

Beslenme ve Sağlık İçin Kara Mürver'in (Sambucus nigra L.) Önemi: Biyolojik Aktiviteleri

Rumeysa GÖLDAĞ¹, Ömer Görkem GÖLDAĞ², Muhammet DOĞAN^{1*}

¹ Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Karaman, Türkiye.

² Alanya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü, Antalya, Türkiye.

Öz

Kara mürver (*Sambucus nigra* L.) protein, serbest ve konjuge amino asit formları, doymamış yağ asitleri, lif fraksiyonları, vitaminler, antioksidanlar ve mineraller bakımından zengindir. Zengin içeriği sebebiyle günümüzde çok amaçlı gıdalarda ve besin takviyesi olarak kullanılmaktadır. Kara mürverin, hem çiçekleri hem de meyveleri geleneksel tıpta profilaktik ve tedavi amaçlı olarak kullanılmaktadır. Kara mürver çiçeklerinden elde edilen en önemli polifenol grubu klorojenik asitler ve kumaroilkinik asitlerdir. Fenolik asitler ve flavonoidler açısından oldukça zengindir. Kara mürver yüksek antosiyanin barındırmaktadır. Antosiyaninler doğal antioksidanlardır. Ayrıca antosiyaninler antikanserijen, immün sistem uyarıcı, antialerjik, antibakteriyel ve antiviral özellik gösterirler. Kara mürverin iyileştirici özellikleri güçlü bir antioksidan etki göstermesi ile karakterizedir. Bu durum serbest radikalleri ortadan kaldırabilen ve insan vücudunda olumsuz etkiler gösteren oksidatif stresi önleyebilen fenolik bileşiklerin varlığı ile ilişkilidir. Kara mürverlerin önemli anti-mikrobiyal etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Kara mürver, hem sağlık hem de hastalık durumunda savunma mekanizmalarını düzenleme etkisi göstermektedir. Bağışıklık sistemi aktivasyonunda ve iltihaplanma sürecinde faydalı olabileceğini bilinmektedir. Kara mürverden elde edilen polifenolik özüt, kalp-damar sağlığı için koruyucu etkilere sahiptir. Bu derleme çalışmasında kara mürverin antioksidan aktivitesi, antikanserijen, antidiüretik, antimikrobiyal ve kardiyovasküler etkileri gibi biyolojik özellikleri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, fonksiyonel besin, bitkisel besin, sağlıklı beslenme, tıbbi bitki.

* Sorumlu Yazar / Corresponding Author: mtdogan1@gmail.com

¹ rumeysagoldag@yandex.com

² gorkemgoldag07@yandex.com.tr

Gönderilme / Recieved: 2 Ocak 2022

Kabul / Accepted: 25 Nisan 2022

Importance of Black Elderberry (*Sambucus nigra* L.) for Nutrition and Health: Biological Activities

Abstract

Black elderberry (*Sambucus nigra* L.) is rich in protein, free and conjugated forms of amino acids, unsaturated fatty acids, fiber fractions, vitamins, antioxidants and minerals. Due to its rich content, it is used in multi-purpose foods and as a nutritional supplement today. Both the flowers and fruits of black elderberry are used in traditional medicine for prophylactic and therapeutic purposes. The most important group of polyphenols obtained from black elderberry flowers are chlorogenic acids and coumaroylquinic acids. It is rich in phenolic acids and flavonoids. It contains high anthocyanins. Anthocyanins are natural antioxidants. In addition, anthocyanins show anticarcinogenic, immunostimulating, antiallergic, antibacterial and antiviral properties. The healing properties of black elderberry are characterized by a strong antioxidant effect. This situation is associated with the presence of phenolic compounds, which can eliminate free radicals and prevent oxidative stress, which has negative effects on the human body. It is known to have significant anti-microbial effects. It shows the effect of regulating defense mechanisms in both health and disease states. It is known that it can be beneficial in the activation of the immune system and the inflammation process. Polyphenolic extract from black elderberry has protective effects for cardiovascular health. In this review, the biological properties of elderberry components such as antioxidant active, anticarcinogenic, antidiuretic, antimicrobial and cardiovascular effects are presented.

Keywords: Antioxidant, functional food, herbal food, healthy diet, medicinal plant.

1. Giriş

Son yıllarda en dikkat çekici bitkilerden biri, Hanımeliğiller (*Caprifoliaceae*) familyasına ait kara mürverdir (*Sambucus nigra* L.). Avrupa'da uzun yıllardır doğal kaynaklardan toplanmaktadır (Ağalar, 2019; Rieger vd., 2008). Yaygın isimleri; mürver, kara mürver, Avrupa mürveri, Avrupa kara mürveridir (Ağalar, 2019) ve Avrupa, Batı Asya, Kuzey Afrika ve ABD'nin çoğu bölgesinde yetişmektedir (Fazio vd., 2013). Kara mürver, 1-8 metre boyunda, güçlü bir kokuya sahip küçük bir ağaç veya çalı formundadır. Kabuğu, uzunlamasına çatlaklar ve derin oluklar içerir ve kahverengimsi renktedir (Atkinson & Atkinson, 2002; Lim, 2012; Ağalar, 2019). Yaprakları ters, 5-7 santimetre eliptik mızrak şeklinde, taraklı yapıdadır. Çiçeklenme, birçok süt beyazı çiçekleri olan bir şemsiye gibidir. Meyve; parlak siyah-mor, küresel bir sert çekirdekli meyvedir. Bitki, deniz seviyesinden dağlık yüksekliklere kadar ormanlarda, açıklıklarda ve çitlerde bulunur (Lim, 2012; Ağalar, 2019).

Kara mürverin, hem çiçekleri hem de meyveleri geleneksel tıpta profilaktik ve tedavi amaçlı olarak kullanılmaktadır. Hipokrat bu meyveyi "İlaç Sandığı" olarak nitelendirmiştir. Vitaminler, fenolik bileşikler, steroller ve terpenik bileşikler gibi birçok kimyasal madde içeriğine sahip kara mürver, insanlara potansiyel sağlık yararları sunmaktadır (Mérillon vd., 2019). Kara mürverin çiçekleri içerdiği flavonoid ve fenolik asit sayesinde anti-kanserojen, anti-inflamatuvar, antibakteriyel, immün sistem uyarıcı ve kılcal damarların sıkışması gibi birçok biyolojik etki göstermektedir (Dawidowicz vd., 2006; Çelik vd., 2014). Fenolik asitler ve flavonoidler, soğuk algınlığı, grip ve HIV gibi virüs kaynaklı hastalık riskini azaltabilir, bulaşıcı hastalıkları inhibe edebilir (Kaack, 2008; Kaack vd., 2010). Ayrıca iyi bir antidepresan aktiviteye sahip olduğu da gözlemlenmiştir (Mahmoudi vd., 2014).

Analizler, kara mürverin toplam çözünür katı madde, proteinler ve doymamış yağ asitleri açısından zengin bir kaynak olduğunu ortaya koymuştur. Gallik asit, gentisik asit, rutin ve kuersetin flavonoidleri gibi birçok fenolik bileşikleri bol miktarda içerir (Domínguez vd., 2020). Kara mürver karbonhidratlar, proteinler, yağ asitleri, organik asitler, mineraller, vitaminler ve uçucu yağlar gibi besinler açısından zengindir. Serbest radikal temizleme (antioksidan) aktiviteleriyle bilinen polifenoller, kara mürverde yüksek konsantrasyonda bulunan en önemli biyoaktif bileşik grubudur. Bu sağlık üzerine faydalarından dolayı kara mürver ilaç endüstrisinde kullanılmaktadır. Ayrıca gıda sektöründe de önemli bir yere sahiptir (Milena vd., 2019).

Tüketiciler, doğru ve dengeli bir diyetin insan sağlığı üzerine önemini giderek daha fazla anlamakta ve tercihen fonksiyonel gıda ürünlerini tercih etmektedir (Díaz vd., 2020). Bu bağlamda, antioksidan içerikleri yüksek bazı bitkiler veya bitkisel ürünler üzerine çalışmalar günümüzde hızla artmaktadır (Dogan & Emsen, 2018a; Emsen & Dogan, 2018b; Doğan 2020). Diyet ve insan sağlığı arasındaki güçlü ilişki hakkında artan farkındalık, gelişmiş toplumlarda gıda tercihlerini önemli ölçüde değiştirmektedir. Bu durum tüketicileri, sağlıklı bir bünye için bir gıda ürününü diğerine tercih etmeye yöneltmektedir (Bogue vd., 2017; Pappalardo vd., 2016). Bu anlamda fonksiyonel

ürünler, beslenme kaynaklı hastalıkları önleyerek yaşam kalitesini yükseltmeyi amaçladıkları için mükemmel gıda seçenekleridir (Díaz vd., 2020; Domínguez vd., 2020). Bu derleme çalışması, fonksiyonel besin olarak kara mürverin bazı önemli bileşenleri, antioksidan aktivitesi, antikanserojen etkisi, antidiüretik etki, kardiyovasküler etki, immün sistem üzerine etki ve antimikrobiyal etki gibi biyolojik özelliklerini sunmaktadır.

2. Biyolojik Bileşenler

Yabani bitkiler, insan sağlığı üzerindeki potansiyel olumlu etkileri nedeniyle önem taşımaktadır. Kara mürver önemli bir yabani bitkidir. Fenolik asitler ve flavonoidler açısından oldukça zengindir. Antosiyanidinler, flavanoller, flavonlar, flavonoller, flavononlar ve izoflavonlar dahil bir dizi flavonoid grubuna sahiptir. Mürver çiçeklerinden elde edilen en önemli polifenol grubu klorojenik asitler ve kumarolik asitlerdir. Ayrıca mürver çiçekleri arasında kuersetin-3-rutinozit, kaempferol-3-rutinozit, isorhamnetin-3-rutinozit, kateşin, epikateşin ve naringenin bulunur (Uzlaşır vd., 2020).

Kara mürverin içeriğinde, farmakolojik aktivitelerden sorumlu birçok bitki metabolitleri bulunmaktadır. Kara mürver meyvelerinde bulunan aynı zamanda bir antosiyanin olan en önemli metabolitler, siyanidin-3-glukozit ve siyanidin-3-sambubiosid metabolitleridir. Bilinen diğer metabolitler; lektinler, siyanojenik glikozitler, uçucu yağlar, yağ asitleri ve minerallerdir. Yapılan bir çalışmada, mürverlerde ursolik ve oleanolik asitlerin varlığı belirlenmiştir. Bu da mürver bitkisinin biyolojik olarak aktif bileşikler için zengin bir kaynak olabileceğini göstermektedir (Sidor & Gramza-Michałowska, 2015). Kara mürver meyvesi ayrıca A, B ve C vitamini, karbonhidrat, organik asitler olmak üzere çeşitli biyoaktif maddeler içerir (Akbulut vd., 2009; Sidor ve Gramza-Michałowska, 2015).

3. Biyolojik Aktiviteler

3.1. Antosiyonin Etkisi

Yapılan analizler sonucunda kara mürverin içeriğinde yüksek biyolojik aktivite bileşenlerinin olduğu saptanmıştır (Sidor ve Gramza-Michałowska, 2015). En önemlilerinden biri kara mürverdeki yüksek düzeyde bulunan antosiyoninlerdir (Ho vd., 2017; Senica vd., 2017; Chrubasik vd., 2008). Antosiyoninler doğal enzim inhibitörü ve aynı zamanda doğal antioksidanlardır (Cao & Prior, 1999; Yamane, 2018). Antosiyoninler, hücreleri dış oksidatif ajanlara karşı koruyabilen güçlü hücre dışı bileşiklerdir. Bu aktivitesine göre antosiyoninlerin aglikonlardan eşit veya daha etkili olduğunu bulunmuştur (Wightman, 2004).

Antosiyoninler; antikanserojen, immün sistem uyarıcı, antialerjik, antibakteriyel ve antiviral özellik gösterirler. Dolayısıyla tüketimleri kardiyovasküler hastalıklardan, kanserden, enfeksiyöz hastalıklardan ve diyabet gibi çeşitli dejeneratif hastalıklardan korunmada yardımcı olabilmektedir (Yamane, 2018). Son zamanlarda kara mürverin içeriğindeki yüksek antosiyanin sebebiyle gördüğü ilginin artması, iyi bir besin takviyesi olabileceğini göstermektedir (Akbulut vd., 2009).

3.2. Antikanserojen Etkisi

Triterpenoidler açısından zengin olan kara mürverin, antikanser aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir. Bunu, tümör hücresi gelişimi ve anjiyogenezin inhibisyonu ile sağlamaktadır (Gleńsk vd., 2017). Triterpenoidler; multipl miyelom ve meme, prostat, hepatoselüler, kolorektal, mesane, yumurtalık ve pankreas karsinomları başta olmak üzere birçok karsinomlar türlerinde tümör hücre dizileri üzerinde anti tümöral etki gösterebilirler (Gleńsk vd., 2017; Dall'Olio vd., 2000; Chowdhury vd., 2017). Antikarsinojenik potansiyeli ölçmek için yapılan çalışmada, kara mürverin aseton sulu özütleri, kinon redüktazın kuvvetli indüksiyonu ve siklooksijenaz-2'nin inhibisyonu yoluyla anti-başlatıcı ve antipromotif etkinlikler göstermiştir. Flavonoidlere ek olarak, seskiterpenler, iridoid monoterpen glikozitler ve fitosteroller gibi birçok lipofilik bileşiğin varlığı doğrulanmıştır (Lim, 2012). Ayrıca yapılan *in vitro* çalışmalarda kara mürver, nöroblastoma hücrelerinde nükleer protein taşınmasını inhibe etmiştir (Silva vd., 2014).

3.3. Antioksidan Aktivite

Kara mürverin fenolik bileşimi üzerine yapılan önceki çalışmalar, mürver çiçeğinin zengin bir biyoaktif flavonoid ve fenolik asit kaynağı olduğunu göstermiştir (Mikulic-Petkovsek vd., 2015). Buna bağlı olarak kara mürver yüksek miktarda antioksidan bileşenler içerir (Wightman, 2004). Mürverin iyileştirici özellikleri güçlü bir antioksidan etki

göstermesi ile karakterizedir. Bu durum serbest radikalleri ortadan kaldıracak ve insan vücudunda olumsuz etkiler gösteren oksidatif stresi önleyebilen fenolik bileşiklerin varlığı ile ilişkilidir (Młynarczyk vd., 2018). Çalışılan diğer antioksidanlarla karşılaştırıldığında, kara mürver çiçeği özütündeki antioksidan potansiyelin daha güçlü olduğu bildirilmiştir (Stoilova vd., 2007). Ayrıca yüksek antioksidan içeriğiyle kalp ve damar hastalıklarından korur, obeziteyi önlemede önemli etki gösterir (Petruț vd., 2017).

Besinlerdeki lipid oksidasyonu, istenmeyen tat, koyu ve renkler gibi durumlar ciddi bir sorun oluşturur. Bunu azaltmak için sentetik antioksidanlar kullanılır ancak bunlar güvenli değildir. Bu nedenle, lipid peroksidasyonunun radikal temizleyicileri ve inhibitörleri olan bitki fenoller ve polifenoller, gıdalarda toksik olmayan antioksidanlar olarak başarıyla kullanılabilir. Bunun başında da kara mürver gelmektedir. Mürver gıda sanayisinde aktif kullanılmaktadır (Stoilova vd., 2007).

3.4. Antidiüretik ve Laksatif Etki

Geleneksel tıp tarihi boyunca birçok ülkede kara mürver; terletici, balgam söktürücü, ödem attırıcı ve laksatif etkisiyle bilinmektedir. Boşaltımda ve sindirimde filtre fonksiyonlarını kolaylaştırmak ve suyun böbreklerden atılımını desteklemek için kullanılmıştır (Ghedira vd., 2011). Bunun yanı sıra idrarda sodyum atılımını artırdığı gözlemlenmiştir (Młynarczyk vd., 2018). Kara mürver çiçeğinin özellikle yaprakları laksatif, terletici, idrar söktürücü, balgam söktürücü olarak kullanılmaktadır (Lim, 2012). Bir araştırmaya göre kara mürver içeren ürün tüketimi kolonik geçiş süresini azaltmış ve günlük dışkılama miktarını artırmıştır. Bu nedenle diğer laksatiflerle kullanımına dikkat edilmesi önerilmektedir (Ulbricht vd., 2014).

3.5. Antimikrobiyal Etkisi

Kara mürverin antimikrobiyal etkileri üzerine yapılan çalışmalarda meyve özütünün, proinflamatuvar genler üzerine inhibitör etkisi gösterilmiştir. İnflamatuvar mediyatörlerin artmış üretimini azaltarak lipopolisakkarit ile uyarılan makrofajlarda proinflamatuvar yolları inhibe eder (Olejnik vd., 2015).

Mürverlerin önemli antiviral etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Ağalar, 2019; Mahboubi vd., 2012). Kara mürver fenolik asitler, flavonoidler, kateşinler ve proantosiyanidinler bakımından zengin olması sebebiyle antiviral özellik de gösterir (Bartak vd., 2020). Kara mürverin özünden elde edilen flavonoidler influenza A (H1N1) viryonlarına bağlanarak virüslerin konakçı hücreleri enfekte etmesi engellenmiştir (Lim, 2012; Maldonado vd., 2017). Böylece H1N1 enfeksiyonunu inhibe edilmiştir (Lim, 2012; Roschek vd., 2009). Bir başka araştırmada kara mürverin HIV viryonlarının konakçı hücreleri enfekte etme aktivitesini önemli ölçüde engelleyebileceğini gösterilmiştir. *In vitro* olarak yapılan bir çalışmada mürverin enfeksiyöz bronşit virüsünün enfeksiyon döngüsünün erken aşamasında inhibe edici etki gösterebildiği gözlemlenmiştir. Ayrıca herpes simpleks virüsüne karşı da antiviral özellik göstermiştir (Serkedjieva vd., 1990; Bartak vd., 2020). *Helicobacter pylori*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pneumoniae*, *Plasmodium falciparum*, *Haemophilus ducreyi*, *Haemophilus influenza* ve diğer birçok patojenler, kara mürver lektinleri tarafından inhibe edilebilir (Porter & Bode, 2017).

3.6. Solunum Sistemi Hastalıkları Üzerine Etkileri

Üst solunum yolu semptomlarının en yaygın iki nedeni, soğuk algınlığı ve grip virüsleridir (Hawkins vd., 2019). Kara mürverin, geleneksel tıp tarihinde grip, soğuk algınlığı ve nezle gibi solunum yolu hastalıklarında ve terletici, idrar söktürücü, laksatif ve antiinflamatuvar etkileri sebebiye takviye gıda olarak tüketilmesi önerilmektedir. Standartlaştırılmış bir mürver özü plaseboya göre, üst solunum yolu semptomlarının toplam süresini ve şiddetini azaltmada önemli ölçüde etki göstermiştir. Mürver takviyesinin grip vakalarına etkisi, soğuk algınlığı vakalarına göre daha fazladır ancak altta yatan nedene bakılmaksızın semptomları başarılı bir şekilde azaltmıştır (Harnett vd., 2020; Hawkins vd., 2019). Mürver, influenza virüsü döngüsünün erken aşamalarında hafif inhibe edici etki gösterirken, enfeksiyon başladıktan sonraki aşamada önemli ölçüde güçlü etki göstermiştir (Torabian vd., 2019). Bu bulgular, viral enfeksiyonlara bağlı üst solunum yolu semptomları için antibiyotik kullanımına bir alternatif ve rutin soğuk algınlığı, grip hastalıkları için reçeteli ilaçlara potansiyel olarak daha güvenli bir tedavi sunmaktadır (Hawkins vd., 2019). Yapılan bir başka laboratuvar çalışmasında kara mürver özleri, metisiline dirençli *Staphylococcus*

aureus dahil olmak üzere nozokomiyal patojenlere karşı antibakteriyel özellikler göstermiştir (Sidor & Gramza-Michałowska, 2015).

3.7. Bağışıklık Sistemi Üzerine Etkileri

Kara mürver, hem sağlık hem de hastalık durumunda savunma mekanizmalarını düzenleme etkisi gösterebilir (Sidor & Gramza-Michałowska, 2015). Bağışıklık sistemi aktivasyonunda ve iltihaplanma sürecinde faydalı olabileceğini öne sürülmektedir (Lim, 2012; Wightman, 2004). Mürverin, inflamatuvar sitokin üretimini artırarak bağışıklık sistemini harekete geçirdiği sonucuna varılmıştır (Wightman, 2004). Ekstremin tipine (yaprak, çiçek vb.) bağlı olarak IL-1a, IL-1 p ve TNF- α 'nın biyosentezi veya bunun inhibisyonu gözlemlenmiştir. Mürver özü, interferon üretimini ve *Lactobacillus* tarafından üretilen bazı sitokinlerin miktarını artırmıştır. Mürver özü, sağlıklı ve diyabetik sıçanlarda TNF- α ve IFN- γ üretimini artırmıştır. Kronik hastalıklarda uzun süreli iltihaplanmadan sorumlu olan ve iç organ hasarına yol açan IL-1 β seviyesi, mürver kaynaklı polifenollerin etkisi altında % 50'den fazla azalmıştır. Diyabetik sıçanlarda yapılan diğer araştırmalarda, mürver polifenolleri, lenfosit sayısını artırarak bağışıklık kapasitesini artırmıştır (Sidor & Gramza-Michałowska, 2015). Ek olarak kara mürver, kemoterapötik diğer tedavilerle birlikte kanser veya AIDS (kazanılmış bağışıklık yetmezliği sendromu) hastalarına takviye olarak verildiğinde bağışıklık sistemi koruyucu veya uyarıcı bir etkiye de sahip olabilir (Lim, 2012).

3.8. Kardiyovasküler Etkisi

Kara mürverden elde edilen polifenolik özüt, kalp-damar sağlığı için koruyucu etkilere sahiptir (Ciocoiu vd., 2010). P vitamini içeriği sayesinde kılcal duvarları güçlendirir, esnekliğini artırır. Kırmızı kan hücrelerinin ve plazmanın damarların dışına sızmasını önler (Młynarczyk vd., 2018). Kara mürver özütü ile antioksidan takviyesi, endotel disfonksiyonunu azaltabilir ve erken hipertansiyonda miyokardiyal perfüzyonu iyileştirebilir. Bu sebeple kronik kardiyovasküler hastalıklarda besin takviyesi olarak kullanılabilir (Ciocoiu vd., 2010).

Düşük yoğunluklu lipoproteinlerin (LDL) oksidatif modifikasyonları, aortta plak oluşumuna sebep olabilmektedir. Bunun oluşumunu önleyebilmek için lipoprotein oksidasyonunun inhibe edilmesi ve köpük hücrelerin arter duvarlarına yapışmasının önlenmesi gerekir (Wightman, 2004). Yapılan *in vitro* bir çalışmada standartlaştırılmış mürver özünden elde edilen antosiyaninlerin bakır kaynaklı LDL oksidasyonundan koruma özelliği sağladığı bildirilmiştir (Wightman, 2004); Madhujith vd., 2004).

Bazı çalışmalarda mürver bileşenlerinin kan basıncı üzerinde faydalı etkilerini bildirilmiştir (Sidor & Gramza-Michałowska, 2015; Ciocoiu vd., 2012). Bu çalışmalarda glutatyon (GSH) ve ürik asit (UA) seviyelerinde azalma gerçekleştiği görülmüştür. Yüksek bir UA seviyesi, ileri vasküler değişikliklerin eşlik ettiği hipertansiyon ile ilişkilidir. Ürik asit, bakır ve demir gibi geçiş elementlerine bağlanma kabiliyetine sahiptir, bu da onu canlı organizmalar için önemli bir bileşik haline getirir (Sidor & Gramza-Michałowska, 2015).

3.9. Diyabet ve Obezite Üzerine Etkisi

Kara mürver ile ilgili çalışmaların çoğu, mürver bitkisinin meyveleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Yapılan son araştırmalarda ise kara mürver çiçeklerinin anti-diyabetik potansiyeli ortaya konmuştur (Bhattacharya vd., 2013). Bunun sonucunda antidiyabetik bitki olan kara mürverin insülin salgılayan ve insülin benzeri aktivitenin varlığını gösteren bir bitki olduğu gözlemlenmiştir (Lim, 2012; Gray vd., 2000). Kara mürver çiçeği özlerinin, adipositlerde insüline bağlı glukoz alımını arttırdığı bulunmuştur. Mürver çiçeklerinin *Asparagus officinalis* ile kombinasyonu durumunda önemli bir kilo verdirici potansiyeli gözlemlenmiştir (Bhattacharya vd., 2013).

Bir çalışmada, kara mürverdeki doğal polifenoller sayesinde mürver özütleriyle korunan grupta, glikolize edilmiş hemoglobin seviyesinin, korunmayan diyabetik gruba göre çok daha düşük olduğu anlaşılmıştır (Lim, 2012). Doğal polifenol bileşikleri, lipid peroksidleri düşürmüştür. Lipid peroksid radikallerini nötralize etmiştir (Lim, 2012; Ciocoiu vd., 2009). Doğal polifenolik özütün kullanımı, HDL'de önemli bir artış ve LDL'de önemli bir düşüşe neden olmuştur (Ciocoiu vd., 2009). Hipoglisemik, hipolipidemik ve antioksidan potansiyelleriyle kara mürver, diyabet tedavisi için yeni potansiyel bir kaynak olabileceği düşünülmektedir (Lim, 2012).

3.10. Toksikolojik Etkisi

Mürverin tüm kısımları siyanojenik glikozitler içerir, bunların en sık görüleni sambunigrin ve prunasindir. Bu bileşikler hidrolize edilerek siyanür salınımına neden olduğu için potansiyel olarak toksiktir. Esas olarak olgunlaşmamış meyvelerde görülürler ve ısı işlem sırasında bozulurlar. Mürverde bulunan diğer toksik bileşikler lektinlerdir. Lektinler yüksek amino asit sekans homolojisine sahip olan ve bazıları tip II ribozomu aktive edici proteinler için tipik olan N-glikosidaz aktivitesine sahiptir (Młynarczyk vd., 2018). Buna bağlı protein içeriğine duyarlı kişilerin tüketiminde alerjik reaksiyonlar görülebilir. Tüm yeşil kısımlar zehirlidir. Ayrıca, hafif zehirli oldukları ve kusmaya neden oldukları için meyvelerin çiğ yenilmemesi gerektiği unutulmamalıdır (Ağalar, 2019).

4. Sonuç

Bitkisel besinler, içerdikleri bileşenler sayesinde insanların sağlık durumunu etkileyen önemli kaynaklardır. Kara mürver, genel olarak sağlığa faydalı birçok bileşene sahiptir ve çok çeşitli sağlık sorunlarının giderilmesine yardımcı olabilir. Kara mürver, hem sağlıklı organizmalarda hem de hastalık durumunda savunma mekanizmalarını düzenleme potansiyeline sahiptir. Birçok alanda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmasına rağmen, antikanserojen etkisi, antioksidan özellik, antimikrobiyal aktivite ve bağışıklık sistemi ve kardiyovasküler etki gibi faydaları ifade edilmiştir. Bununla beraber, antiviral ve antibakteriyel aktivite özelliği ve UV radyasyonuna karşı koruyucu olduğu kesinleşmiştir. Bu değerli bitkisel kaynağın, diğer besinler veya bileşikler ile etkileşimini anlamak için ek çalışmalara ihtiyaç olduğu da gerçektir.

Kaynakça

- Ağalar, H. G. (2019). Elderberry (*Sambucus nigra* L.). In *Nonvitamin and Nonmineral Nutritional Supplements* (pp. 211-215). Academic Press.
- Akbulut, M., Ercisli, S., & Tosun, M. (2009). Physico-chemical characteristics of some wild grown European elderberry (*Sambucus nigra* L.) genotypes. *Pharmacogn Mag*, 5(20), 320.
- Atkinson, M. D., & Atkinson, E. (2002). *Sambucus nigra* L. *J Ecol*, 90(5), 895-923.
- Bartak, M., Lange, A., Słońska-Zielonka, A., & Cymerys-Bulenda, J. (2020). Homemade onion syrup. Why is it a great common cold remedy?. *Badania i Rozwój Młodych Naukowców w Polsce*, 7.
- Bhattacharya, S., Christensen, K. B., Olsen, L. C., Christensen, L. P., Grevsen, K., Færgeman, N. J., ... & Oksbjerg, N. (2013). Bioactive components from flowers of *Sambucus nigra* L. increase glucose uptake in primary porcine myotube cultures and reduce fat accumulation in *Caenorhabditis elegans*. *J Agric Food Chem*, 61(46), 11033-11040.
- Bogue, J., Collins, O., & Troy, A. J. (2017). Market analysis and concept development of functional foods. In *Developing new functional food and nutraceutical products* (pp. 29-45). Academic Press.
- Cao, G., & Prior, R. L. (1999). Anthocyanins are detected in human plasma after oral administration of an elderberry extract. *Clin Chem*, 45(4), 574-576.
- Castillo-Maldonado, I., Moreno-Altamirano, M. M. B., & Serrano-Gallardo, L. B. (2017). Anti-dengue serotype-2 activity effect of *Sambucus nigra* leaves-and flowers-derived compounds. *Virology*, 1(3), 1-5.
- Chowdhury, S. R., Ray, U., Chatterjee, B. P., & Roy, S. S. (2017). Targeted apoptosis in ovarian cancer cells through mitochondrial dysfunction in response to *Sambucus nigra* agglutinin. *Cell Death Dis*, 8(5), e2762-e2762.
- Chrubasik, C., Maier, T., Dawid, C., Torda, T., Schieber, A., Hofmann, T., & Chrubasik, S. (2008). An observational study and quantification of the actives in a supplement with *Sambucus nigra* and *Asparagus officinalis* used for weight reduction. *Phytother Res*, 22(7), 913-918.
- Ciocoiu, M., Bădescu, L., Bădulescu, O., & Bădescu, M. (2012). Intervention of *Sambucus nigra* polyphenolic extract in experimental arterial hypertension. *Int J Health Med Sci*, 6(4), 80-83.
- Ciocoiu, M., Mirón, A., Mares, L., Tutunaru, D., Pohaci, C., Groza, M., & Bădescu, M. (2009). The effects of *Sambucus nigra* polyphenols on oxidative stress and metabolic disorders in experimental diabetes mellitus. *J Physiol Biochem*, 65(3), 297-304.
- Ciocoiu, M., Serban, D., Bădescu, L., Tutunaru, D., Bădulescu, O., & Bădescu, M. (2010). The effects of *Sambucus nigra* extract in experimental arterial hypertension. *Ann Romanian Soc Cell Biol*, 15(2), 87-92.
- Dall'Olio, F., Chiricolo, M., Ceccarelli, C., Minni, F., Marrano, D., & Santini, D. (2000). β -galactoside α 2, 6 sialyltransferase in human colon cancer: contribution of multiple transcripts to regulation of enzyme activity and reactivity with *sambucus nigra* agglutinin. *Int J Cancer Res*, 88(1), 58-65.

- Dawidowicz, A. L., Wianowska, D., & Baraniak, B. (2006). The antioxidant properties of alcoholic extracts from *Sambucus nigra* L. (antioxidant properties of extracts). *LWT- Food Sci Technol*, 39(3), 308-315.
- Díaz, L. D., Fernández-Ruiz, V., & Cámara, M. (2020). An international regulatory review of food health-related claims in functional food products labeling. *J Funct Foods*, 68, 103896.
- Doğan, M. (2020). Su teresinin (*Nasturtium officinale* R. BR.) beslenme-diyet potansiyeli ve antioksidan özellikleri: bir derleme. *International Anatolia Academic Online Journal Health Sciences*, 6(3), 222-233.
- Dogan, M., & Emsen, B. (2018). Anti-cytotoxic-genotoxic influences of in vitro propagated *Bacopa monnieri* L. Pennell in cultured human lymphocytes. *Eurasian J Bio Chem Sci*, 1(2), 48-53.
- Domínguez Díaz, L., Fernández-Ruiz, V., & Cámara, M. (2020). The frontier between nutrition and pharma: The international regulatory framework of functional foods, food supplements and nutraceuticals. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 60(10), 1738-1746.
- Domínguez, R., Zhang, L., Rocchetti, G., Lucini, L., Pateiro, M., Munekata, P. E., & Lorenzo, J. M. (2020). Elderberry (*Sambucus nigra* L.) as potential source of antioxidants. Characterization, optimization of extraction parameters and bioactive properties. *Food Chem*, 330, 127266.
- Emsen, B., & Dogan, M. (2018). Evaluation of antioxidant activity of in vitro propagated medicinal *Ceratophyllum demersum* L. extracts. *Acta Sci Pol Hortorum Cultus*, 17(1), 23-33.
- Esin Çelik, S., Özyürek, M., Güçlü, K., Çapanoğlu, E., & Apak, R. (2014). Identification and Anti-oxidant Capacity Determination of Phenolics and their Glycosides in Elderflower by On-line HPLC–CUPRAC Method. *Phytochem Anal*, 25(2), 147-154.
- Fazio, A., Plastina, P., Meijerink, J., Witkamp, R. F., & Gabriele, B. (2013). Comparative analyses of seeds of wild fruits of *Rubus* and *Sambucus* species from Southern Italy: Fatty acid composition of the oil, total phenolic content, antioxidant and anti-inflammatory properties of the methanolic extracts. *Food Chem*, 140(4), 817-824.
- Ghedira, K., Goetz, P., & Lejeune, R. (2011). *Sambucus nigra* L. (Caprifoliaceae ou Adoxaceae ou Sambucaceae): sureau. *Phytothérapie*, 9(4), 244-248.
- Gleńsk, M., Czapińska, E., Woźniak, M., Ceremuga, I., Włodarczyk, M., Terlecki, G., ... & Seweryn, E. (2017). Triterpenoid acids as important antiproliferative constituents of European elderberry fruits. *Nutrition and Cancer*, 69(4), 643-651.
- Gray, A. M., Abdel-Wahab, Y. H., & Flatt, P. R. (2000). The traditional plant treatment, *Sambucus nigra* (elder), exhibits insulin-like and insulin-releasing actions in vitro. *J Nutr*, 130(1), 15-20.
- Harnett, J., Oakes, K., Carè, J., Leach, M., Brown, D., Cramer, H., ... & Anheyer, D. (2020). The effects of *Sambucus nigra* berry on acute respiratory viral infections: A rapid review of clinical studies. *Adv Integr Med*, 7(4), 240-246.
- Hawkins, J., Baker, C., Cherry, L., & Dunne, E. (2019). Black elderberry (*Sambucus nigra*) supplementation effectively treats upper respiratory symptoms: A meta-analysis of randomized, controlled clinical trials. *Complement Ther Med*, 42, 361-365.
- Ho, G. T. T., Kase, E. T., Wangensteen, H., & Barsett, H. (2017). Phenolic elderberry extracts, anthocyanins, procyanidins, and metabolites influence glucose and fatty acid uptake in human skeletal muscle cells. *J Agric Food Chem*, 65(13), 2677-2685.
- Kaack, K. (2008). Processing of aroma extracts from elder flower (*Sambucus nigra* L.). *Eur Food Res Technol*, 227(2), 375-390.
- Kaack, K., & Christensen, L. P. (2010). Phenolic acids and flavonoids in tea processed from flowers of black elder (*Sambucus nigra* L.) stored in different packing materials. *Eur J Horticult Sci*, 75(5), 214-220.
- Lim, T. K. (2012). *Sambucus nigra*. In *Edible Medicinal and Non-medicinal Plants* (pp. 30-44). Springer, Dordrecht.
- Madhujith, T., & Shahidi, F. (2004). Antioxidant activity of blueberry and other vaccinium species. *Nutraceutical Beverages: Chemistry, Nutrition and Health Effects*, 871, 149-160.
- Mahboubi, M., Kazempour, N., & Mahboubi, A. (2012). Total Phenolic Content, Antioxidant and Antimicrobial Activity of *Sambucus nigra* L. *J Biol Act Prod*, 2(5), 275-283.
- Mahmoudi, M., Ebrahimzadeh, M. A., Dooshan, A., Arimi, A., Ghasemi, N., & Fathiazad, F. (2014). Antidepressant activities of *Sambucus ebulus* and *Sambucus nigra*. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 18(22), 3350-3353.
- Mérillon, J. M. & Ramawat, K. G. (2019). *Bioactive molecules in food*. Springer.
- Mikulic-Petkovsek, M., Samoticha, J., Eler, K., Stampar, F., & Veberic, R. (2015). Traditional elderflower beverages: a rich source of phenolic compounds with high antioxidant activity. *J Agric Food Chem*, 63(5), 1477-1487.
- Milena, V., Tatjana, M., Gökhan, Z., Ivana, B., Aleksandra, C., Mohammad, M. F., & Marija, R. (2019). Advantages of contemporary extraction techniques for the extraction of bioactive constituents from black elderberry (*Sambucus nigra* L.) flowers. *Ind Crops Prod*, 136, 93-101.

- Młynarczyk, K., Walkowiak-Tomczak, D., & Łysiak, G. P. (2018). Bioactive properties of *Sambucus nigra* L. as a functional ingredient for food and pharmaceutical industry. *J Funct. Foods*, *40*, 377-390.
- Olejnik, A., Kowalska, K., Olkowicz, M., Rychlik, J., Juzwa, W., Myszka, K., ... & Białas, W. (2015). Anti-inflammatory effects of gastrointestinal digested *Sambucus nigra* L. fruit extract analysed in co-cultured intestinal epithelial cells and lipopolysaccharide-stimulated macrophages. *J Funct Foods*, *19*, 649-660.
- Pappalardo, G., & Lusk, J. L. (2016). The role of beliefs in purchasing process of functional foods. *Food Qual Prefer*, *53*, 151-158.
- Petruț, G. S., Muste, S., Mureșan, C., Păucean, A., Mureșan, A. E., & Nagy, M. (2017). Chemical profiles and antioxidant activity of black elder (*Sambucus nigra* L.)-A Review. *Bull UASVM Food Sci Technol*, *74*(1), 9-16.
- Porter, R. S., & Bode, R. F. (2017). A review of the antiviral properties of black elder (*Sambucus nigra* L.) products. *Phytother Res*, *31*(4), 533-554.
- Rieger, G., Müller, M., Guttenberger, H., & Bucar, F. (2008). Influence of altitudinal variation on the content of phenolic compounds in wild populations of *Calluna vulgaris*, *Sambucus nigra*, and *Vaccinium myrtillus*. *J Agric Food Chem*, *56*(19), 9080-9086.
- Roschek Jr, B., Fink, R. C., McMichael, M. D., Li, D., & Alberte, R. S. (2009). Elderberry flavonoids bind to and prevent H1N1 infection *in vitro*. *Phytochemistry*, *70*(10), 1255-1261.
- Senica, M., Stampar, F., Veberic, R., & Mikulic-Petkovsek, M. (2017). The higher the better? Differences in phenolics and cyanogenic glycosides in *Sambucus nigra* leaves, flowers and berries from different altitudes. *J Sci Food Agric*, *97*(8), 2623-2632.
- Serkedjjeva, J., Manolova, N., Zgórnjak-Nowosielska, I., Zawilińska, B., & Grzybek, J. (1990). Antiviral activity of the infusion (SHS-174) from flowers of *Sambucus nigra* L., aerial parts of *Hypericum perforatum* L., and roots of *Saponaria officinalis* L. against influenza and herpes simplex viruses. *Phytother Res*, *4*(3), 97-100.
- Sidor, A., & Gramza-Michałowska, A. (2015). Advanced research on the antioxidant and health benefit of elderberry (*Sambucus nigra*) in food—a review. *J Funct Foods*, *18*, 941-958.
- Silva, M. L. S., Gutiérrez, E., Rodríguez, J. A., Gomes, C., & David, L. (2014). Construction and validation of a *Sambucus nigra* biosensor for cancer-associated STn antigen. *Biosens Bioelectron*, *57*, 254-261.
- Stoilova, I. V. A. N. K. A., Wilker, M. I. C. H. E. L. E., Stoyanova, A. L. B. E. N. A., Krastanov, A. L. B. E. R. T., & Stanchev, V. E. S. E. L. I. N. (2007). Antioxidant activity of extract from elder flower (*Sambucus nigra* L.). *Herba Pol*, *53*(1), 45-54.
- Torabian, G., Valtchev, P., Adil, Q., & Dehghani, F. (2019). Anti-influenza activity of elderberry (*Sambucus nigra*). *J Funct Foods*, *54*, 353-360.
- Ulbricht, C., Basch, E., Cheung, L., Goldberg, H., Hammerness, P., Isaac, R., ... & Wortley, J. (2014). An evidence-based systematic review of elderberry and elderflower (*Sambucus nigra*) by the Natural Standard Research Collaboration. *J Diet Suppl*, *11*(1), 80-120.
- Uzlasir, T., Kadiroglu, P., Selli, S., & Kelebek, H. (2020). LC-DAD-ESI-MS/MS characterization of elderberry flower (*Sambucus nigra*) phenolic compounds in ethanol, methanol, and aqueous extracts. *J Food Process Preserv*, e14478.
- Wightman J.D. (2004). Red berries and their health benefits. In: Shahidi F., Weerasinghe D.K. (eds): *Nutraceutical Beverages: Chemistry, Nutrition, and Health Effects*. ACS Symposium Series 871: 123–132.
- Yamane, T. (2018). Beneficial effects of anthocyanin from natural products on lifestyle-related diseases through inhibition of protease activities. In *Studies in Natural Products Chemistry* (Vol. 58, pp. 245-264). Elsevier.