells. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2018, 4384012.
<https://doi.org/10.1155/2018/4384012>

- Curti, V., Di Lorenzo, A., Dacrema, M., Xiao, J., Nabavi, S. M., & Daglia, M. (2017). In vitro polyphenol effects on apoptosis: An update of literature data. *Semin Cancer Biol*, 46, 119-131. <https://doi.org/10.1016/j.semcancer.2017.08.005>
- De Simone, A., & Milelli, A. (2019). Histone Deacetylase Inhibitors as Multitarget Ligands: New Players in Alzheimer's Disease Drug Discovery? *ChemMedChem*, 14(11), 1067-1073. <https://doi.org/10.1002/cmdc.201900174>
- Dresch, R. R., Dresch, M. K., Guerreiro, A. F., Bieglmeyer, R., Holzschuh, M. H., Rambo, D. F., & Henriques, A. T. (2014). Phenolic compounds from the leaves of *Vitis labrusca* and *Vitis vinifera* L. as a source of waste byproducts: Development and validation of LC method and antichemotactic activity. *Food analytical methods*, 7, 527-539.
- Dwibedi, V., & Saxena, S. (2018). Arcopilus aureus, a Resveratrol-Producing Endophyte from *Vitis vinifera*. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 186(2), 476-495. <https://doi.org/10.1007/s12010-018-2755-x>
- Dwibedi, V., & Saxena, S. (2020). In Vitro Anti-oxidant, Anti-fungal and Anti-staphylococcal Activity of Resveratrol-Producing Endophytic Fungi. *Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences*, 90(1), 207-219. <https://doi.org/10.1007/s40011-019-01098-6>
- El-Missiry, M. A., Fekri, A., Kesar, L. A., & Othman, A. I. (2021). Polyphenols are potential nutritional adjuvants for targeting COVID-19. *Phytother Res*, 35(6), 2879-2889. <https://doi.org/10.1002/ptr.6992>

- Eskandari, H., Ghanadian, M., Noleto-Dias, C., Lomax, C., Tawfike, A., Christiansen, G., Sutherland, D. S., Ward, J. L., Mohammad-Beigi, H., & Otzen, D. E. (2020). Inhibitors of α -Synuclein Fibrillation and Oligomer Toxicity in *Rosa damascena*: The All-Pervading Powers of Flavonoids and Phenolic Glycosides. *ACS Chem Neurosci*, 11(19), 3161-3173. <https://doi.org/10.1021/acchemneuro.0c00528>
- Farhadi, K., Esmaeilzadeh, F., Hatami, M., Forough, M., & Molaie, R. (2016). Determination of phenolic compounds content and antioxidant activity in skin, pulp, seed, cane and leaf of five native grape cultivars in West Azerbaijan province, Iran. *Food Chem*, 199, 847-855. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.12.083>
- Farzaei, M. H., Abdollahi, M., & Rahimi, R. (2015). Role of dietary polyphenols in the management of peptic ulcer. *World J Gastroenterol*, 21(21), 6499-6517. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i21.6499>
- Fernandes, F., Ramalhosa, E., Pires, P., Verdial, J., Valentão, P., Andrade, P., Bento, A., & Pereira, J. A. (2013). Vitis vinifera leaves towards bioactivity. *Industrial crops and products*, 43, 434-440.
- Freyssin, A., Page, G., Fauconneau, B., & Rioux Bilan, A. (2018). Natural polyphenols effects on protein aggregates in Alzheimer's and Parkinson's prion-like diseases. *Neural Regen Res*, 13(6), 955-961. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.233432>
- Georgiev, V., Ananga, A., & Tsoleva, V. (2014). Recent advances and uses of grape flavonoids as nutraceuticals. *Nutrients*, 6(1), 391-415. <https://doi.org/10.3390/nu6010391>

- Goicoechea, N., Jiménez, L., Prieto, E., Gogorcena, Y., Pascual, I., Irigoyen, J. J., & Antolín, M. C. (2021). Assessment of Nutritional and Quality Properties of Leaves and Musts in Three Local Spanish Grapevine Varieties Undergoing Controlled Climate Change Scenarios. *Plants* (Basel), 10(6). <https://doi.org/10.3390/plants10061198>
- Goufo, P., Singh, R. K., & Cortez, I. (2020). A Reference List of Phenolic Compounds (Including Stilbenes) in Grapevine (*Vitis vinifera* L.) Roots, Woods, Canes, Stems, and Leaves. *Antioxidants* (Basel), 9(5). <https://doi.org/10.3390/antiox9050398>
- Griesser, M., Weingart, G., Schoedl-Hummel, K., Neumann, N., Becker, M., Varmuza, K., Liebner, F., Schuhmacher, R., & Forneck, A. (2015). Severe drought stress is affecting selected primary metabolites, polyphenols, and volatile metabolites in grapevine leaves (*Vitis vinifera* cv. Pinot noir). *Plant Physiol Biochem*, 88, 17-26. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2015.01.004>
- Ha, Z. Y., Mathew, S., & Yeong, K. Y. (2020). Butyrylcholinesterase: A Multifaceted Pharmacological Target and Tool. *Curr Protein Pept Sci*, 21(1), 99-109. <https://doi.org/10.2174/1389203720666191107094949>
- Handoussa, H., Hanafi, R., El-Khatib, A., Linscheid, M., Mahran, L., & Ayoub, N. (2017). Computer-assisted HPLC method development using DryLab for determination of major phenolic components in *Corchorus olitorius* and *Vitis vinifera* by using HPLC-PDA-ESI-TOF-MSn. *Res. Rev. J. Bot. Sci*, 6, 9-16.
- Harb, J., Alseekh, S., Tohge, T., & Fernie, A. R. (2015). Profiling of primary metabolites and flavonols in leaves of two table grape varieties collected from semiarid and

- temperate regions. *Phytochemistry*, 117, 444-455.
<https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2015.07.013>
- He, M., Wu, T., Pan, S., & Xu, X. (2014). Antimicrobial mechanism of flavonoids against *Escherichia coli* ATCC 25922 by model membrane study. *Applied Surface Science*, 305, 515-521.
- Hmamouchi, M., Es-Safi, N., Lahrichi, M., Fruchier, A., & Essassi, E. (1996). Flavones and flavonols in leaves of some Moroccan *Vitis vinifera* cultivars. *American Journal of Enology and Viticulture*, 47(2), 186-192.
- Insanu, M., Karimah, H., Pramastya, H., & Fidrianny, I. (2021a). Phytochemical Compounds and Pharmacological Activities of *Vitis vinifera* L.: An Updated Review. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 11, 13829-13849.
<https://doi.org/10.33263/BRIAC115.1382913849>
- Insanu, M., Karimah, H., Pramastya, H., & Fidrianny, I. (2021b). Phytochemical compounds and pharmacological activities of *Vitis vinifera* L.: An updated review. *Biointerface Res. Appl. Chem*, 11(5), 13829-13849.
- Jang, D. I., Lee, A. H., Shin, H. Y., Song, H. R., Park, J. H., Kang, T. B., Lee, S. R., & Yang, S. H. (2021). The Role of Tumor Necrosis Factor Alpha (TNF- α) in Autoimmune Disease and Current TNF- α Inhibitors in Therapeutics. *Int J Mol Sci*, 22(5).
<https://doi.org/10.3390/ijms22052719>
- Jean-Denis, J. B., Pezet, R., & Tabacchi, R. (2006). Rapid analysis of stilbenes and derivatives from downy mildew-infected grapevine leaves by liquid chromatography-atmospheric pressure photoionisation

- mass spectrometry. *J Chromatogr A*, 1112(1-2), 263-268. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2006.01.060>
- Khumaidah, L., Purnomo, A. S., & Fatmawati, S. (2019). Antimicrobial activity of *Sonneratia ovata* backer. *HAYATI Journal of Biosciences*, 26(4), 152-152.
- Kim, Y. M., Lee, E. W., Eom, S. H., & Kim, T. H. (2014). Pancreatic lipase inhibitory stilbenoids from the roots of *Vitis vinifera*. *Int J Food Sci Nutr*, 65(1), 97-100. <https://doi.org/10.3109/09637486.2013.832172>
- Ko, Y. J., Kim, H. H., Kim, E. J., Katakura, Y., Lee, W. S., Kim, G. S., & Ryu, C. H. (2013). Piceatannol inhibits mast cell-mediated allergic inflammation. *Int J Mol Med*, 31(4), 951-958. <https://doi.org/10.3892/ijmm.2013.1283>
- Kocsis, M., Abrankó, L., Ayaydin, F., Csepregi, K., Papp, N., Teszlák, P., & Jakab, G. (2015). Main leaf polyphenolic components of berry color variant grapevines and their acclimative responses to sunlight exposure. *Applied Sciences*, 5(4), 1955-1969.
- Koşar, M., Küpeli, E., Malyer, H., Uylaşer, V., Türkben, C., & Başer, K. H. C. (2007). Effect of brining on biological activity of leaves of *Vitis vinifera* L.(Cv. Sultani Cekirdeksiz) from Turkey. *Journal of agricultural and food chemistry*, 55(11), 4596-4603.
- Koyama, K., Kamigakiuchi, H., Iwashita, K., Mochioka, R., & Goto-Yamamoto, N. (2017). Polyphenolic diversity and characterization in the red–purple berries of East Asian wild *Vitis* species [Article]. *Phytochemistry*, 134, 78-86. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2016.10.003>
- Kujawska, M., & Jodynys-Liebert, J. (2018). Polyphenols in Parkinson's Disease: A Systematic Review of In Vivo

- Studies. *Nutrients*, 10(5).
<https://doi.org/10.3390/nu10050642>
- Lantzouraki, D. Z., Tsiaka, T., Soteriou, N., Asimomiti, G., Spanidi, E., Natskoulis, P., Gardikis, K., Sinanoglou, V. J., & Zoumpoulakis, P. (2020). Antioxidant Profiles of *Vitis vinifera* L. and *Salvia triloba* L. Leaves Using High-Energy Extraction Methodologies. *J AOAC Int*, 103(2), 413-421. <https://doi.org/10.5740/jaoacint.19-0261>
- Lee, M., Rho, H. S., & Choi, K. (2019). Anti-inflammatory Effects of a P-coumaric Acid and Kojic Acid Derivative in LPS-stimulated RAW264.7 Macrophage Cells. *Biotechnology and Bioprocess Engineering*, 24(4), 653-657. <https://doi.org/10.1007/s12257-018-0492-1>
- Li, X. M., Luo, X. G., Si, C. L., Wang, N., Zhou, H., He, J. F., & Zhang, T. C. (2015). Antibacterial active compounds from *Hypericum ascyron* L. induce bacterial cell death through apoptosis pathway. *Eur J Med Chem*, 96, 436-444. <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2015.04.035>
- Lima, M. R. M., Felgueiras, M. L., Cunha, A., Chicau, G., Ferreres, F., & Dias, A. C. P. (2017). Differential phenolic production in leaves of *Vitis vinifera* cv. Alvarinho affected with esca disease. *Plant Physiol Biochem*, 112, 45-52. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2016.12.020>
- Liu, S., & Li, X. (2020). Regulation of Autophagy in Neurodegenerative Diseases by Natural Products. *Adv Exp Med Biol*, 1207, 725-730. https://doi.org/10.1007/978-981-15-4272-5_54
- Liu, Y., Wang, Q., Wu, K., Sun, Z., Tang, Z., Li, X., & Zhang, B. (2023). Anthocyanins' effects on diabetes mellitus and

islet transplantation. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 63(33), 12102-12125.

<https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2098464>

Madadian, E., Rahimi, J., Mohebbi, M., & Simakov, D. S. (2022). Grape pomace as an energy source for the food industry: A thermochemical and kinetic analysis. *Food and Bioproducts Processing*, 132, 177-187.

Magrone, T., Magrone, M., Russo, M. A., & Jirillo, E. (2020). Recent Advances on the Anti-Inflammatory and Antioxidant Properties of Red Grape Polyphenols: In Vitro and In Vivo Studies. *Antioxidants*, 9(1), 35. <https://www.mdpi.com/2076-3921/9/1/35>

Martín, A. R., Villegas, I., La Casa, C., & de la Lastra, C. A. (2004). Resveratrol, a polyphenol found in grapes, suppresses oxidative damage and stimulates apoptosis during early colonic inflammation in rats. *Biochem Pharmacol*, 67(7), 1399-1410. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2003.12.024>

Martín, L., Fontaine, F., Castaño, F. J., Songy, A., Roda, R., Vallet, J., & Ferrer-Gallego, R. (2019). Specific profile of Tempranillo grapevines related to Esca-leaf symptoms and climate conditions. *Plant Physiol Biochem*, 135, 575-587. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2018.10.040>

Mattivi, F., Vrhovsek, U., Malacarne, G., Masuero, D., Zulini, L., Stefanini, M., Moser, C., Velasco, R., & Guella, G. (2011). Profiling of resveratrol oligomers, important stress metabolites, accumulating in the leaves of hybrid *Vitis vinifera* (Merzling × Teroldego) genotypes infected with *Plasmopara viticola*. *J Agric Food Chem*, 59(10), 5364-5375. <https://doi.org/10.1021/jf200771y>

- Moldovan, M. L., Carpa, R., Fizeşan, I., Vlase, L., Bogdan, C., Iurian, S. M., Benedec, D., & Pop, A. (2020). Phytochemical Profile and Biological Activities of Tendrils and Leaves Extracts from a Variety of *Vitis vinifera* L. *Antioxidants* (Basel), 9(5). <https://doi.org/10.3390/antiox9050373>
- Montané, X., Kowalczyk, O., Reig-Vano, B., Bajek, A., Roszkowski, K., Tomczyk, R., Pawliszak, W., Giamberini, M., Mocek-Płóćiniak, A., & Tylkowski, B. (2020). Current Perspectives of the Applications of Polyphenols and Flavonoids in Cancer Therapy. *Molecules*, 25(15), 3342. <https://www.mdpi.com/1420-3049/25/15/3342>
- Negm, D., Mustafa, R., & ElSawy, N. (2020). The biological effect of grape leaves on liver disease rats induced by carbon tetrachloride (CCL4). *World J. Med. Educ. Res*, 24.
- Ostberg-Potthoff, J. J., Berger, K., Richling, E., & Winterhalter, P. (2019). Activity-Guided Fractionation of Red Fruit Extracts for the Identification of Compounds Influencing Glucose Metabolism. *Nutrients*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/nu11051166>
- Pantelić, M. M., Zagorac, D. Č. D., Ćirić, I. Ž., Pergal, M. V., Relić, D. J., Todić, S. R., & Natić, M. M. (2017). Phenolic profiles, antioxidant activity and minerals in leaves of different grapevine varieties grown in Serbia. *Journal of Food Composition and Analysis*, 62, 76-83.
- Park, H.-J., Lim, C. E., Park, C.-W., & Cha, H.-C. (2004). Analysis of flavonols extracted from leaves of various grapevine cultivars by HPLC. *HORTICULTURE ENVIRONMENT and BIOTECHNOLOGY*, 45(3), 138-142.

- Patil, S. L., Mallaiah, S. H., & Patil, R. K. (2013). Antioxidative and radioprotective potential of rutin and quercetin in Swiss albino mice exposed to gamma radiation. *J Med Phys*, 38(2), 87-92. <https://doi.org/10.4103/0971-6203.111321>
- Pezet, R., Perret, C., Jean-Denis, J. B., Tabacchi, R., Gindro, K., & Viret, O. (2003). Delta-viniferin, a resveratrol dehydrodimer: one of the major stilbenes synthesized by stressed grapevine leaves. *J Agric Food Chem*, 51(18), 5488-5492. <https://doi.org/10.1021/jf030227o>
- Plaper, A., Golob, M., Hafner, I., Oblak, M., Solmajer, T., & Jerala, R. (2003). Characterization of quercetin binding site on DNA gyrase. *Biochem Biophys Res Commun*, 306(2), 530-536. [https://doi.org/10.1016/s0006-291x\(03\)01006-4](https://doi.org/10.1016/s0006-291x(03)01006-4)
- Poloni, D. M., Dangles, O., & Vinson, J. A. (2019). Binding of Plant Polyphenols to Serum Albumin and LDL: Healthy Implications for Heart Disease. *J Agric Food Chem*, 67(33), 9139-9147. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b06674>
- Proença, C., Ribeiro, D., Freitas, M., & Fernandes, E. (2022). Flavonoids as potential agents in the management of type 2 diabetes through the modulation of α -amylase and α -glucosidase activity: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 62(12), 3137-3207. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1862755>
- Qi, W., Qi, W., Xiong, D., & Long, M. (2022). Quercetin: Its Antioxidant Mechanism, Antibacterial Properties and Potential Application in Prevention and Control of Toxipathy. *Molecules*, 27(19). <https://doi.org/10.3390/molecules27196545>

- Rakib, A., Mandal, M., Showkat, A., Kiran, S., Mazumdar, S., Singla, B., Bajwa, A., Kumar, S., Park, F., & Singh, U. P. (2023). Piceatannol induces regulatory T cells and modulates the inflammatory response and adipogenesis. *Biomed Pharmacother*, 161, 114514. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2023.114514>
- Ramalhosa, E., Valentão, P., Andrade, P. B., Andrade, J. V., Bento, A., & Pereira, J. (2013). Phenolic composition and antioxidant potential of *Vitis vinifera* leaves of six varieties harvested in northeast of Portugal. IC FaBE 2013–International Conference on Food and Biosystems Engineering,
- Rizzuti, A., Caliendo, R., Gallo, V., Mastorilli, P., Chita, G., & Latronico, M. (2013). A combined approach for characterisation of fresh and brined vine leaves by X-ray powder diffraction, NMR spectroscopy and direct infusion high resolution mass spectrometry. *Food chemistry*, 141(3), 1908-1915.
- Salehi, B., Vlaisavljevic, S., Adetunji, C. O., Adetunji, J. B., Kregiel, D., Antolak, H., Pawlikowska, E., Upreti, Y., Mileski, K. S., Devkota, H. P., Sharifi-Rad, J., Das, G., Patra, J. K., Jugran, A. K., Segura-Carretero, A., & Contreras, M. d. M. (2019). Plants of the genus *Vitis*: Phenolic compounds, anticancer properties and clinical relevance. *Trends in Food Science & Technology*, 91, 362-379. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.07.042>
- Schnee, S., Viret, O., & Gindro, K. (2008). Role of stilbenes in the resistance of grapevine to powdery mildew. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 72(4-6), 128-133.

- Schneider, E., von der Heydt, H., & Esperester, A. (2008). Evaluation of polyphenol composition in red leaves from different varieties of *Vitis vinifera*. *Planta Med*, 74(5), 565-572. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1034370>
- Schoedl, K., Forneck, A., Sulyok, M., & Schuhmacher, R. (2011). Optimization, in-house validation, and application of a liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS)-based method for the quantification of selected polyphenolic compounds in leaves of grapevine (*Vitis vinifera* L.). *J Agric Food Chem*, 59(20), 10787-10794. <https://doi.org/10.1021/jf202753g>
- Schoedl, K., Schuhmacher, R., & Forneck, A. (2012). Studying the polyphenols of grapevine leaves according to age and insertion level under controlled conditions. *Scientia Horticulturae*, 141, 37-41.
- Serino, A., & Salazar, G. (2019). Protective Role of Polyphenols against Vascular Inflammation, Aging and Cardiovascular Disease. *Nutrients*, 11(1), 53. <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/1/53>
- Shakibaei, M., Csaki, C., Nebrich, S., & Mobasheri, A. (2008). Resveratrol suppresses interleukin-1beta-induced inflammatory signaling and apoptosis in human articular chondrocytes: potential for use as a novel nutraceutical for the treatment of osteoarthritis. *Biochem Pharmacol*, 76(11), 1426-1439. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2008.05.029>
- Šikuten, I., Štambuk, P., Andabaka, Ž., Tomaz, I., Marković, Z., Stupić, D., Maletić, E., Kontić, J. K., & Preiner, D. (2020). Grapevine as a Rich Source of Polyphenolic Compounds. *Molecules*, 25(23). <https://doi.org/10.3390/molecules25235604>

- Spissu, Y., Gil, K. A., Dore, A., Sanna, G., Palmieri, G., Sanna, A., Cossu, M., Belhadj, F., Gharbi, B., Pinna, M. B., Barberis, A., Tuberoso, C. I. G., & D'Hallewin, G. (2022). Anti- and Pro-Oxidant Activity of Polyphenols Extracts of Syrah and Chardonnay Grapevine Pomaces on Melanoma Cancer Cells. *Antioxidants (Basel)*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/antiox12010080>
- Tartaglione, L., Gambuti, A., De Cicco, P., Ercolano, G., Ianaro, A., Taglialatela-Scafati, O., Moio, L., & Forino, M. (2018). NMR-based phytochemical analysis of *Vitis vinifera* cv Falanghina leaves. Characterization of a previously undescribed biflavonoid with antiproliferative activity. *Fitoterapia*, 125, 13-17. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2017.12.009>
- Taware, P. B., Dhumal, K. N., Oulkar, D. P., Patil, S. H., & Banerjee, K. (2010). Phenolic alterations in grape leaves, berries and wines due to foliar and cluster powdery mildew infections. *International journal of pharma and bio sciences*, 1(1), 1-14.
- Topalović, A., Mikulič-Petkovšek, M., Perović, N., Trifunović, S., & Knežević, M. (2012). Phenolic composition of the leaf of grapevine cv.'Cardinal'.
- Tříška, J., Vrchotová, N., Olejníčková, J., Jílek, R., & Sotolář, R. (2012). Separation and identification of highly fluorescent compounds derived from trans-resveratrol in the leaves of *Vitis vinifera* infected by *Plasmopara viticola*. *Molecules*, 17(3), 2773-2783. <https://doi.org/10.3390/molecules17032773>
- Uddin, M. S., Al Mamun, A., Kabir, M. T., Ahmad, J., Jeandet, P., Sarwar, M. S., Ashraf, G. M., & Aleya, L. (2020). Neuroprotective role of polyphenols against oxidative stress-mediated neurodegeneration. *Eur J Pharmacol*,

886, 173412.
<https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2020.173412>

Uddin, M. S., Kabir, M. T., Niaz, K., Jeandet, P., Clément, C., Mathew, B., Rauf, A., Rengasamy, K. R. R., Sobarzo-Sánchez, E., Ashraf, G. M., & Aleya, L. (2020). Molecular Insight into the Therapeutic Promise of Flavonoids against Alzheimer's Disease. *Molecules*, 25(6). <https://doi.org/10.3390/molecules25061267>

USDA. (2023). *Fresh Apples, Grapes, and Pears:*

World Markets and Trade. Retrieved from <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/fruit.pdf>

van Leeuwen, C., Roby, J. P., Alonso-Villaverde, V., & Gindro, K. (2013). Impact of clonal variability in *Vitis vinifera* Cabernet franc on grape composition, wine quality, leaf blade stilbene content, and downy mildew resistance. *J Agric Food Chem*, 61(1), 19-24. <https://doi.org/10.1021/jf304687c>

Vezzulli, S., Malacarne, G., Masuero, D., Vecchione, A., Dolzani, C., Goremykin, V., Mehari, Z. H., Banchi, E., Velasco, R., Stefanini, M., Vrhovsek, U., Zulini, L., Franceschi, P., & Moser, C. (2019). The Rpv3-3 Haplotype and Stilbenoid Induction Mediate Downy Mildew Resistance in a Grapevine Interspecific Population. *Front Plant Sci*, 10, 234. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00234>

Vinceković, M., Maslov Bandić, L., Jurić, S., Jalšenjak, N., Čaić, A., Živičnjak, I., Đermić, E., Karoglan, M., Osrečak, M., & Topolovec-Pintarić, S. (2019). The enhancement of bioactive potential in *Vitis vinifera* leaves by application of microspheres loaded with

- biological and chemical agents. *Journal of plant nutrition*, 42(6), 543-558.
- Vrhovsek, U., Malacarne, G., Masuero, D., Zulini, L., Guella, G., Stefanini, M., Velasco, R., & Mattivi, F. (2012). Profiling and accurate quantification of trans-resveratrol, trans-piceid, trans-pterostilbene and 11 viniferins induced by *Plasmopara viticola* in partially resistant grapevine leaves. *Australian journal of grape and wine research*, 18(1), 11-19.
- Wang, D., Hu, M., Li, X., Zhang, D., Chen, C., Fu, J., Shao, S., Shi, G., Zhou, Y., Wu, S., & Zhang, T. (2019). Design, synthesis, and evaluation of isoflavone analogs as multifunctional agents for the treatment of Alzheimer's disease. *Eur J Med Chem*, 168, 207-220. <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2019.02.053>
- Wang, S., Yao, J., Zhou, B., Yang, J., Chaudry, M. T., Wang, M., Xiao, F., Li, Y., & Yin, W. (2018). Bacteriostatic Effect of Quercetin as an Antibiotic Alternative In Vivo and Its Antibacterial Mechanism In Vitro. *J Food Prot*, 81(1), 68-78. <https://doi.org/10.4315/0362-028x.Jfp-17-214>
- Wei, Y. J., Zhao, S. R., Li, J. M., & Xue, B. (2016). Stilbene profiles in different tissues of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon and a comparison of their antioxidant activity. *Australian journal of grape and wine research*, 22(2), 226-231.
- Wu, T., Zang, X., He, M., Pan, S., & Xu, X. (2013). Structure-activity relationship of flavonoids on their anti-*Escherichia coli* activity and inhibition of DNA gyrase. *J Agric Food Chem*, 61(34), 8185-8190. <https://doi.org/10.1021/jf402222v>

- Yan, W., Wu, T. H. Y., Leung, S. S. Y., & To, K. K. W. (2020). Flavonoids potentiated anticancer activity of cisplatin in non-small cell lung cancer cells in vitro by inhibiting histone deacetylases. *Life Sci*, 258, 118211. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.118211>
- Yang, D., Wang, T., Long, M., & Li, P. (2020). Quercetin: Its Main Pharmacological Activity and Potential Application in Clinical Medicine. *Oxid Med Cell Longev*, 2020, 8825387. <https://doi.org/10.1155/2020/8825387>
- Yang, L., Nao, J., & Dong, X. (2023). The Therapeutic Potential of Hydroxycinnamic Acid Derivatives in Parkinson's Disease: Focus on In Vivo Research Advancements. *J Agric Food Chem*, 71(29), 10932-10951. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.3c02787>
- Zhang, D., Jing, B., Chen, Z. N., Li, X., Shi, H. M., Zheng, Y. C., Chang, S. Q., Gao, L., & Zhao, G. P. (2023). Ferulic acid alleviates sciatica by inhibiting neuroinflammation and promoting nerve repair via the TLR4/NF- κ B pathway. *CNS Neurosci Ther*, 29(4), 1000-1011. <https://doi.org/10.1111/cns.14060>

ZİRAAT, ORMAN VE SU ÜRÜNLERİ ALANINDA AKADEMİK ANALİZLER



YAZ Yayınları
M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar / AFYONKARAHİSAR
Tel : (0 531) 880 92 99
yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com

ISBN: 978-625-6642-49-2

