

Sumak (*Rhus coriaria* L.) Bitkisinin Biyoaktif Bileşikleri, Etkileri ve Kullanım Alanları

Bioactive Compounds, Effects and Uses of Sumac (*Rhus coriaria* L.) Plant

İbrahim CANBEY¹



Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Gıda Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye



Öz

Sumak (*Rhus coriaria* L.), geleneksel ve modern kullanımlarıyla dikkat çeken, biyoaktif bileşenler açısından zengin bir bitki türüdür. Polifenoller, flavonoidler, tanenler ve uçucu yağlar gibi bileşenleri sayesinde antioksidan, antimikrobiyal, antienflamatuvar, antikanser ve antidiyabetik gibi çok çeşitli biyolojik aktivitelere sahiptir. Bu özellikler, sumak bitkisini gıda, sağlık, kozmetik ve ilaç gibi farklı endüstrilerde önemli bir doğal kaynak haline getirmiştir. Sumak, gıda endüstrisinde doğal koruyucu ve renk verici olarak kullanılmakta, antimikrobiyal etkileriyle gıda güvenliğini artırmakta ve raf ömrünü uzatmaktadır. Kozmetik sektöründe ise cilt sağlığını destekleyen ürünlerin formülasyonlarında yer almakta, farmakolojik açıdan çeşitli hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, tarım ve çevre uygulamalarında da potansiyel faydaları araştırılmaktadır. Bu derleme çalışmasında, sumak bitkisinin kimyasal bileşimi, biyolojik etkileri ve sağlık üzerindeki faydaları detaylı bir şekilde ele alınmaktadır. Bunun yanı sıra, bitkinin farklı endüstriyel kullanım alanları incelenmekte ve sürdürülebilir üretim yöntemleri ile ilgili zorluklar tartışılmaktadır. Çalışmanın amacı, sumak bitkisinin biyoaktif bileşiklerinin çok yönlü etkilerini ve uygulama potansiyellerini ortaya koyarak bilimsel bilgi birikimine katkı sağlamaktır. Bu bağlamda, sumak bitkisinin halk sağlığı ve endüstriyel uygulamalar için taşıdığı değerli potansiyel değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sumak, biyoaktif bileşikler, biyolojik aktivite, kimyasal bileşim

ABSTRACT

Sumac (*Rhus coriaria* L.) is a plant species rich in bioactive compounds, notable for its traditional and modern applications. Thanks to its constituents, such as polyphenols, flavonoids, tannins, and volatile oils, it exhibits diverse biological activities, including antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory, anticancer, and antidiabetic properties. These attributes position sumac as a significant natural resource in various industries, including food, health, cosmetics, and pharmaceuticals. In the food industry, sumac is used as a natural preservative and colorant, enhancing food safety and extending shelf life due to its antimicrobial effects. In the cosmetics sector, it is incorporated into formulations that support skin health, while pharmacologically, it is believed to assist in the prevention and treatment of various diseases. Furthermore, its potential benefits in agricultural and environmental applications are being explored. This review discusses the chemical composition, biological effects, and health benefits of sumac in detail. Additionally, the industrial applications of the plant across various sectors and the challenges related to sustainable production methods are examined. The study aims to contribute to the scientific understanding of sumac's multifaceted bioactive properties and its application potential. In this context, the valuable potential of sumac for public health and industrial applications is thoroughly evaluated.

Keywords: Sumac, bioactive compounds, biological activity, chemical composition

Geliş Tarihi/Received 10.02.2025
Revizyon Talebi / Revision Requested 14.03.2025
Son Revizyon / Last Revision 19.03.2025
Kabul Tarihi/Accepted 19.03.2025
Yayın Tarihi/Publication Date 06.04.2025

Sorumlu Yazar/Corresponding author:

İbrahim CANBEY

E-mail: i.canbey@hotmail.com

ibrahim.canbey.gmu@gmail.com

Cite this article: Canbey, İ. (2025).

Sumak (*Rhus coriaria* L.) Bitkisinin Biyoaktif Bileşikleri, Etkileri ve Kullanım Alanları. *Food Science and Engineering Research*, 4(1), 17-28.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Sumak Bitkisinin Biyoaktif Bileşikler

Giriş

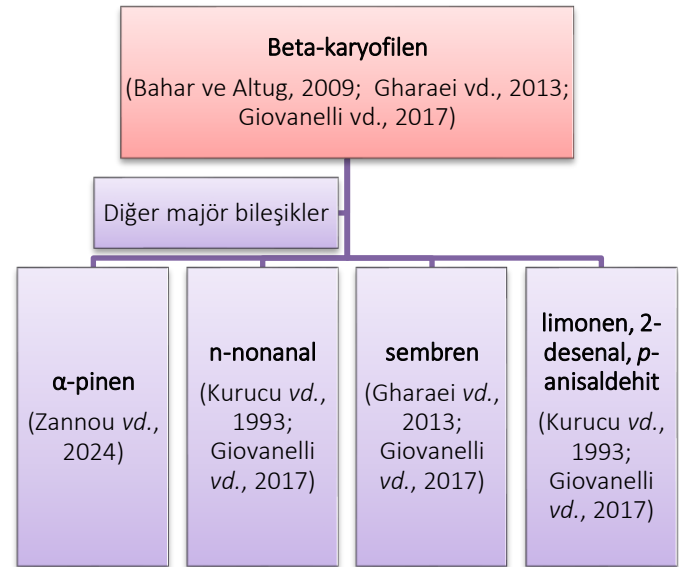
Sumak (*Rhus coriaria* L.), Anacardiaceae (Menengiçgiller) familyasına mensup, İngilizce'deki karşılığı "sumac" olan, yabani şifalı bir tıbbi ve aromatik bir bitki türüdür (Gharaei vd., 2013; Abu-Reidah vd., 2014; Giovanelli vd., 2017; Morshedloo vd., 2018; Moghadam vd., 2020; Akay vd., 2023; Zannou vd., 2025). Dünya genelinde bu cinse ait 250 tür bulunmaktadır (Rayne ve Mazza, 2007). *Rhus coriaria* L., bu 250 cinsin arasında ekonomik olarak en değerli türdür (Batiha vd., 2022). Sumak ismi, Suriye'deki dilde, kırmızı anlamına gelen "sumaqa" kelimesinden türemiştir (Akay vd., 2023). Ülkemizde; "somak, somalık, tatari, tetri, titre ve tutum" gibi isimlerle de anılmaktadır (Ünder ve Saltan, 2019).

Boyu (1-3) m arasında değişen ve çalı veya küçük ağaç (ağaççık) şeklinde olan sumak bitkisi, ilk olarak yeşilimsi beyaz çiçeklere ve sonradan küre şekilli salkımlar halinde lokalize olan meyvelere sahip olup olgunlaşma ile bu meyveler, kahverenginden kırmızıya dönüşür (Abu-Reidah vd., 2014; Zannou vd., 2025). Her meyvede, bir adet tohum bulunur (Abu-Reidah vd., 2014; Zannou vd., 2025).

Sumak, ılıman ve subtropik iklimleri sever. Dünya genelinde özellikle Afrika, Güneydoğu Anadolu, Akdeniz ve Batı Asya bölgelerinde yayılım göstermektedir (Zannou vd., 2025). Ülkemizde bu bitkiyi, kıyı bölgelerde (özellikle batı ve güney kesimlerde, Marmara ve Karadeniz bölgelerinin kıyı lokasyonlarında vb.) tek veya gruplar halinde yol kenarlarında ve ormanlık bölgelerde görmek mümkündür (Rayne ve Mazza, 2007; Nayeypour ve AsadiGharneh, 2019; Akay vd., 2023; Zannou vd., 2025). Dünya genelinde Akdeniz iklimi görülen bölgelerde yetişmekte ve Lübnan, Suriye, Türkiye, Ürdün ve İran gibi ülkelerde baharat olarak kullanılmaktadır (Alsamri vd., 2021).

Akdeniz havzası ve Orta Doğu'ya özgü olan sumak, antik çağlardan beri terapötik ve besleyici özellikleriyle bilinen, özellikle ekşi limonumsu tadı, sindirimi kolaylaştırıcı ve iştah açıcı özellikleri sayesinde doğu mutfağında yaygın olarak kullanılan bir bitkidir. Sumağın farklı kısımlarından takviye (suplement) kapsül ve uçucu yağ üretimi sağlanmaktadır (Alsamri vd., 2021). Antik dönemlerde, Romalılar ve Yunanlılar, sumak bitkisini limon ve sirke yerine kullanmış ve sindirimi kolaylaştırıcı etkisi ile ateş düşürücü özelliklerinden faydalanmışlardır (Zannou vd., 2025). Bu tip özellikleri, sumağın bileşimindeki biyoaktif bileşiklerden kaynaklanmaktadır.

Sumak (*Rhus coriaria* L.), bileşiminde fenolik bileşikler, antosiyaninler ve flavonoidler (agastiflavan, amentoflavan, sumaflavan, kuersetin, miresetin, kamferol, delfidin-3-glukozit, siyanidin-3-glukozit ve peonidin-3-glukozit), mineraller, nitrat ve nitritler, organik asitler, proteinler, tanenler, uçucu yağlar ve vitaminler gibi birçok önemli unsur ve bileşiği içermektedir (Akay vd., 2023; Taşkıran vd., 2023; Zannou vd., 2025). Bu fitokimyasallar, sumak bitkisine biyoaktif özellikler kazandırmaktadır. Biyoaktif bileşikler arasında önemli bir yeri olan uçucu yağ, özellikle bitkinin meyvelerinde bulunur (Bahar ve Altug, 2009; Giovanelli vd., 2017). Bitkiden elde edilen uçucu yağda, önemli majör ve minör bileşikler bulunmakta olup bunlar; lokasyonlara, hasat zamanına, işlemeye ve tarımsal uygulamalara göre değişkenlik gösterirler (Morshedloo vd., 2015; Morshedloo vd., 2018). Uçucu yağdaki majör bileşik, beta-karyofilendir (Bahar ve Altug, 2009; Gharaei vd., 2013; Giovanelli vd., 2017; Johnson vd., 2020). Bunun yanı sıra, farklı kaynaklarda, β -karyofilen ile birlikte, Şekil 1'de gösterilen majör bileşiklerin de bulunduğu ifade edilmiştir (Kurucu vd., 1993; Gharaei vd., 2013; Giovanelli vd., 2017; Zannou vd., 2025).



Şekil 1.

Sumağın meyvelerinden elde edilen uçucu yağdaki majör bileşikler (Kurucu vd., 1993; Gharaei vd., 2013; Giovanelli vd., 2017; Zannou vd., 2025)

Genel olarak incelendiğinde ise, uçucu yağdaki temel bileşik grupları; monoterpenoidler, diterpenoidler, seskiterpenoidler ve alifatik bileşiklerdir (Moghadam vd., 2020). Başka bir kaynaktan; meyveden elde edilen uçucu

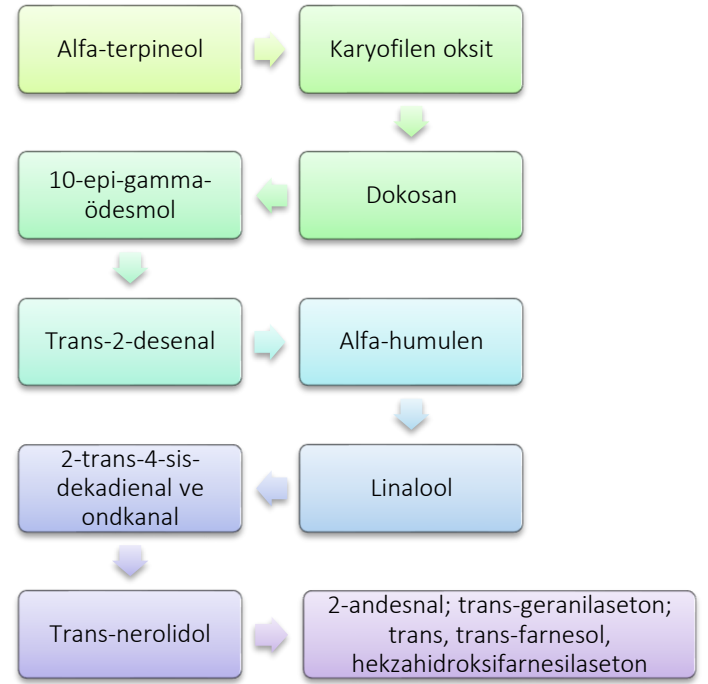
yağda temel bileşiklerin ve grupların; alifatik aldehytler, farnesil aseton, heksahidro-farnesil aseton, oksijenli terpenler (karvakrol, karyofilen alkol, α -terpineol vb.), terpen hidrokarbonlar (β -karyofilene ilaveten, α -pinen ve sembren) oldukları bildirilmiştir (Wieczorek vd., 2022). Bir diğer çalışmada, uçucu yağdaki majör bileşiklerin; β -karyofilen (%34,3) ve sembren (%23,8) oldukları tespit edilmiştir (Zhaleh vd., 2018). Bundan başka yapılan bir çalışmada, meyveden elde edilen uçucu yağdaki majör bileşenlerin; *p*-anisaldehyt, (Z)-2-heptenal, (E)-2-desenal, β -karyofilen ve sembren oldukları belirtilmiştir (Giovannelli vd., 2017).

Uçucu yağdaki bileşiklerin farklı olmasında, uçucu yağın elde edildiği bitkinin çeşitli kısımları etkili olmaktadır. Bununla ilgili olarak yapılan bir bilimsel çalışmada; bitkinin çiçek, gövde ve yapraklarından elde edilen uçucu yağlardaki majör bileşenlerin, Şekil 2'deki gibi oldukları tespit edilmiştir (Reidel vd., 2017). Bir diğer araştırmada; sumanın meyveleri, karanlık bir ortamda kurutulmuş ve öğütülerek toz haline getirilmiştir. Ardından distilasyonla uçucu yağ elde edilmiş ve majör bileşenlerin başta; beta-karyofilen (%20,2), sembren (%11,1) ve heptenil-akrolein (%5,5) oldukları ve bunları, diğer önemli bileşiklerin takip ettiği tespit edilmiştir (Şekil 3) (Moghadam vd., 2020). Yine aynı çalışmada az miktarda; hekzan, kamfen, 2-heptanon, β -mirisen, β -pinen, β -selinen, 1-okten-3-ol, oktanal, *p*-simen, limonen, sis- ve trans-osimen, oktanol, terpinolen, fençol, dekanal, linalil aseton, trans-3-karen-2-ol, α -terpinil asetal, 2-andesnal, izoamil benzoat, trans-geranilaseton, germakrin, α -ödesmol, α -selinen, laden, globulol, ikosan, heneikosan vb. tespit edilmiştir (Moghadam vd., 2020). Türkiye'de yapılan bir çalışmada; farklı bölgelerden toplanan sumak bitkisinin (ağaç dal ve kabukları, meyve, yaprak) hidrodistilasyon yöntemiyle elde edilen uçucu yağında majör bileşikler olarak (Z)-2-desenal ve sembren tespit edilmiştir (Kurucu vd., 1993).

Çiçek	Gövde	Yaprak
•α-pinen •tridekanoik asit	•α-pinen •(E)-β-osimen •limonen •β-pinen •mirisen	•(Z)-β-osimen •β-karyofillen •sembren

Şekil 2.

Sumak bitkisinin çiçek, gövde ve yaprak kısımlarından elde edilen uçucu yağdaki majör bileşikler (Reidel vd., 2017)



Şekil 3.

Sumanın meyvelerinden elde edilen uçucu yağdaki diğer önemli bileşikler (Moghadam vd., 2020)

Sumak bitkisinin uçucu yağı ile ilgili çalışmalar, bunlarla sınırlı kalmayıp yapılan bir diğer araştırmada; İran'ın farklı bölgelerinden toplanan meyvelerin hidrodistilasyonla elde edilen uçucu yağında majör bileşikler (GC-MS sonuçlarına göre) olarak; (E)-karyofilen (%50,3), n-nonanal (%23,3), sembren (%21,7), α -pinen (%19,7), (2E,4E)-dekadienal (%16,5) ve nonanoik asit (%15,8) tespit edilmiştir (Morshedloo vd., 2018). Bunlar haricinde az miktarda; kamfen, limonen, mirisen, terpinolen, undekanal, n-dekanal, β -pinen, β -osimen, *p*-simen, γ -terpinen, γ -muurolen, γ -kadinen, α -fellandren, α -terpineol, α -terpinil asetat, α -kopaen vb. bileşikler tespit edilmiştir (Morshedloo vd., 2018). İran'da yapılan bir diğer araştırmada; bitkiden elde edilen uçucu yağdaki majör bileşiklerin, β -karyofilen (%30,7) ve sembren (%21,4) oldukları belirlenmiştir (Gharaei vd., 2013). Bu majör bileşenleri sırasıyla; limonen (%5,3), *p*-simen (%4,8), α -terpinen (%4,5), karvakrol (%3,9), α -humulen (%2,4), α -terpineol (%1,5), α -pinen (%1,4), terpinolen (%1,2) ve %1,1 oranlarında α -kopaen ve β -fellandren izlemiştir. Bunlardan başka, az miktarda; kamfen, β -pinen, mirisen, linalool, linalil-asetat, 2-oktanon, germakrin-D ve 1,8-sineol bileşikler tespit edilmiştir (Gharaei vd., 2013).

Uçucu yağ ilaveten sumak bitkisi, birçok vitamin bakımından önemli bir bitkisel kaynaktır (Akay vd., 2023). Sumaktaki vitaminler arasında tiyamin (B_1 vitamini), riboflavin (B_2 vitamini), nikotinamit (B_3 vitamini), piridoksin

(B₆ vitamini), biyotin (B₇ vitamini), kobalamin (B₁₂ vitamini) ve askorbik asit (C vitamini) bulunmaktadır (Alsamri vd., 2021). Bunun yanı sıra kalsiyum, fosfor, magnezyum ve demir gibi önemli mineralleri içermektedir (Ünder ve Saltan, 2019). Suriye’de yetişmekte olan sumak bitkisinin kurutulmuş meyvelerinde; B₆ vitamini, lösin, malik asit, oleik asit ve potasyum tespit edilmiştir (Kossah vd., 2009). Ayrıca sumak bitkisinin perikarp kısmında tespit edilen malik asit (C₄H₆O₅), tartarik asit (C₄H₆O₆) ve sitrik asit (C₆H₈O₇) gibi organik asitlerle birlikte; içeriğinde bulunan flavonlar (delfinidin, izokersetin, mirsetin, siyanidin), antosiyanidinler (pelargonidin, peonidin, siyanidin vb.) ve fenolik asitler (elajik, p-hidroksibenzoik, protokateşik ve vanilik asitler) gibi fenolik bileşikler, antioksidan etki üzerinde etkilidirler (Baytop, 1999; Kosar vd., 2007; Abu Reidah vd., 2014; (Tang ve Yang, 2018; Ünder ve Saltan, 2019). Sumak bitkisindeki bazı önemli fenolik bileşikler arasında; gallik asit, metil gallat, elajik asit, sirinjik asit, protokateşuik asit, klorojenik asit, siyanidin, delfinidin, izorhamnetin, apigenin ve kuersetin gibi fenolik asitler, antosiyaninler ve flavonoidler yer almaktadır (Batiha vd., 2022).

Sumak Bitkisinin Etkileri ve Kullanım Alanları

Sumak (*Rhus coriaria* L.), içermiş olduğu birçok önemli biyoaktif bileşik sayesinde önemli biyolojik özellikler sergilemekte ve birçok alanda kullanım olanağı bulmaktadır (Rayne ve Mazza, 2007; Abu-Reidah vd., 2014; El Hasasna vd., 2015; Akay vd., 2023; Zannou vd., 2025). Özellikle bileşimindeki baskın fitokimyasallar olan antosiyaninler, fenolik asitler, flavonoidler ve organik asitler, sumak bitkisini hem farmakolojik yönden hem de tüketicilerin bu bitkiyi diyetlerinde tercih etmeleri açısından önemli hale getirmektedir (Zannou vd., 2025). Şekil 4 incelendiğinde, sumağın birçok önemli biyolojik özelliğinin olduğu açıkça görülmektedir.

Antidiyabetik	• Mirhadi vd., 2011; Doğan ve Çelik, 2016; Perrone ve vd., 2022
Antimikrobiyal	• Shabbir, 2012; Wang ve Zhu, 2018; Perrone vd., 2022; Ostadrahimi vd., 2025
Antibakteriyal	• Nasar-Abbas ve Halkman, 2004; Radmehr ve Abdolrahimzade, 2009; Ertürk, 2010; Shabbir, 2012; Ali-Shtayeh vd., 2013; Kossah vd., 2013; Aliakbarlu vd., 2014; Raodah, 2014
Antifungal	• Rashid vd., 2018; Sayed-Ahmed vd., 2019; Alsamri vd., 2021; Perrone vd., 2022
Antiviral	• Parsania vd., 2017; Perrone vd., 2022
Antioksidan	• Abu-Reidah vd., 2014; Aliakbarlu vd., 2014; Ünder ve Saltan, 2019; Rad vd., 2020; Sakhr ve Khatib, 2020; Alsamri vd., 2021; Ostadrahimi vd., 2025
Antienflamatuvar	• Gertsch vd., 2008; Panico vd., 2009; Abu-Reidah vd., 2014; Alsamri vd., 2021; Ostadrahimi vd., 2025
Hipolipidemik	• Abu-Reidah vd., 2014; Sabzghabaei vd., 2014; Asgary vd., 2018; Ünder ve Saltan, 2019; Alsamri vd., 2021; Perrone vd., 2022; Ostadrahimi vd., 2025
Analjezik etki	• Mohammadi vd., 2016; Ünder ve Saltan, 2019; Alsamri vd., 2021

Şekil 4.

Sumağın önemli biyolojik özellikleri

Sumağın sahip olduğu en önemli özelliklerinden birisi, antimikrobiyal etkili olmasıdır. Yapılan bir çalışmada; bitkinin uçucu yağının antimikrobiyal etkili olduğu ve

Bacillus subtilis, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Staphylococcus aureus*'a karşı etki gösterdiği ve bu sayede, bazı bakteriyal enfeksiyonlarda antibiyotik olarak kullanılabileceği vurgulanmıştır (Zhaleh vd., 2018). Bir diğer çalışmada; sumaktan elde edilen uçucu yağın, başta *Streptococcus mutans* olmak üzere *Lactobacillus rhamnosus* ve *Actinomyces viscosus*'a karşı inhibitör etki gösterdiği belirlenmiştir (Moghadam vd., 2020). Antimikrobiyal aktivitenin yanı sıra sumağın antioksidan etkisi de bulunmaktadır (Zannou vd., 2025). Meyve ve tohumlardaki antioksidan etkiler, A ve C vitaminleri sayesinde görülür (Abu-Reidah vd., 2014). Antioksidan etki üzerinde esasen etkili olan diğer önemli bileşikler ise, sumakta bulunan fenolik bileşiklerdir (özellikle gallik asit ve türevleri) (Kosar vd., 2007; Chakraborty vd., 2009; Ünder ve Saltan, 2019; Rad vd., 2020; Sakhr ve Khatib, 2020; Akay vd., 2023). Gallik asit gibi, antosiyaninler ve hidrolize olabilen tanenler (Tablo1), lipit peroksidasyonunu engelleyen diğer önemli fenolik yapılarıdır (Kosar vd., 2007).

Tablo 1.

Sumak meyvesindeki temel bileşikler (Batiha vd., 2022)

Bileşik grupları	Alt-bileşik grupları	Kaynaklar
Yapraklar, meyveler ve tohumlardaki antosiyaninler	Siyanidin, peonidin, pelargonidin, petunidin, kumaratlar, delfinidin, mirtillin, krisantemin	Abu-Reidah vd., 2015
Yapraklar, meyveler ve tohumlardaki hidrolize olabilen tanenler	Gallik asit, metal gallat, digallik asit, tri-gallik asit, ellajik asit, galloilheksoz, o-galloilmorbergenin, o-galloil arbutin	Abu-Reidah vd., 2015

Sumağın ayrıca dezenfektan, diüretik ve iştah açıcı etkileri olduğu bilinmektedir (Abu-Reidah vd., 2014; Elagbar vd., 2020). Bu etkilerinin yanı sıra sergilemiş olduğu antienflamatuvar etkinin, uçucu yağda bulunan β -karyofilen sayesinde gerçekleştiği ifade edilmiştir (Gertsch vd., 2008). Buna ilaveten, bilimsel kaynaklarda sumak bitkisinin birçok önemli biyolojik etkisinin olduğu bildirilmekte olup bunlar arasında; antiviral, antimikrobiyal, antienflamatuvar, antioksidan ve antidiyabetik etkiler; serbest oksijen radikali temizleyici etki; antihemolitik (kırmızı kan hücrelerinin yıkımını azaltan veya önleyici) etki; karaciğer hasarına karşı

koruyucu (hepatoprotektif) etki ve antifibrojenik (akciğerde yara dokusunun artmasını yavaşlatıcı) etki bulunmaktadır (Hamdan vd., 2017; Alpsoy vd., 2019; Hüseyinova vd., 2020; Ostadrahimi vd., 2025).

Sumak, yüzyıllardır baharat olarak ve geleneksel halk tıbbında (halk arasında tıbbi olarak) kullanılan bir bitkidir (Ali-Shtayeh vd., 2008; Ünder ve Saltan, 2019). Bitki, geleneksel halk hekimliğinde genel olarak akonürez (istem dışı idrara çıkma), baş ağrısı, çiçek hastalığı, damar sertleşmesi, dermatit, diş ve dişeti rahatsızlıkları, diürez (idrarin fazlalaşması), diyabet, dizanteri, diyare, felç, hayvan ısırılmaları, hematemez (kan kusma), karaciğer hastalıkları, kızamık, hipertansiyon, kanser, mide ağrısı, oftalmi (göz iltihabı) gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır (Abu-Reidah vd., 2015; Elagbar vd., 2020; Zannou vd., 2025). Bundan başka; İran ve Orta Doğu'da dizanteri, ishal, mide bulantısı, hemoroit ve gut hastalığının tedavisinde; yaraların iyileştirilmesinde ve kan şekeri, kolesterol ve ürik asit seviyelerinin indirilmesi amacıyla yüzyıllardır kullanılmaktadır (Rayne ve Mazza, 2007; Ahmad vd., 2013; Zhaleh vd., 2018). Türkiye'de sumağın meyvelerinden ve yapraklarından halk arasında geleneksel olarak ağızdaki yaraların iyileştirilmesinde ve şeker hastalığının tedavisinde faydalanılmaktadır (Kurucu vd., 1993). Ağızdaki yaraların ve midede oluşan krampların iyileştirilmesinde, sumağın meyveleri sakız gibi çiğnenebilmektedir (Tuzlacı, 2006; 2011). Bundan başka, yağ formunda işlenip tüketilen sumak, halk tıbbında sindirim ve idrar yolu rahatsızlıkları ile göğüs ağrısı gibi bazı hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır (Abu-Reidah vd., 2015). Sumak, terlemeyi teşvik eder, ateşin düşürülmesinde yardımcı olur ve bağırsak tahrişine karşı koruma sağlar. Demlendiğinde, cilt enfeksiyonlarını da hafifletir. Tıbbi bir bitki olarak kullanılan sumak, ayrıca antiseptik özelliği sayesinde boğaz ağrısını gidermek amacıyla kullanılmaktadır (Sakhr ve El Khatib, 2020). Sumak, kolesterol düşürücü ve antienflamatuvar olarak da kullanılmaktadır (Khalil vd., 2021). Kaynatılarak hazırlanan sumak, günümüzde halâ Orta Doğu mutfagında yaygın olarak kullanılmakta ve mide rahatsızlıklarını hafifletmek amacıyla tüketilmektedir (Zannou vd., 2025). Amerika Birleşik Devletleri'nin ılıman bölgelerinde bulunan beyaz sumak, Yerli Amerikalılar tarafından hemoroit, iltihap ve ağız yaralarının tedavisinde kullanılmıştır. Aynı zamanda romatizmayı hafifletmek için iyi bir tedavi yöntemidir (Zannou vd., 2025). Sumak, ayrıca kan şekeri seviyelerini düşüren ve diyabet hastalarında glikoz toleransını iyileştiren güçlü hipoglisemik özelliklere sahiptir (Rahideh vd., 2014). Yapraklarının vazodilatör özellikleri, sumak bitkisini kardiyovasküler sistem için koruyucu bir ajan haline getirmektedir. Ayrıca, DNA koruması için antioksidan özelliklere sahiptir (Zannou vd., 2025). Buna ek olarak,

başka bir araştırmada; sumak ekstresinin, COVID-19 tedavisindeki potansiyeli rapor edilmektedir (Korkmaz, 2021).

Sumak bitkisinin, Orta Doğu ve Akdeniz ülkelerinin birçokunda geleneksel olarak tıbbi amaçlarla kullanıldığı bilinmektedir (Reidel vd., 2017). Sumağın meyveleri, saç bakımında (kepek oluşumunun engellenmesinde, saç rengi, saç temizliği vb.) kullanılmaktadır (Gupta vd., 2010). Saç bakımından başka ateşin düşürülmesinde, baş ağrısında, derideki yaralanmalarda (Nozza vd., 2020), derideki yanıkların tedavisinde ve kilo vermede kullanılmaktadır (Jamous vd., 2018). İbn-i Sina, kitabında (El-Kanun fi't-Tıbb) bitkinin geleneksel halk tıbbında felç kronik semptom (stroke chronic symptoms) tedavisinde kullanıldığını tarif etmiştir (Zargaran vd., 2013). Bunlara ilaveten, içermiş olduğu tekli doymamış yağ asitleri, insan sağlığı üzerinde birçok olumlu etki (kalp hastalıklarının oluşumunu azaltma, kandaki kolesterolü ve trigliserit seviyelerini düşürücü, iltihaplanmayı azaltıcı vb.) göstermektedir. Bundan başka; sahip olduğu biyolojik özellikler (antiapoptotik, antienflamatuvar, antifibrinojenik, antioksidan, hipoglisemik, lökopenik, sitotoksik vb.), sumağın bir fonksiyonel gıda olarak değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır (Karaduman, 2022).

Hippokrates'e (MÖ 400) atfedilen 'Bırak yiyeceklerin ilacın olsun ve ilacın da yiyeceklerin olsun' ifadesi, sağlıklı beslenmenin sağlık üzerindeki faydalarının erken dönemde tanındığını gösterir. Fonksiyonel gıda kavramı, temel besin rollerinin ötesinde hastalık önleyici ve/veya tedavi edici özelliklere sahip işlenmiş gıdaları tanımlamak amacıyla 1980'lerin başlarında Japonya'da ortaya çıkmıştır (Olaiya vd., 2015; Serafini ve Peluso, 2016; Khalil vd., 2021). Bu kavram, beslenme ve farmakoloji arasındaki tamamlayıcılığı vurgulamak amacıyla Stephen DeFelice tarafından türetilen nutrasötik terimi ile sık sık örtüşmektedir (Olaiya vd., 2015). Sumak meyvesi, proteinler, uçucu yağlar, yağ asitleri, lif, mineraller, tanenler, fenolik asitler ve antosiyaninler gibi beslenme ve farmakoloji açısından önemli bileşenlerin geniş bir oranını içermesi nedeniyle fonksiyonel bir gıda olarak kabul edilmiştir (Khoshkharam vd., 2022). Sumak bitkisi (*Rhus coriaria* L.), doymamış yağ asitleri, vitaminler ve mineraller gibi önemli besin maddelerinin zengin ve değerli bir diyet kaynağı olarak değerlendirilir (Tablo 2) (Batiha vd., 2022).

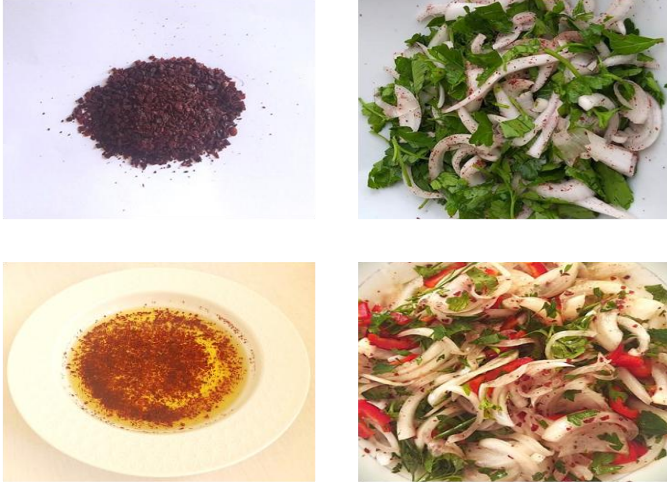
Tablo 2.

Sumak meyvesindeki bazı temel besin öğeleri (Batiha vd., 2022)

Besin maddeleri	Birim	Miktar
Oleik asit	%	37,70
Linoleik asit	%	27,40
Palmitik asit	%	21,10
Stearik asit	%	4,70
Diğer yağ asitleri	%	9,10
B ₆ vitamini	ppm	69,83
C vitamin	ppm	38,91
B ₁ vitamini	ppm	30,65
B ₂ vitamini	ppm	24,68
Nikotinamit	ppm	17,95
Potasyum	ppm	7963,35
Kalsiyum	ppm	3661,57
Fosfor	ppm	1238,74
Magnezyum	ppm	855,95
Demir	ppm	144,53

Sumak bitkisinin, baharat olarak gıdalara çeşni ve lezzet vermek amacıyla kullanımı yaygındır (Rayne ve Mazza, 2007; Abu-Reidah vd., 2014; Moghadam vd., 2020). Özellikle uçucu bileşikleri, sumağa eşsiz aroma kazandırmakta ve tüketiciler tarafından kabul edilebilirliğini ve gıda endüstrisindeki kullanımını artırmaktadır (Zannou vd., 2025). Oranları değişmekle birlikte uçucu yağın bileşiminde bulunan beta-karyofilen, sumağa karakteristik baharat lezzetini ve aromasını kazandırır (Morshedloo vd., 2018). Sumak meyveleri, baharat olarak kullanılmak üzere ağaçta kızarıp olgunlaştıktan sonra kurutulup öğütülürler (Kossah vd., 2009; Zannou vd., 2025). Baharat şeklinde yaygın olarak kullanıldığı bölgeler arasında, Akdeniz ve Orta Doğu ülkeleri yer almaktadır (Rayne ve Mazza, 2007; Khoshkharam vd., 2022). Türkiye ve İran'da kanatlı hayvan etlerinden yapılan yemeklerde ve sebze yemeklerinde çeşni olarak ve lezzet katmak amacıyla kullanılmaktadır (Ravindran vd., 2012). Sumak ayrıca Akdeniz bölgelerinde et ve balık yemeklerinde baharat olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır (Alsamri vd., 2021). Bunun yanı sıra, Arap ülkelerinde kekik, susam tohumu ve tuz ile karıştırılarak (yerel ismi dukkah veya za'atar denilen) yemeklerde tüketilmektedir (Frag vd., 2018). Dünyada, genellikle et yemeklerine, sebzelere ve pirince baharat olarak ilave edilir (Zannou vd., 2025). Türkiye'de (Güvenç vd., 2017) özellikle

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde kuru dolmalarda, kebab çeşitlerinde, kebabların ve et yemeklerinin yanında tüketilen yeşillik ve salata çeşitlerine ilave edilerek tüketilmektedir. Katıldığı yemeklere veya gıdalara ekşi limon tadı katar ve bu özelliğinden ülkemizde de baharat olarak faydalanılır (Şekil 5). Ekşilik, sumağın bünyesindeki organik asitlerden (malik, sitrik ve tartarik asitler) kaynaklanır (Fereidoonfar vd., 2019; Karadaş vd., 2020). Bu asitler, perikarp bölgesinde lokalize olmuş vaziyettedirler (Baytop, 1999; Kosar vd., 2007; Abu Reidah vd., 2014). Sumak meyvesinin baharat olarak kullanımının dışında meyvesinden çay yapıldığı bilinmektedir (Akay vd., 2023). Ayrıca, sumak tek başına veya diğer baharatlarla birlikte içeceklerde, soslarda, iştah açıcı ürünlerde ve doğal asitlik düzenleyici olarak gıdalarda kullanımı bulunmaktadır (Abu-Reidah vd., 2014).



Şekil 5.

Baharat olarak kullanılmak üzere kurutulmuş ve öğütülmüş sumağın kullanıldığı bazı gıdalar

Sumağın, bileşimindeki besin unsurları ve bileşikler sayesinde antioksidan özellik göstermesinin (Karaduman, 2022; Ostadrahimi vd., 2025), zeytinyağın raf ömrüne olumlu yönde etki edebileceğine dair bulgular mevcuttur (Doğan ve Akgül, 2005). Bunun yanı sıra, antioksidan özelliği sayesinde sumak meyveleri, ayçiçek yağını stabilize etmek için kullanılmaktadır (Rayne ve Mazza, 2007). Antioksidan özelliğinden yararlanarak yağ oranı yüksek, bozulmaya karşı hassas diğer ürünler üzerinde de çalışmalar yoğunlaştırılabilir. Bunun yanı sıra, baharat olarak tüketilmesi, tüketicilerin antioksidan özelliğinden de faydalanabileceğini gözler önüne sermektedir. Ayrıca, bir çalışmada; sumak bitkisinin lezzetliliği ve yüksek antioksidan kapasitesi göz önüne alındığında, sumak biyolojik aktif bileşiklerinin uygulanması, gıda endüstrisi için bitkisel kökenli pigmentler ve fitobiyokimyasal şekerler ürünler içerisinde sunmada etkili bir çözüm olabileceği ve

bu tür ürünlerin, farklı önleyici ve terapötik amaçlarla kullanılabilecek fonksiyonel gıdalar olarak değerlendirilebileceği vurgulanmıştır (Ostadrahimi vd., 2025).

Sumak; gıdalarda baharat olarak kullanımının yanı sıra gıda takviyesi, gıda boyası, doğal gıda koruyucu maddesi ve hayvan yem katkı maddesi olarak değerlendirilmektedir (Sakhr ve El Khatib, 2020; Pakseresht vd., 2023; Ostadrahimi vd., 2025). Gıda alanındaki kullanımları dışında birçok farklı kategoride değerlendirilmesi, sumağın ticari değerini artırmaktadır. Yapılan bir çalışmada, antibakteriyel etki gösterdiği için sumaktan elde edilen uçucu yağın ağız yıkama sularında ve oral enfeksiyon hastalıklarında kullanılabileceği belirtilmiştir (Moghadam vd., 2020). Diş bakımında sorun teşkil eden *Actinomyces*, *Lactobacilli* ve *Streptococci* (Yu vd., 2017) gibi mikroorganizmalara karşı etkili olduğu için bitkinin uçucu yağının diş bakımında da kullanılabileceği vurgulanmıştır (Moghadam vd., 2020). Ayrıca antosiyaninler gibi doğal pigmentleri içermesi, gıda endüstrisinde doğal boyar madde olarak kullanımını sağlamakta; tanen içeren kabuk, sap ve yapraklar boyama amacıyla kumaşlarda ve dericilikte (özellikle tabaklamada) kullanılmaktadır (Göktürk vd., 2006; Zannou vd., 2022; 2023). Boyar özelliği sayesinde mürekkep yapımında ve boya üretiminde ve bunun yanında, veterinerlik alanında, sumak meyvelerinin ekstraktları kullanılmaktadır (Kurt vd., 2014). Geçmişte sumağın kök, dal ve gövdesinin doğal boyalarda renkleri sabitleştirici olarak kullanıldığı ifade edilmiştir (Abu-Reidah vd., 2014).

Sumak ağacından zirai faaliyetlerde de faydalanılmaktadır. Özellikle verimsiz alanların (maden alanları, erozyon vb. doğal afete uğramış bölgeler vb.) ağaçlandırılmasında önemli bir bitki türü konumundadır (Göktürk vd., 2006). Ağaçlandırmada kullanılabilesinin en önemli özelliği; kuru, taşlık, çakıllı ve 1900 metre yükseltiye kadar olan alanlarda yetişebilme yeteneğidir (Baytop, 1999).

Sumak, baharat olarak kullanılmak üzere öğütüldükten sonra uygun şekilde muhafaza edilmelidir. Her ne kadar bünyesinde antioksidan karakterli bileşikler ve unsurları (fenolik bileşikler, gallik asit vb.) barındırdığı için bozulmalara karşı dayanıklılık gösterse de (Kossah vd., 2009; Dalar vd., 2018; Karadaş vd., 2020; Karaduman, 2022; Akay vd., 2023), sumağın, baharat haline dönüştürüldükten sonra diğer baharatlarda olduğu gibi uygun şekilde muhafaza edilmesi sağlanmalıdır. Özellikle, bileşimindeki uçucu ve aromatik bileşiklerin tahrip olmayacak şekilde muhafaza edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla; kapaklı cam kaplarda, serin, kuru ve doğrudan güneş ışığı almayan bir yerde bekletilmesine özen

gösterilmelidir.

Sonuç ve Öneriler

Sumak (*Rhus coriaria* L.), Menengiçgiller (Anacardiaceae) familyasına mensup, özellikle Akdeniz ve Doğu Asya bölgelerinde yetişen, yurdumuzda çoğunlukla kıyı bölgelerde (Marmara, Karadeniz vb.) bulunan, yaygın şekilde meyveleri kızarıp olgunlaştıktan sonra işlenerek baharat olarak kullanılan önemli bir bitki türüdür. Baharat olarak kullanımında, kendine has hoş aroması ve ekşi limon tadı etkili olmaktadır. Ekşi tadı, bileşimindeki organik asitler olan malik, tartarik ve sitrik asitlerden kaynaklanmaktadır. Organik asitlere ilaveten bünyesinde bulunan uçucu yağ, flavonoidler, antosiyaninler, fenolik asitler (özellikle gallik asit ve türevleri) vitaminler ve mineraller, sumak bitkisine biyoaktivite ve tıbbi yönden değer katmaktadır. Bu sayede sumak, tıbbi ve aromatik bitki olarak değerlendirilmektedir. Tıbbi ve aromatik yönden özellikle *Rhus coriaria* L., ekonomik değeri yüksek kıymetli bir türdür.

Rhus coriaria L., baharat olarak ülkemiz de dahil özellikle doğu (İran, Suriye vb.) mutfağında birçok yemekte ve üründe (et yemekleri, tavuk yemekleri, sebze yemekleri, salatalar vb.) yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra bileşimindeki biyoaktif bileşikler sayesinde önemli biyolojik özellikler (antimikrobiyal, antioksidan, antienflamatuvar, analjezik, hepatoprotektif, antidiyabetik, antihemolitik, kardiyovasküler vb.) sergiler ve özellikle halk hekimliğinde (akonürez, baş ağrısı, dermatit, diş ve dişeti rahatsızlıkları, diyabet, felç, hipertansiyon, ishal, karaciğer ve kalp hastalıkları, mide ağrısı vb.) değerlendirilir. Bunların yanı sıra birçok endüstri (deri işleme, boya, mürekkep, veterinerlik vb.) dalında kullanım olanağı bulmaktadır. Özellikle bünyesindeki antosiyaninler sayesinde doğal boyar madde olarak gıda endüstrisinde kullanılmaktadır. Bundan başka bileşimindeki gallik asit ve türevleri, antosiyaninler ve hidrolize olabilen tanenler gibi fenolik bileşikler sayesinde, antioksidan aktivite sergilemekte, lipid peroksidasyonunu engellemekte ve bu özelliği sayesinde yenilebilir bitkisel yağların (ayçiçek yağı vb.) korunmasında kullanım olanağı bulmaktadır. Bundan başka, patojenler üzerinde antimikrobiyal özellikler sergilemesi, gıdaların muhafazası açısından sumak bitkisinin kullanılabilirlik potansiyelini artırmaktadır. Tüm bu parametreler dikkate alındığında; özellikle gıda alanında sumak bitkisi ile ilgili laboratuvar ve klinik çalışmaları yaygınlaştırılarak doğal yolla muhafaza yöntemleri geliştirilebilir ve/veya yaygınlaştırılabilir. Buna ilaveten, sumak bitkisinin zorlu çevre (yüksek rakım) ve toprak şartlarında (çakıllı, taşlı vb.) yetişmesi, bu bitkinin çorak alanların ağaçlandırılmasında kullanılabilmesi açısından çok önemli bir kriterdir. Buradan yola çıkılarak,

boş çorak arazilerde sumak yetiştiriciliği yapılabilir. Bu sayede hem bu tip alanların yeşillendirilmesi hem de buradan elde edilecek ürünlerle ülke ekonomisine katkı sağlanmış olur. Ayrıca, sumak üretiminin teşvik edilmesi ile biyoaktif bileşiklerinin tıbbi ve farmakolojik alanlarda daha fazla değerlendirilebileceği hammadde temini arttırılabilir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar, çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Finansal Destek: Yazar, bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author have no conflicts of interest to declare.

Financial Disclosure: The author declared that this study has received no financial support.

Kaynaklar

- Abu-Reidah, I. M., Jamous, R. M., & Ali-Shtayeh, M. S. (2014). Phytochemistry, Pharmacological Properties and Industrial Applications of *Rhus coriaria* L. (Sumac). *Jordan Journal of Biological Sciences*, 7(4), 233-244.
- Abu-Reidah, I. M., Ali-Shtayeh, M. S., Jamous, R. M., Arráez-Román, D., & Segura-Carretero, A. (2015). HPLC-DAD-ESI-MS/MS screening of bioactive components from *Rhus coriaria* L. (Sumac) fruits. *Food Chemistry*, 166, 179-191.
- Ahmad, H., Ahmad, F., Hasan, I., & Ahmad, S. (2013). Unani description of Sumaq (*Rhus coriaria* Linn.) and its scientific report. *Global Journal of Medical Research*, 13, 74-78.
- Akay, E., Yılmaz, İ., & Eyoğlu, U. (2023). Sumak (*Rhus coriaria* L.) Bitkisinin Fitoterapide Kullanımı ve Gastronomik Değeri. *Journal of Academic Tourism Studies*, 4(1), 56-65.
- Aliakbarlu, J., Mohammadi, S., & Khalili, S. (2014). A Study on Antioxidant Potency and Antibacterial Activity of Water Extracts of Some Spices Widely Consumed in Iranian Diet. *Journal of Food Biochemistry*, 38, 159-166.
- Ali-Shtayeh, M. S., Jamous, R. M., Al-Shafie, J. H., Elgharabah, W. A., Kherfan, F. A., Qarariah, K. H., Khdaif, I. S., Soos, I. M., Musleh, A. A., Isa, B. A., Herzallah, H. M., Khlaif, R. B., Aiash, S. M., Swaiti, Gh. M., Abuzahra, M. A., Haj-Ali, M. M., Saifi, N. A., Azem, H. K., & Nasrallah, H. A. (2008). Traditional knowledge

- of wild edible plants used in Palestine (Northern West Bank): a comparative study. *J Ethnobiol Ethnomed*, 4, 1-122.
- Alpsoy, L., Yalçın, F. N., Ercan, P., Karagöz, A., & Cengiz, M. (2019). Hepatoprotective Effects of Sumac (*Rhus coriaria* L.) Extract on Liver Damage Induced by Carbon Tetrachloride in Rats. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 109, 101-107.
- Alsamri, H., Athamneh, K., Pintus, G., Eid, A. H., & Iratni, R. (2021). Pharmacological and antioxidant activities of *Rhus coriaria* L. (Sumac). *Antioxidants*, 10(1), 1-28.
- Asgary, S., Salehizadeh, L., Keshvari, M., Taheri, M., Spence, N. D., Farvid, M. S., RafieianKopaei, M., & Sarrafzadegan, N. (2018) Potential cardioprotective effects of sumac capsule in patients with hyperlipidemia: A triple-blind randomized, placebo-controlled crossover trial. *Journal of the American College of Nutrition*, 37, 286-292.
- Bahar, B., & Altug, T. (2009). Flavour characterization of sumach (*Rhus coriaria* L.) by means of GC/MS and sensory flavour profile analysis techniques. *International Journal of Food Properties*., 12, 379-387.
- Batiha, G. E.-S., Ogunyemi, O. M., Shaheen, H. M., Kutu, F. R., Olaiya, C. O., Sabatier, J.-M., & De Waard, M. (2022). *Rhus coriaria* L. (Sumac), a Versatile and Resourceful Food Spice with Cornucopia of Polyphenols. *Molecules*, 27, 1-21.
- Baytop, T. (1999). Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi Geçmişte ve Bugün, ilaveli 2. Baskı. Nobel Kitabevi, İstanbul.
- Chakraborty, A., Ferk, F., Simić, T., Brantner, A., Dušinská, M., Kundi, M., Hoelzl, C., Nersesyan, A., & Knasmüller, S. (2009). DNA-protective effects of sumac (*Rhus coriaria* L.), a common spice: Results of human and animal studies. *Mutation Research, Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 661, 10-17.
- Dalar, A., Dogan, A., Bengu, A. S., Mukemre, M., & Celik, I. (2018). Screening in Vivo Antioxidant and Haematological Properties of Sumac and Acorn Bioactive Rich Extracts. *Industrial Crops and Products*., 124, 20–27.
- Dogan, M., & Akgul, A. (2005). Characteristics and fatty acid compositions of *Rhus coriaria* cultivars from Southeast Turkey. *Chemistry of Natural Compounds*, 41(6), 724-725.
- Doğan, A., & Çelik, İ. (2016). Healing effects of sumac (*Rhus coriaria*) in streptozotocin-induced diabetic rats. *Pharmaceutical Biology*., 54, 2092-2102.
- Elagbar, Z. A., Shakya, A. K., Barhoumi, L. M., & Al-Jaber, H. I. (2020). Phytochemical Diversity and Pharmacological Properties of *Rhus coriaria*. *Chemistry & Biodiversity*, 17(4), e1900561.
- El Hasasna, H., Athamneh, K., Al Samri, H., Karuvantevida, N., Al Dhaheri, Y., Hisaindee, S., Ramadan, G., Al Tamimi, N., AbuQamar, S., & Eid, A. (2015). *Rhus coriaria* induces senescence and autophagic cell death in breast cancer cells through a mechanism involving p38 and ERK1/2 activation. *Scientific Reports*, 5, 13013.
- Ertürk, Ö. (2010). Antibacterial and antifungal effects of alcoholic extracts of 41 medicinal plants growing in Turkey. *Czech Journal of Food Sciences*., 28, 53-60.
- Farag, M. A., Fayek, N. M., & Reidah, I. A. (2018). Volatile profiling in *Rhus coriaria* fruit (sumac) from three different geographical origins and upon roasting as analyzed via solid-phase microextraction. *PeerJ*, 6, 1-16.
- Fereidoonfar, H., Salehi-Arjmand, H., Khadivi, A., Akramian, M., & Safdari, L. (2019). Chemical Variation and Antioxidant Capacity of Sumac (*Rhus coriaria* L.). *Industrial Crops and Products*, 139, 111518.
- Gertsch, J., Leonti, M., Raduner, S., Racz, I., Chen, J.-Z., Xie, X.-Q., Altmann, K. H., Karsak, M., & Zimmer, A. (2008). Betacaryophyllene is a dietary cannabinoid. *Proceedings National Academy of Sciences*., 105, 9099-9104.
- Gharaei, A., Khajeh, M., Ghaffari, M., & Choopani, A. (2013). Iranian *Rhus coriaria* (sumac) essential oils extraction. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*., 16, 270-273.
- Giovanelli, S., Giusti, G., Cioni, P.L., Minissale, P., Ciccarelli, D., & Pistelli, L. (2017). Aroma profile and essential oil composition of *Rhus coriaria* fruits from four Sicilian sites of collection. *Industrial Crops and Products*, 97, 166-174.
- Göktürk, A., Ölmez, Z., & Temel, F. (2006). Some Native Plants for Erosion Control Efforts in Coruh River Valley, Artvin, Turkey. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9(4).
- Gupta, A., Malviya, R., Singh, T. P., & Sharma, P. K. (2010). Indian medicinal plants used in hair care cosmetics: a short review. *Pharmacognosy Journal*, 2, 361-364.
- Güvenç, G., Özcan, A., Bükücü, Ş. B., & Sütyemez, M. (2017). Bazı Derici Sumak (*Rhus coriaria* L.) Genotiplerinin Fenolojik Özelliklerinin Belirlenmesi.

Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 4(4), 477–483.

- Hamdan, D., Ashhab, Y., Shihadeh, W., & Zidan, J. (2017). In-Vitro Investigation of the Anti-Hemolytic and Anti-Cytotoxic Effect of *Rhus Coriaria* L. Extracts. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 17(1), 167.
- Hüseynova, G., & Mammadova, G. (2020). In Vitro Antiviral Activity of *Rhus coriaria* L. Extracts Against Herpes Simplex Virus Type 1. *Natural Product Research*, 34(12), 1665-1668.
- Jamous, R. M., Abu-Zaitoun, S. Y., Akkawi, R. J., & Ali-Shtayeh, M. S. (2018). Antiobesity and Antioxidant Potentials of Selected Palestinian Medicinal Plants. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 8426752.
- Johnson, S. A., Rodriguez, D., & Allred, K. (2020). A Systematic Review of Essential Oils and the Endocannabinoid System: A Connection Worthy of Further Exploration. *Hindawi Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2020, 1-13.
- Karadaş, Ö., Yılmaz, İ., & Geçgel, Ü. (2020). Sumak (*Rhus coriaria* L.) Meyvesinin Fizikokimyasal Özellikleri. *Trakya University Journal of Engineering Sciences*, 21(2), 87-94.
- Karaduman, N. (2022). *Sumak (Rhus coriaria) Bitkisinin Beslenme ve Fitoterapide Kullanımı Üzerine Araştırmalar*. [Yüksek Lisans Tezi]. Bezmialem Vakıf Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakognozi ve Doğal Ürünler Kimyası Anabilim Dalı Farmakognozi ve Doğal Ürünler Kimyası Tezli Yüksek Lisans Programı.
- Khalil, M., Hayek, S., Khalil, N., Serale, N., Vergani, L., Calasso, M., De Angelis, M., & Portincasa, P. (2021). Role of Sumac (*Rhus coriaria* L.) in the management of metabolic syndrome and related disorders: focus on NAFLD-atherosclerosis interplay. *Journal of Functional Foods*, 87, 104811.
- Khoshkharam, M., Shahrajabian, M. H., Singh, R. B., Sun, W., Magadlela, A., Khatibi, M., & Cheng, Q. (2022). Chapter 17- Sumac: A Functional Food and Herbal Remedy in Traditional Herbal Medicine in the Asia, in *Functional Foods and Nutraceuticals in Metabolic and Non-Communicable Diseases*; Singh, R.B., Watanabe, S., Isaza, A.A., Eds.; Academic Press: Cambridge, MA, USA, pp. 261–266.
- Korkmaz, H. (2021). Could sumac be effective on COVID-19 treatment? *J Med Food*, 24(6), 563–568.
- Kosar, M., Bozan, B., Temelli, F., & Baser, K. H. C. (2007). Antioxidant activity and phenolic composition of sumac (*Rhus coriaria* L.) extracts. *Food Chemistry*, 103, 952-959.
- Kossah, R., Nsabimana, C., Zhao, J., Chen, H., Tian, F., Zhang, H., & Chen, W. (2009). Comparative study on the chemical composition of Syrian sumac (*Rhus coriaria* L.) and Chinese sumac (*Rhus typhina* L.) fruits. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8, 1570–1574.
- Kurt, R., Karayılmazlar, S., & Çabuk, Y. (2014). Sepicilikte Kullanılan Odun Dışı Orman Ürünlerinin Dış Ticaretinin Değerlendirilmesi, Akdeniz ormanlarının geleceği: Sürdürülebilir toplum ve çevre. II. *Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu*, 650-656, Isparta.
- Kurucu, S., Koyuncu, M., Güvenç, A., Baser, K., & Özer, T. (1993). The essential oils of *Rhus coriaria* L. (Sumac). *Journal of Essential Oil Research*, 5, 481-486.
- Mirhadi, K., Daryoush, B., & Saeid, S. (2011). Orally administration effect of Sumac on blood sugar in rat. *Advances in Environmental Biology*, 5, 2077-2079.
- Moghadam, P., Dadelahi, S., Hajizadeh, Y. S., Matin, M. G., Amini, M., & Hajazimian, S. (2020). Chemical Composition and Antibacterial Activities of Sumac Fruit (*Rhus coriaria*) Essential Oil on Dental Caries Pathogens. *The Open Microbiology Journal*, 14, 143.
- Mohammadi, S., Zarei, M., Zarei, M. M., & Salehi, İ. (2016). Effect of hydroalcoholic leaves extract of *Rhus coriaria* on pain in male rats. *Anesthesia and Pain Medicine*, 6, 1-5.
- Morshedloo, M. R., Ebadi, A., Maggi, F., Fattahi, R., Yazdani, D., & Jafari, M. (2015). Chemical characterization of the essential oil compositions from Iranian populations of *Hypericum perforatum* L. *Industrial Crops and Products*, 76, 565-573.
- Morshedloo, M. R., Maggi, F., Neko, H. T., & Aghdam, M. S. (2018). Sumac (*Rhus coriaria* L.) fruit: Essential oil variability in Iranian populations. *Industrial Crops & Products*, 111, 1-7.
- Nayebpour, N., & Asadi-Gharneh, H. A. (2019). Variability of fatty acids composition of wild sumac (*Rhus coriaria* L.) fruit. *Journal of Medicinal Plants*, 71(18), 118-129.
- Nozza, E., Melzi, G., Marabini, L., Marinovich, M., Piazza, S., Khalilpour, S., Dell'Agli, M., & Sangiovanni, E. (2020). *Rhus coriaria* L. Fruit Extract Prevents UV-A-Induced Genotoxicity and Oxidative Injury in Human Microvascular Endothelial Cells. *Antioxidants*, 9, 292.
- Olaiya, C., Ogunyemi, O., & Karigidi, K. (2015).

- Biotechnological strategies for enhancing the nutritive and nutraceutical values of tomato (*Solanum lycopersicon*). *The Annals of "Dunarea de Jos" University of Galati. Fascicle VI Food Technology.*, 39, 9-19.
- Ostadrahimi, A., Ezzati, S., Bahadori, M. B., Molani-Gol, R., Attari, V. E., & Kia, E. M. (2025). Delivery of Sumac (*Rhus coriaria* L.) Extract in a Chewing Gum System and Its Functional, Textural, and Sensory Characterization. *Food Science & Nutrition*, 13, 1-9.
- Pakseresht, S., Hadree, J., & Sedaghat, N. (2023). Characterization of Active Cerish Fructan-Sumac Extract Composite Films: Physical, Mechanical, and Antioxidant Properties. *Food Science & Nutrition*, 11(7), 4170–4182.
- Panico, A., Cardile, V., Santagati, N. A., & Messina, R. (2009). Antioxidant and protective effects of Sumac Leaves on chondrocytes. *Journal of Medicinal Plants Research.*, 3, 855-861.
- Parsania, M., Rezaee, M. B., Monavari, S. H., Jaimand, K., Mousavi Jazayeri, S. M., Razazian, M., & Nadjarha, M. H. (2017) Evaluation of antiviral effects of sumac (*Rhus coriaria* L.) fruit extract on acyclovir resistant Herpes simplex virus type 1. *Medical Sciences*, 27, 1-8.
- Rad, A. H., Khaleghi, M., & Javadi, M. (2020). Sumac in food industry: a changing outlook for consumer and producer. *Journal of Food Technology & Nutrition Science*, 2(1), 1-3.
- Radmehr, B., & Abdolrahimzade, M. (2009). Antimicrobial effects of sumac (*Rhus coriaria* L.) extract in minced meat. *Planta Medica.*, 75, 1068.
- Rahideh, S.T., Shidfar, F., Khandozi, N. Rajab, A., Hosseini, S. P., & Mirtaher, S. M. (2014). The effect of sumac (*Rhus coriaria* L.) powder on insulin resistance, malondialdehyde, high sensitive C-reactive protein and paraoxonase 1 activity in type 2 diabetic patients. *Journal of Research in Medical Sciences.*, 19(2014), 933-938.
- Raodah, M., Al-Ali, A. Z. H., & Faleeha, H. H. (2014) The antioxidant and antimicrobial of Syrian sumac (*Rhus coriaria*) fruit extracts. *Journal of Natural Sciences Research.*, 4, 36-40.
- Rashid, T. S., Awla, H. K., & Sijam, K. (2018). Antifungal effects of *Rhus coriaria* L. fruit extracts against tomato anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum*. *Industrial Crops and Products*, 113, 391-397.
- Ravindran, P., Pillai, G., & Divakaran, M. (2012). Chapter - Other herbs and spices: mango ginger to wasabi. *In: Handbook of Herbs and Spices*, 557–582.
- Rayne, S., & Mazza, G. (2007). Biological activities of extracts from sumac (*Rhus* spp.): a review. *Plant Foods for Human Nutrition*, 62, 165-175.
- Reidel, R. V. B., Cioni, P. L., Majo, L., & Pistelli, L. (2017). Evolution of Volatile Emission in *Rhus coriaria* Organs During Different Stages of Growth and Evaluation of the Essential Oil Composition. *Chemistry & Biodiversity*, 14(11).
- Sabzghabae, A. M., Kelishadi, R., Golshiri, K., Ghannadi, A., & Badri, S. (2014). Clinical effects of *Rhus coriaria* fruits on dyslipidemia in adolescents: a triple-blinded randomized placebo-controlled trial. *Medical Archives.*, 68, 308.
- Sakhr, K., & Khatib, S.E. (2020). Physiochemical properties and medicinal, nutritional and industrial applications of Lebanese Sumac (Syrian Sumac - *Rhus coriaria*): A review. *Heliyon*, 6(1), e03207.
- Sayed-Ahmed, M. Z., Ahdy, A. M., Younis, E. E., El-Khodery, S. A., & Baraka, H. N. (2019). Comparative Effectiveness of Sumaq and Neem Extract Cream, Enilconazole and Glycerine Iodine on Dermatophytosis in Arabian Horses: A Randomized Clinical Trial. *Tropical Animal Health and Production.*, 51, 905–910.
- Serafini, M., & Peluso, I. (2016). Functional Foods for Health: The Interrelated Antioxidant and Anti-Inflammatory Role of Fruits, Vegetables, Herbs, Spices and Cocoa in Humans. *Current Pharmaceutical Design.*, 22, 6701–6715.
- Tang, S. C., & Yang, J. H. (2018). Dual Effects of Alpha-Hydroxy Acids on the Skin. *Molecules*, 23, 1-12.
- Taşkıran, Z. G., Dündar, A., & Yıldız, H. (2023). Bitkisel Materyallerdeki Biyoaktif Bileşenlerin Ekstraksiyonunda Kullanılan Konvansiyonel ve Yeni Nesil Ekstraksiyon Yöntemleri. *Food Science and Engineering Research*, 2(2), 50-58.
- Tuzlacı, E. (2006). *Şifa Niyetine Türkiye' nin Bitkisel Halk İlaçları*. Alfa Yayıncılık.
- Tuzlacı, E. (2011). *Türkiye Bitkileri Sözlüğü*. Alfa Yayıncılık.
- Ünder, D., & Saltan, F. Z. (2019). Sumak ve Önemli Biyolojik Etkileri, Çukurova Tarım Gıda Bil. Der., 34(1), 51-60.
- Wang, S., & Zhu, F. (2018). Quality attributes of bread fortified with staghorn sumac extract. *Journal of Texture Studies*, 49, 129-134.

- Wieczorek, P. P., Hudz, N., Yezerka, O., Horčinová-Sedláčková, V., Shanida, M., Korytniuk, O., & Jasicka-Misiak, I. (2022). Chemical Variability and Pharmacological Potential of Propolis as a Source for the Development of New Pharmaceutical Products. *Molecules*, 27, 1-28.
- Yu, O. Y., Zhao, I. S., Mei, M. L., Lo, E. C., & Chu, C. H. (2017). Dental biofilm and laboratory microbial culture models for cariology research. *Dentistry journal (Basel)*, 5(2), 21.
- Zannou, O., Pashazadeh, H., Galanakis, C. M., Alamri, A., & Koca, I. (2022). Carboxylic acid-based deep eutectic solvents combined with innovative extraction techniques for greener extraction of phenolic compounds from sumac (*Rhus coriaria* L.). *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 30, 100380.
- Zannou, O., Oussou, K. F., Chabi, I. B., Awad, N. M. H., Aïssi, M. V., Goksen, G., Mortas, M., Oz, F., Proestos, C., & Kayodé, A. P. P. (2023). Nanoencapsulation of cyanidin 3- O-glucoside: purpose, technique, bioavailability, and stability. *Nanomaterials*, 13, 617.
- Zannou, O., Oussou, K. F., Chabi, I. B., Alamou, F. Awad, N. M. H., Miassi, Y. E., Loké, F. C. V., Abdoulaye, A., Pashazadeh, H., Redha, A. A., Kpoclou, Y. E., Guclu, G., Koca, I., Selli, S., & Ibrahim, S. A. (2025). Phytochemical and nutritional properties of sumac (*Rhus coriaria*): a potential ingredient for developing functional foods. *Journal of Future Foods*, 5(1), 21-35.
- Zargarani, A., Zarshenas, M. M., Karimi, A., Yarmohammadi, H., & Borhani-Haghighi, A. (2013). Management of stroke as described by Ibn Sina (Avicenna) in the Canon of Medicine. *International Journal of Cardiology*, 169, 233-237.
- Zhaleh, M., Sohrabi, N., Zangeneh, M. M., Zangeneh, A., Moradi, R., & Zhaleh, H. (2018). Chemical Composition and Antibacterial Effects of Essential Oil of *Rhus coriaria* Fruits in the West of Iran (Kermanshah). *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 21(2), 493-501.