

Doğadan Gelen Şifa: Adaptöjenlere Genel Bir Bakış

Deren TAHMAS KAHYAĞLU^{1,*}, Mürüvvet Begüm ÖZEN², Hilal YILDIZ³

¹Kastamonu Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kastamonu, Türkiye

²Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Nevşehir, Türkiye

³Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Nevşehir, Türkiye

Makale Tarihiçesi

Gönderim: 29.10.2023

Kabul: 10.02.2024

Yayın: 29.02.2024

Derleme Makale



Öz – Zengin geleneksel mirası ve çok yönlü uygulamaları nedeniyle bitkiler ve bitki kaynaklı bileşenler antik çağlardan günümüze kadar büyük ilgi görmüştür. Bu bitki kaynaklı bileşenler; geleneksel tıp sistemlerindeki ilaçların, modern ilaçların, nutrasötiklerin, gıda takviyelerinin, farmasötik ara maddelerin önemli kaynaklarıdır. Bitki kaynaklı ajanlar olarak bilinen adaptöjenler; stresin zararlı etkilerinden koruyan, çevresel faktörlere uyum sağlama yeteneğimizi artıran ve hasarı azaltan doğal biyo düzenleyicilerdir. Adaptöjenler hücresel adaptif sinyal yollarını aktive eden ve böylece dayanıklılığı, zorlu koşullara adaptasyonu ve hayatta kalma şansını spesifik olmayan şekilde artıran şifalı bitkiler, gıdalar ve fitokimyasallardır. Adaptöjenler; strese karşı koymak, fiziksel direnci artırmak, formda kalmak veya yaşa bağlı gelişen hafıza ve dikkat kaybı, yorgunluk, uykusuzluk, kaygı, genel halsizlik, duygusal dengesizlik gibi bazı bozuklukları hafifletmek amacıyla kullanılır. Kısa ve uzun vadede zorlu durumlara karşı vücudun fizyolojik ve zihinsel stres tepkisini düzenlemeye ve azaltmaya yardımcı olurlar. Adaptöjenler, adrenal bezlerden salgılanan hormonların salınımını kontrol ederek, fizyolojik ve zihinsel bir tepki olan stres tepkisini düzenlediklerinden sadece bir işlevi yerine getirmekle kalmazlar, aynı zamanda vücudun o an ne ile baş etmeye çalıştığına bağlı olarak salgılanan hormonları düzenleyerek semptomların hafifletilmesine ve azaltılmasına da yardımcı olurlar. Adaptöjenlerin kortikosteroidler, katekolaminler ve nitrik oksit gibi stres araçlarına tepki olarak hareket ettiği ve diğer etkilerin yanı sıra spesifik olmayan bir şekilde antioksidan, immünomodülatör, hipoglisemik, hipokolesterolemik olarak da hareket edebildiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler – Bitki, nutrasötik, fitokimyasal, stres

Healing from Nature: An Overview of Adaptogens

¹Department of Food Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Kastamonu University, Kastamonu, Türkiye

²Department of Chemistry, Faculty of Arts and Sciences, Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Nevşehir, Türkiye

³Department of Food Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Nevşehir, Türkiye

Article History

Received: 29.10.2023


Accepted: 10.02.2024


Published: 29.02.2024


Review Article

Abstract – Plant-derived substances have been valued since ancient times due to their rich cultural heritage and diverse applications. These plant-derived substances are important sources of drugs in traditional medicine systems, modern drugs, nutraceuticals, food supplements, and pharmaceutical intermediates. Adaptogens, known as plant-derived agents, are natural bioregulators that protect against the harmful effects of stress, increase our ability to adapt to environmental factors, and reduce damage. Adaptogens are herbs, foods, and phytochemicals that activate cellular adaptive signaling pathways, increasing resilience and the chances of survival. Adaptogens are used to increase physical resistance and alleviate some disorders such as memory and attention loss, fatigue, insomnia, anxiety, and emotional instability caused by aging. They help regulate and reduce the body's physiological and mental stress responses to challenging situations in the short and long term. Adaptogens serve more than just one function, as they regulate the stress response, which is a physiological and mental response, by controlling the release of hormones secreted from the adrenal glands. Besides, they regulate hormone secretion to relieve symptoms, depending on what the body is trying to cope with at that moment. Adaptogens are thought to act in response to mediators of stress, such as corticosteroids, catecholamines, and nitric oxide, and may also act nonspecifically as antioxidants, immunomodulators, hypoglycemics, and hypocholesterolemic, among other effects.

Keywords – Plant, nutraceutical, phytochemical, stress

¹  dtkahyaoglu@kastamonu.edu.tr

²  begumozen@nevsehir.edu.tr

³  hilalyildiz@nevsehir.edu.tr

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author

1. Giriş

Adaptojenler öngörülemez stresli koşullar sırasında, etkilenen hücrelerde sinyal yollarının aktivasyonu yoluyla dayanıklılığı, zorlu koşullara adaptasyonu ve hayatta kalma şansını spesifik olmayan şekilde arttıran şifalı bitkiler, besinler ve fitokimyasallardır (Esmaelzadeh, Iranpanah, Sarris & Rahimi, 2022; Panossian ve ark., 2021). Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) adaptojenleri çevresel adaptasyona yardımcı olduğu ve dış zararları önlediği kanıtlanmış yeni bir tür metabolik düzenleyici olarak tanımlamaktadır. Adaptojenlerin tanımı, farmakolojik ve moleküler etki mekanizmalarının anlaşılmasına ilişkin artan sayıda bilimsel araştırma ile sürekli olarak güncellenmektedir (Panossian ve ark., 2021). Adaptojenlerin, stresli organizmalara faydalı bir şekilde yardımcı olabilmesi için dört kriteri karşılaması gerekir. Birincisi, adaptojenler yorgunluk, enfeksiyon ve depresyon gibi stresli durumların neden olduğu zararı azaltabilmelidir. İkincisi, adaptojenlerin insan vücudu üzerinde olumlu uyarıcı etkilere sahip olması gerekir. Üçüncüsü, geleneksel uyarıcıların aksine, adaptojenler tarafından ortaya çıkan uyarıcı etkilerin uykusuzluk, düşük protein sentezi veya aşırı enerji tüketimi gibi yan etkilere neden olmaması gerekir. Dördüncüsü, adaptojenler toksik olmamalıdır (Esmaelzadeh ve ark., 2022). Aslında adaptojenlerin avantajı, strese verilen bedensel tepkiyi en aza indirmeleri, alarm aşamasındaki olumsuz reaksiyonları azaltmaları ve genel adaptasyon sendromu olarak adlandırılan tükenme aşamasının başlangıcını ortadan kaldırmaları veya en azından azaltmalarıdır (Liao ve ark., 2018). Antioksidanlara ve vitaminlere benzer şekilde adaptojenler; sağlık, uyum, dayanıklılık, hayatta kalma ve sağlıklı yaşlanma için gerekli olan besinsel ve bitkisel tıbbi ürünlerin bir kategorisini oluşturur. Uyarının (stres etkeni) doğası ne olursa olsun, bir adaptojen, hücre ve organizmal savunma sistemlerinin adaptif sinyal yollarını aktive ederek adaptasyonu ve hayatta kalmayı artırır. Çok hedefli etki mekanizmaları ve geniş yelpazedeki farmakolojik etkileri sayesinde adaptojenler; büyük olasılıkla kronik yorgunluk, hafıza bozukluğu, depresyon, anksiyete, uyku bozukluğu, diyabet, kalp hastalığı ve yüksek tansiyon, kronik inflamasyon ve otoimmün hastalıklar, soğuk algınlığı ve grip, enfeksiyonlar, cilt hastalıkları, karaciğer hastalıkları ve kanser gibi stres kaynaklı hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde etkilidirler (Esmaelzadeh ve ark., 2022). Adaptojenler birincil ve ikincil olarak kategorize edilebilir. Pozitif stres tepkisi ve bununla ilişkili hormonları üretebilen birincil adaptojenler sistemlerin işleyişini güçlendiren, optimal tepkiyi teşvik eden ve nöroendokrin sistemin fonksiyonunu iyileştirerek ve hücre enerji transferini artırarak oksijenin, glikozun, lipidlerin ve proteinlerin vücut tarafından etkili bir şekilde kullanılmasını sağlayarak enerji kullanımının düzenlenmesine yardımcı olurlar. Böylece sabit bir enerji kaynağı sağlarlar. İkincil adaptojenler ise hipotalamik-hipofiz-adrenal eksenini doğrudan etkileyemezken bağışıklık, sinir ve endokrin sistemlerini etkileyebilen adaptojenlerdir. İkincil adaptojenler arasında yağ asitleri, steroller ve fenoller yer almaktadır (Yance & Tabachnik, 2007; Liao ve ark., 2018). Bu derlemede adaptojen potansiyeli olan bitki ve nutrasötikler ile bu adaptojenlerin olası işlevleri konularında bilgi verilecektir.

2. Bitkisel Kaynaklı Adaptojenler

Bitkisel kaynaklı adaptojenler, adaptojenik özellikler gösterebilen şifalı bitkiler ve fitokimyasallardır. Adaptojenik bitkilerin bazı kombinasyonları, organizmalardaki sinerjistik etkileşimleri nedeniyle herhangi bir bileşenden elde edilemeyecek benzersiz etkiler sağlar (Esmaelzadeh ve ark., 2022). Adaptojenik aktiviteleri açısından en çok araştırılan şifalı bitkiler arasında *Ocimum sanctum*, *Rhodiola rosea*, *Panax ginseng*, *Eleutherococcus senticosus*, *Bacopa monnieri*, *Valeriana officinalis* ve *Passiflora incarnata* bulunmaktadır.

2.1. *Ocimum sanctum*

Kutsal fesleğen olarak da bilinen Tulsi, Hint kıtasına özgüdür ve Ayurveda ve Siddha tıbbi sistemlerinde kullanılmaktadır. Tulsi bitkisi, güneybatı Asya, Filipinler, Hindistan ve Sri Lanka'da yaygın olarak bulunmakta olup, çekici aromatik kokusuyla Hindistan'ın birçok yerinde kutsal bir bitki olarak kabul edilmekte ve geleneksel tıbbın bir parçası olarak kullanılmaktadır (Shikha & Kashyap, 2023). Ülkenin bazı

bölgelerinde tulsî bitkisi, soğuk algınlığı, öksürük, ateş ve idrar yolu enfeksiyonlarının tedavisi gibi tıbbi uygulamalarda kullanılmıştır (Kumar ve ark., 2021). Birçok in vitro hayvan ve insan çalışması, Tulsî'nin adaptojenik, antimikrobiyal, antiinflamatuvar, kardiyoprotektif ve immünomodülatör etkiler dahil olmak üzere çoklu terapötik etkilere sahip olduğunu doğrulamaktadır (Jamshidi & Cohen, 2017). Tedavi edici özellikleri nedeniyle kök, tohum ve yapraklar büyük oranda kullanılmaktadır. Tulsî yaralanma, solunum bozuklukları, karaciğer hastalığı, viral enfeksiyon, kulak ağrısı, sırt ağrısı, hıçkırık, yenidoğanlarda konjonktiva iltihabı, mide hastalıkları, idrar bozuklukları, çeşitli toksisite ve zihinsel rahatsızlıklar gibi birçok hastalığın evde tedavi edilmesiyle ünlüdür. Tulsî'nin diğer sağlık yararlarının yanı sıra antibiyotik özelliklere de sahip olduğu bilinmektedir (Kaur ve ark., 2020).

2.2. *Rhodiola rosea*

"Altın kök" veya "gül kökü" olarak da bilinen *Rhodiola rosea* L., Crassulaceae bitki familyasına aittir. *R. rosea* özellikle Avrupa ve Asya'nın kutup bölgelerinde yüksek rakımlı yerlerde yetişir. *R. rosea*, vücudun fiziksel ve zihinsel streslere karşı spesifik olmayan direncini artırabilen ve işlevlerini normalleştirebilen, adaptojenik etkilere sahip fitomedikal bir bitkidir (Stojcheva & Quintela, 2022). Geleneksel tedavide *R. rosea*, fiziksel dayanıklılığı, iş verimliliğini, uzun ömürlülüğü artırmak ve yorgunluk, depresyon, anemi, iktidarsızlık, mide-bağırsak rahatsızlıkları, enfeksiyonlar ve sinir sistemi bozukluklarını tedavi etmek için kullanılmaktadır (Brown, Gerbarg & Ramazanov, 2002). Ayrıca anti-inflamatuvar, antioksidan, antidepresif, antifibrotik, antialerjik, antikanser ve antiapoptotik aktiviteler de dahil olmak üzere çok sayıda faydalı farmakolojik aktiviteye sahiptir (Ferah Okkay, Okkay & Karatas, 2021).

2.3. *Panax ginseng*

Asya ginsengi olarak bilinen *Panax ginseng* en yaygın olarak kullanılan ginseng türlerinden biridir. Anavatanı Kore, Çin ve Japonya olan bu tür, binlerce yıldır geleneksel tıpta önemli bir şifa kaynağı olarak kullanılmıştır. *Panax* adı "her şeyi iyileştiren" anlamına gelir ve ginseng'in insan vücudundaki tüm hastalıkları iyileştirebileceğine dair geleneksel güvenden kaynaklanmaktadır (Kim, 2018). Ginseng'in genel olarak insanlardaki fiziksel ve zihinsel kapasiteyi artıran, yorgunluğu azaltan ve fiziksel dayanıklılığı artıran böylece yaşam kalitesini yükselten adaptojen bir madde olduğu bildirilmiştir (Yaman & Taşdemir, 2017). Asya kültürleri tarafından binlerce yıldır yorgunluk, zihinsel stres, kan şekerinin düzenlenmesi, libidonun iyileştirilmesi ve uzun ömürlülüğün desteklenmesi gibi durumlar için kullanılmıştır. Günümüzde modern klinik çalışmalar da *Panax ginseng*'in kanserin önlenmesinde, kan şekerinin düzenlenmesinde, yorgunlukta hastalıkların immün modülasyonunda ve sağlığın sürdürülebilirliğinde kullanımına odaklanmıştır (Mishra & Verma, 2017).

2.4. *Eleutherococcus senticosus*

Sibiryaya ginsengi olarak bilinen *Eleutherococcus senticosus* strese ve yorgunluğa karşı spesifik olmayan vücut direncini artırma yeteneği olan bir adaptojen olarak Rusya, Çin, Kore ve Japonya'da yaygın olarak kullanılmaktadır. Sibiryaya ginsengi geleneksel olarak canlandırıcı, yenileyici, kalbi besleyici ve sakinleştirici olarak kullanılır. Kök kabuğunun ekstraktı kan basıncının kontrolü, zihinsel ve duygusal problemler için analeptik veya stresle başa çıkma ajanı olarak kullanılmıştır (Kimura & Sumiyoshi, 2004). Ayrıca stres kaynaklı fizyolojik değişiklikleri, iltihaplanmayı, kanseri, hipoglisemiyi ve kolinerjik etkiyi tedavi etme yeteneklerine sahip olduğu bildirilmiştir (Yan-Lin, Lin-De & Soon Kwan, 2011). Aktif bileşenlerinin oksidatif strese karşı koruma sağlayabilmesinin yanı sıra diyabet, kanser, inflamasyon ve kardiyovasküler hastalıkların önlenmesine ve tedavisine de katkıda bulunmaktadır (Arouca & Grassi-Kassisse, 2013).

2.5. *Bacopa monnieri*

Bilişsel güçlendirici etkilere sahip olan *B. monnieri* başta Hindistan ve Pakistan olmak üzere Ayurveda'da yüzyıllardır kullanılmaktadır. Pakistan, Avustralya, Avrupa, Afrika, Asya ve Kuzey ve Güney Amerika'nın sulak alanlarına özgü olan ve özellikle Pakistan'ın Potohar bataklık bölgelerinde yetişen yabancı bitkidir. Bu bitkiden ekstrakte edilen ve önemli biyoaktivitelere sahip bacosidler, bilişsel etkileri ile ilgi çekmiştir ve

B. monnieri'nin bilişsel etkilerinden bu bileşenlerin sorumlu oldukları düşünülmektedir. B. monnieri'den elde edilen biyoaktif bileşiklerin dopamin ve serotonerjik sistemlere müdahale ettiği ancak önemli moleküler işlevlerinin nöron sinyallemesini teşvik etmekle ilgili olduğu düşünülmektedir. Saponinler, flavonoidler, terpenoidler ve fenoller gibi biyolojik olarak aktif bileşikler bu bitkinin ana bileşenleridir (Shoukat ve ark., 2023; Banerjee ve ark., 2021; Bhattacharya & Ghosal, 1998).

2.6. *Valeriana officinalis*

Valerianaceae familyasına ait çok yıllık bir bitki olan *Valeriana officinalis* L.'nin Kuzey yarım kürenin ılıman bölgelerinde yaygın olarak yetiştiği bilinmektedir ve Avrupa'da oldukça popüler bir bitkidir. Yaygın olarak kediotu kökü olarak adlandırılan bu bitkinin kökleri ve rizomları yüzyıllardır geleneksel tıpta sakinleştirici olarak kullanılmaktadır. 21. yüzyılda *V. officinalis* ekstraktlarının, esansiyel yağlarının ve bileşiklerinin nöroprotektif, antihipertansif, anti-anksiyete ve anti-konvülsan aktiviteleri olduğu ileri sürülmüştür (Das, Chaudhari, Singh, Kumar Dwivedy & Dubey, 2023; Shi ve ark., 2023).

2.7. *Passiflora incarnata*

Passifloraceae familyasındaki *Passiflora* cinsi dünyanın çoğunlukla tropikal ve subtropikal bölgelerinde görülen yaklaşık 520 tür içerir. Türlerin çoğunluğu Orta veya Güney Amerika'da ve bazı türler Kuzey Amerika, Güneydoğu Asya ve Avustralya'da bulunur (Wohlmuth, Penman, Pearson & Lehmann, 2010). *Passiflora incarnata* L. içerdiği fenolik maddeler, alkaloidler ve flavonoidler gibi çeşitli fito-metabolitler ile potansiyel biyolojik aktiviteler sergilemekte ve sakinleştirici özelliğiyle ilaç endüstrisinde tanınmaktadır (Michael, Mohammed, Ponnusamy & Edward Gnanaraj, 2022). Popüler geleneksel fitoterapik bir ilaç olmasının yanı sıra zihinsel stres, kaygı ve uyku bozukluğunun hafif semptomlarının azaltılması için homeopatik bir ilaç haline de gelmiştir. Avrupa geleneksel tıbbında kaygı, sinirlilik, kabızlık, hazımsızlık, hafif enfeksiyonlar ve uykusuzluk gibi çeşitli endikasyonlar için reçete edilmektedir. Amerika'da analjezik, antispazmodik, anti-astım, solucan öldürücü, ishal, adet öncesi sendrom, yanıklar, hemoroit, uykusuzluk, kas krampları, histeri, nevroz tedavisinde ve çeşitli hastalıklarda ağrı kesici olarak başvurulmaktadır. Asya'da uykusuzluk, kaygı, yüksek tansiyon tedavisinde, Afrika'da ise sakinleştirici, spazm önleyici ve analjezik etkileri nedeniyle kullanılmaktadır (Miroddi, Calapai, Navarra, Minciullo & Gangemi, 2013).

3. Adaptöjenler Olarak Nutrasötikler

Yaklaşık 2000 yıl önce Hipokrat, "Gıdanız ilacınız, ilacınız da gıdanız olsun" diyerek beslenmenin ve gıda bileşenlerinin sağlık üzerinde ne kadar önemli olduğunu vurgulamıştır. Gıda, gıda bileşenleri ve sağlık arasındaki ilişki, 1989 yılında nutrasötik teriminin Stephen Defelice tarafından ortaya atılması ile dikkati çekmiştir (Vishvakarma, Mandal & Verma, 2023; Helal ve ark., 2019; Başaran 2008). Nutrasötik, "bir gıda veya gıdanın bir parçası olan ve hastalıkların önlenmesi ve tedavisi de dahil olmak üzere tıbbi veya sağlık yararları sağlayan herhangi bir madde" olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla nutrasötikler, gıdalarda bulunan temel besin değerlerine ek olarak ekstra sağlık yararları sağlamak için gıda kaynaklarından elde edilmektedir (Vishvakarma ve ark., 2023; Helal ve ark., 2019; Başaran 2008).

Özellikle sağlık ve hastalıkların önlenmesinde diyetin hayati rolünü destekleyen bilimsel bilgilerde yaşanan hızlı ilerlemeler, sağlığı teşvik eden gıdaların ve ürünlerin geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Nutrasötikler, birçok hastalığın tedavisinde veya önlenmesinde "doğal ilaç" olarak kabul görmektedir. Bundan dolayı günümüzde, gelişmiş ülkelerde pek çok insan tarafından tercih edilmektedir (Mesa ve ark., 2023). Nutrasötik ürünler ağrı kesici, soğuk algınlığı ve öksürük, uyku ve sindirim bozuklukları, bazı kanser türlerinin önlenmesi, osteoporoz, kan basıncı, kolesterol, depresyon ve diyabet gibi tüm tedavi alanlarını kapsamaktadır (Vishvakarma ve ark., 2023; Helal ve ark., 2019; Başaran 2008).

Kompleks yapıları ve sergiledikleri etkilere göre sınıflandırılan nutrasötikler, geniş kapsamda geleneksel ve geleneksel olmayan nutrasötikler olarak iki gruba ayrılabilirler (Helal vd., 2019). Geleneksel nutrasötikler biyoaktif bileşenler (gıdalar, bitkiler, fitokimyasallar, çoklu doymamış yağ asitleri), nutrasötik enzimler ve probiyotikler ile prebiyotikler olmak üzere kendi içinde üç alt kategoriye ayrılırken, geleneksel olmayan

nutrasötikler ise güçlendirilmiş ve rekombinant nutrasötikler olarak ikiye ayrılırlar. Yaygın olarak kullanılan nutrasötikler geleneksel sınıfa giren prebiyotikler, diyet lifleri, omega-3 yağ asitleri ve antioksidanlardır.

Prebiyotikler, konakçı bakterilerin sağlık yararları sağlamak için seçici olarak kullandıkları substratlardır. Yaygın prebiyotik bileşikler arasında inülin, oligosakkaritler, fruktooligosakkaritler ve galaktooligosakkaritler yer alır. Prebiyotikler asidik ortamda sürdürülebilirliğe, spesifik sindirim enzimlerine karşı direnç, yararlı ve sağlıklı mikroorganizmaların büyümesini artırma ve kısa zincirli yağ asitleri oluşturma kapasitelerine de sahiptirler (Devi ve ark., 2023). Son yıllarda yapılan çalışmalar, farklı probiyotik suşlarının çoğalması ve yaşayabilirliği için prebiyotik maddelerin eklenmesinin önemini ortaya koymuştur. Prebiyotik aktiviteye sahip moleküller, konakçıdaki reseptörlerle etkileşime girerek inflamatuvar süreçlerle başa çıkmada bağışıklık sistemini modüle eder, ayrıca probiyotik hücreleri besler, bağırsak epitel hücrelerine sinyal gönderir ve bariyer fonksiyonuna yardımcı olur (Mesa ve ark., 2023).

Diyet lifi, yaygın olarak kullanılan biyoaktif bileşenler arasında yer alır. İnce bağırsak sindirim enzimleri tarafından sindirime dirençli olan karbonhidrat oligomerleri ve polimerleri bu gruba girer. Diyet lifleri çözünürlüğe bağlı olarak çözünür veya çözünmeyen diyet lifi olarak kategorize edilirler. İlki, kilonun azaltılması, serum lipitleri, kolesterol, yemek sonrası glikoz salınımı ve kolon kanserinin önlenmesi gibi çeşitli sağlık yararlarıyla ilişkilidir (Bhatt, Kumari & Gupta, 2023). Diyet lifi alımını arttırmanın, kan kolesterolü ve lipit profillerinin azaltılmasının yanı sıra sağlıklı kan şekeri seviyelerinin korunmasında etkili olduğu bildirilmiştir. Diyet lifi alımı diyabet, obezite ve kolon kanseri dahil olmak üzere çeşitli kronik durumlara yakalanma riskinin azalmasıyla ilişkilendirilmiştir (Tariq ve ark., 2023). Çözünür diyet lifinin viskoz jel üretme yeteneği kardiyovasküler hastalıklara karşı koruma sağlar. Bağırsak içeriğinin viskozitesi arttığında safra asitlerinin yeniden emilimi azalır, bu da kandaki kolesterol dolaşımını engeller. Diyet lifleri, ince bağırsakta ne sindirilen ne de emilen bir grup heterojen madde olarak kabul edilir. Bazı diyet lifleri bağırsak mikrobiyotasında bulunan faydalı bakteriler tarafından metabolize edildiğinde prebiyotik olarak sınıflandırılabilir. Dolayısıyla faydalı mikroorganizmaların büyümesi için uygun bir ortam sağlamanın yanı sıra potansiyel olarak patojenik hücrelere karşı bakteriyostatik aktivite sağlama yeteneğine de sahiptirler. Probiyotiklerle ilişkili prebiyotiklerin kullanımı ile birlikte sindirilmeyen bu diyet lifleri ince bağırsakta emilir ve probiyotik türleri tarafından fermente edilerek kolon mukoza hücrelerinde bulunan ana enerji maddesi olan kısa zincirli yağ asitleri (esas olarak bütirat, asetat ve propiyonat) üretilir (Martellet, Majolo, Ducati, de Souza & Goettert, 2022).

Omega-3 çoklu doymamış yağ asitleri, terminal metil grubundan sayılan üçüncü ve dördüncü karbon atomları arasındaki ilk çift bağın konumuna göre isimlendirilirler. Bu yağ asitleri arasında α -linolenik asit (ALA; 18:3 n-3), eikosapentaenoik asit (EPA; 20:5 n-3) ve dokosaheksaenoik asit (DHA; 22:6 n-3) en yaygın olarak araştırılanlardır (Shahidi & Ambigaipalan 2018). Normal metabolizma için gerekli olan omega-3 yağ asitlerini insanların sentezleme yeteneği sınırlıdır (Çakmakçı & Tahmas-Kahyaoğlu 2012). Bu yağ asitleri anti-inflamatuvar özelliklere sahip olmaları dolayısıyla kardiyovasküler hastalıklara ve böbrek hasarına karşı koruma sağlamlarının yanı sıra anti-kanser etkileri ile de bilinmektedirler (Elbarbary, Ismail & Mohamed, 2023; Yaghmur, Ghayas, Jan, Kalaycioglu & Moghimi, 2023; Shahidi & Ambigaipalan 2018).

Antioksidanlar, diğer moleküllerin oksidasyonunu engelleyen moleküllerdir. Antioksidan aktivitenin işlevi, nutrasötik uygulamada sağlık yararları üzerinde önemli rol oynar. Antioksidanlar, serbest radikaller olarak adlandırılan reaktif oksijen türleri ve reaktif nitrojen türleri gibi hasar ürünlerinin üstesinden gelmek için önemli bir etkiye sahiptir. Serbest radikallerin üretiminin engellenmesi, serbest radikallerin temizlenmesi ve toksik türlerin oluşumunun bloke edilmesi gibi serbest radikallerle mücadele etmek için antioksidanların birçok mekanizması vardır. İnsan vücudundaki oksidatif stresin engellenmesinde ve serbest radikallerin nötralize edilmesinde endojen antioksidanları arttırmak için eksojen antioksidanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Çok sayıda nutrasötik; kanser, nörodejenerasyon, kardiyovasküler hastalıklar, felç ve yaşlanma gibi çeşitli hastalıkları önlemek için astaksantin, kurkumin ve antosiyaninler gibi antioksidan bileşikler içerir. Diyetle,

besin maddelerinde ve bitkilerde çeşitli antioksidan nutrasötikler bulunabilir. Ancak nutrasötikler esasen flavonoidler ve karotenoidler olarak ikiye ayrılabilir. Flavonoidler, heterosiklik piren halkası (C) ve oksijen ile bağlı iki benzen halkasından (A ve B) oluşan C6-C3-C6 kimyasal yapısına sahip fenolik bileşiklerdir. Flavonoller, flavonlar, izoflavonlar ve antosiyaninler dahil olmak üzere çeşitli flavonoid kategorileri vardır. Flavonoidler oksidatif stresi engelleyebilir ve bunlara karşı koyabilen biyoaktif bileşenlerdir. Karotenoidler ise havuç, ıspanak, marul ve domates gibi çeşitli gıda kaynaklarında bulunan ve yüksek antioksidan aktiviteye sahip doğal pigmentlerdir. Karotenoidler genel olarak hidrofobiktirler ve suda çözünürlükleri zayıftır. Yapılarına göre karotenoidler, ksantofiller (Lutein ve zeaksantin) ve karotenler (likopen ve β -karoten) olarak sınıflandırılabilirler (Gunawan & Boonkanokwong, 2023; Ciniviz, 2018).

4. Sonuç

Stres günlük yaşamın normal bir parçasıdır ancak bununla başa çıkmak için gerekli araçları kullanabilmek önemlidir. Aksi takdirde kronik stres tedavi edilmezse hipertansiyon, kalp hastalığı, anksiyete, depresyon, hafıza bozukluğu gibi stresle ilişkili çeşitli hastalıklara yol açabilir. Doğal kaynaklı stres koruyucu ilaçlara artan ilgi nedeniyle tüm dünyada adaptojenlere yönelik araştırmaların sayısı artmaya başlamıştır. Özellikle sahip oldukları biyoaktif bileşenlerin etkisiyle şifalı bitkilerin, insan sağlığı üzerinde önemli bir rol oynadığı ve çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanıldığı eski çağlardan beri bilinmektedir. Bitki kaynaklı adaptojenler; stres modülasyon aktiviteleri, antioksidan aktiviteleri, yorgunluk önleyici ve fiziksel dayanıklılığı artırıcı etkileri, immünomodülatör aktiviteleri ve kardiyovasküler koruyucu aktiviteleri ile vücut direncini artırmaktadır. Strese bağlı çeşitli tıbbi ve fizyolojik durumlarda adaptojen olarak nutrasötiklerin kullanımının ise bilimsel olarak doğrulanması için uzun vadeli klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bilgilendirme

Bu çalışma, 5. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumunda sunulmuştur.

Yazar Katkıları

D.T.K., M.B.Ö ve H.Y. derleme makaleyi tasarlayıp yazmışlardır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Kaynaklar

- Arouca, A., & Grassi-Kassisse, D.M. (2013). *Eleutherococcus senticosus*: Studies and effects. *Health*, 5(9), 1509-1515.
- Banerjee, S., Anand, U., Ghosh, S., Ray, D., Ray, P., Nandy, S., Deshmukh, G.D., Tripathi, V., & Dey, A. (2021). Bacosides from *Bacopa monnieri* extract: An overview of the effects on neurological disorders. *Phytotherapy Research*, 35, 5668–5679.
- Başaran, A.A. (2008). Nutrasötikler. *Türk Tıp Bilimleri Dergisi*, 28, 146-149.
- Bhatt, S., Kumari, R., & Gupta, M. (2023). Development of soluble dietary fiber incorporated black pea protein slice: Physicochemical, textural, and rheological properties. *Measurement: Food*, 12, 100112.
- Bhattacharya, S.K., & Ghosal, S. (1998). Anxiolytic activity of a standardized extract of *Bacopa monnieri*: an experimental study. *Phytomedicine*, 5, 77-82.
- Brown, R.P., Gerbarg, P.L., & Ramazanov, Z. (2002). *Rhodiola rosea*: A phytomedicinal overview. *Journal of the American Botanical Council*, 56, 40-52.
- Ciniviz, M. (2018). Çubuk Turşularının Antioksidan Aktivitesi ve Fenolik Asit Profiline Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Nevşehir, 136 s.
- Çakmakçı, S., & Tahmas-Kahyaoğlu, D. (2012). Yağ asitlerinin sağlık ve beslenme üzerine etkilerine genel bir bakış. *Akademik Gıda*, 10(1), 103-113.

- Das, S., Chaudhari, A.K., Singh, V.P., Kumar Dwivedy, A.K., & Dubey, N.K. (2023). Chitosan based encapsulation of *Valeriana officinalis* essential oil as edible coating for inhibition of fungi and aflatoxin B1 contamination, nutritional quality improvement, and shelf life extension of *Citrus sinensis* fruits. *International Journal of Biological Macromolecules*, 233, 123565.
- Devi R., Sharma, E., Thakur, R., Lal, P., Kumar, A., Altaf, M.A., Singh, B., Tiwari, R.K., Lal, M.K., & Kumar, R. (2023). Non-dairy prebiotics: Conceptual relevance with nutrigenomics and mechanistic understanding of the effects on human health. *Food Research International*, 170, 112980.
- Elbarbary, N.S., Ismail, E.A.R., & Mohamed, S.A. (2023). Omega-3 fatty acids supplementation improves early-stage diabetic nephropathy and subclinical atherosclerosis in pediatric patients with type 1 diabetes: A randomized controlled trial. *Clinical Nutrition*, 42(12), 2372-2380.
- Esmaealzadeh, N., Iranpanah, A., Sarris, J., & Rahimi, R. (2022). A literature review of the studies concerning selected plant-derived adaptogens and their general function in body with a focus on animal studies. *Phytomedicine*, 105, 154354.
- Ferah Okkay, I., Okkay, U., & Karatas, O. (2021). Effects of *Rhodiola rosea* on indomethacin-induced gastric injury. *Dicle Medical Journal*, 48(4), 732-739.
- Gunawan, M., & Boonkanokwong, V. (2023). Current applications of solid lipid nanoparticles and nanostructured lipid carriers as vehicles in oral delivery systems for antioxidant nutraceuticals: A review. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 233, 113608.
- Helal N.A., Eassa, H.A., Amer, A.M., Eltokhy, M.A., Edafiogho, I., & Nounou, M.I. (2019). Nutraceuticals' novel formulations: the good, the bad, the unknown and patents involved. *Recent Patents on Drug Delivery & Formulation*, 13(2), 105-156.
- Jamshidi, N., & Cohen, M.M. (2017). The clinical efficacy and safety of tulsi in humans: a systematic review of the literature. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2017, 9217567.
- Kaur, S., Sabharwal, S., Anand, N., Singh, S., Baghel, D.S., & Mittal, A. (2020). An overview of Tulsi (Holy basil). *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(7), 2833-2839.
- Kim, J.H. (2018). Pharmacological and medical applications of *Panax ginseng* and ginsenosides: a review for use in cardiovascular diseases. *Journal of Ginseng Research*, 42(3), 264–269.
- Kimura, Y., & Sumiyoshi, M. (2004). Effects of various *Eleutherococcus senticosus* cortex on swimming time, natural killer activity and corticosterone level in forced swimming stressed mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 95(2-3), 447-453.
- Kumar, M.R., Devi, H., Prakash, S., Rathore, S., Thakur, M., Puri, S., Pundir, A., Bangar, S.P., & Changan, S. (2021). Ethnomedicinal plants used in the health care system: survey of the mid hills of solan district, Himachal Pradesh, India. *Plants*, 10, 1842.
- Liao, L., He, Y., Li, L., Meng, H., Dong, Y., Yi, F., & Xiao, P. (2018). A preliminary review of studies on adaptogens: comparison of their bioactivity in TCM with that of ginseng-like herbs used worldwide. *Chinese Medicine*, 13, 57.
- Martellet, M.C., Majolo, F., Ducati, R.G., de Souza, C.F.V., & Goettert, M.I. (2022). Probiotic applications associated with *Psyllium* fiber as prebiotics geared to a healthy intestinal microbiota: A review. *Nutrition*, 103-104, 111772.
- Mesa, N.C., Alves, I.A., Vilela, F.M.P., Silva, D.M., Forero, L.A.P., Novoa, D.M.A., & da Costa, J.C. (2023). Fruits as nutraceuticals: A review of the main fruits included in nutraceutical patents. *Food Research International*, 170, 113013.
- Michael, H.S.R., Mohammed, N.B., Ponnusamy, S., & Edward Gnanaraj, W. (2022). A folk medicine: *Passiflora incarnata* L. phytochemical profile with antioxidant potency. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 19(3), 287-292.
- Miroddi, M., Calapai, G., Navarra, M., Minciullo, P.L., & Gangemi, S. (2013). *Passiflora incarnata* L.: Ethnopharmacology, clinical application, safety and evaluation of clinical trials. *Journal of Ethnopharmacology*, 150, 791–804.
- Mishra, J.N., & Verma, N.K. (2017). An Overview on *Panax ginseng*. *International Journal of Pharma and Chemical Research*, 3(3), 516-522.
- Panossian, A.G., Efferth, T., Shikov, A.N., Pozharitskaya, O.N., Kuchta, K., Mukherjee, P.K., Banerje, S., Heinrich, M., Wu, W., Guo, D., & Wagner, H. (2021). Evolution of the adaptogenic concept from traditional use to medical systems: Pharmacology of stress- and aging-related diseases. *Medicinal*

- Research Reviews, 41(1), 630-703.
- Shahidi F., & Ambigaipalan, P. (2018). Omega-3 polyunsaturated fatty acids and their health benefits. *Annual Review of Food Science and Technology*, 9, 345-381.
- Shi, D.Q., Liu, J.J., Feng, Y.M., Zhou, Y., Liao, C.C., Liu, D., Li, R.T., & Li, H.M. (2023). Iridoids and sesquiterpenoids from *Valeriana officinalis* and their bioactivities. *Phytochemistry*, 205, 113478.
- Shikha, D., & Kashyap, P. (2023). *Ocimum* Species. *Harvesting Food from Weeds*, pp. 83-215
- Shoukat, S., Zia, M.A., Uzair, M., Attia, K.A., Abushady, A.M., Fiaz, S., Ali, S., Seung Hwan Yang, G., & Ghulam, M.A. (2023). *Bacopa monnieri*: A promising Herbal approach for neurodegenerative disease treatment supported by in silico and in vitro research. *Heliyon*, 9(11), e21161.
- Stojcheva, E.I., & Quintela, J.C. (2022). The Effectiveness of *Rhodiola rosea* L. Preparations in Alleviating Various Aspects of Life-Stress Symptoms and Stress-Induced Conditions-Encouraging Clinical Evidence. *Molecules*, 27(12), 3902.
- Tariq, A., Sahar, A., Usman, M., Sameen, A., Azhar, M., Tahir, R., Younas, R., & Khan, M.I. (2023). Extraction of dietary fiber and polyphenols from mango peel and its therapeutic potential to improve gut health. *Food Bioscience*, 53, 102669.
- Vishvakarma, P., Mandal, S., & Verma, A. (2023). A review on current aspects of nutraceuticals and dietary supplements. *International Journal of Pharma Professional's Research*, 14(1), 78-91.
- Wohlmuth, H., Penman, K.G., Pearson, T., & Lehmann, R.P. (2010). Pharmacognosy and chemotypes of passionflower (*Passiflora incarnata* L.). *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 33(6), 1015-1018.
- Yagmur, A., Ghayas, S., Jan, H., Kalaycioglu, G.D., & Moghimi, S.M. (2023). Omega-3 fatty acid nanocarriers: Characterization and potential applications. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 67, 101728.
- Yaman, A.M., & Taşdemir, A. (2017). The properties of ginseng and its effects on health. *Health Academy Kastamonu*, 2(3), 211-222.
- Yan-Lin, S., Lin-De, L., & Soon Kwan, H. (2011). *Eleutherococcus senticosus* as a crude medicine: Review of biological and pharmacological effects. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(25), 5946-5952.
- Yance DR, & Tabachnik B. (2007). Breakthrough solutions in herbal medicine adaptogenic formulas: the way to vitality. *Townsend Letter*, 282, 86-90.