

Fonksiyonel bir gıda olan propolisin beslenme ve sağlık üzerine etkileri

Dilara EREN*¹
Halit Tanju BESLER²

Geliş tarihi / Received: 19.09.2025

Düzeltilerek geliş tarihi / Received in revised form: 29.09.2025

Kabul tarihi / Accepted: 29.09.2025

DOI: 10.17932/IAU.ABMYOD.2006.005/abmyod_v20i72002

Özet

Günümüzde fonksiyonel gıdalara olan ilginin artmasıyla sağlık üzerine yararlı etkiler sağlayan propolis, bal arıları tarafından üretilen reçinemsi bir yapıdır. Bu yapı kovani dış faktörlere karşı korumaktadır. Propolisin; Alecrim, Akdeniz, Huş Ağacı, Pasifik, Kırmızı, Kavak ve Clusia gibi, huş ve kavak ağaçlarının yapılarından elde edilen çeşitleri bulunmakta olup bulunmakta olup, propolis üretiminde Brezilya dünya çapında ilk sırada yer almaktadır. Propolis beslenmede doğal koruyucu yapı olarak yer alarak besinlerin raf ömrünü uzatma, mikroorganizmaların çoğalmasını önlemede yer almaktadır. Propolisin içeriğinde; reçineler, organik maddeler, polenler, balzamlar, yağ asitleri gibi maddeler yer almaktadır. İçeriğinde en çok reçineler bulunmaktadır. Propolisin içeriğine bağlı olarak inorganik bileşikler, kumarinler, steroidler, kinonlar ve polifenoller bulunmaktadır. Polifenoller, propolisin tadı, kokusu, renginin belirtilmesinde öne çıkmaktadır. Propolis magnezyum, kalsiyum, bakır, demir minaralleri C, A, E, B1 vitaminleri, amino asitler, yağ asitleri açısından zengin bir besindir. Bireyler için güvenli doz miktarı 1,4mg/kg vücut ağırlığı/gün yaklaşık 70mg/gün'dür. Güvenli aralıklarda propolis tüketiminin toksik etki yaratmayacağı belirtilmiştir. Hamileler ve emziren anneler için güvenilir dozu tam olarak açıklanmamıştır. Propolisin yapısında en çok polifenol grubu olan flavonoidler bulunmaktadır. Bu yapılar propolisin antiinflatuvar, antifungal, antibakteriyel, antiviral, antimikrobiyel, antiparaziter vb. biyolojik aktivite göstermelerini

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, deren@stu.aydin.edu.tr, ORCID: 0009-0002-3784-9561

² İstanbul Aydın Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, halittanjubesler@aydin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6523-7995

sağlamaktadır. Propolisin biyolojik aktivitelerinin insan sağlığı üzerinde antikanser, antidiyabetojenik etkileri vardır. Ayrıca nörolojik hastalıklar üzerine, sindirim sistemi hastalıkları, yara iyileşmesinde, dolaşım sistemi hastalıkları, bağışıklık sistemi vb. birçok sağlık sorunları üzerine etkilerinden bahsedilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Propolis, Fonksiyonel gıda, Beslenme, Sağlık*

Effects of propolis, a functional food, on nutrition and health

Abstract

Propolis, a resinous structure produced by honeybees, offers beneficial health benefits with the increasing interest in functional foods. This structure protects the hive from external factors. There are varieties of propolis obtained from birch and poplar trees, such as Alecrim, Mediterranean, Birch, Pacific, Red, Poplar, and Clusia, and Brazil ranks first in propolis production worldwide. Propolis serves as a natural preservative in nutrition, extending the shelf life of foods and preventing the proliferation of microorganisms. Propolis contains substances such as resins, organic matter, pollen, balsams, and fatty acids. Resins are the most abundant. Depending on the composition of propolis, inorganic compounds include coumarins, steroids, quinones, and polyphenols. Polyphenols are prominent in determining the taste, smell, and color of propolis. Propolis is rich in magnesium, calcium, copper, and iron, as well as vitamins C, A, E, and B1, amino acids, and fatty acids. The safe dose for individuals is 1.4 mg/kg body weight/day (approximately 70 mg/day). It has been stated that consuming propolis within safe limits will not cause toxic effects. The safe dose for pregnant and breastfeeding mothers has not been fully established. Propolis contains the most abundant polyphenol group, flavonoids. These structures enable propolis to exhibit biological activities such as anti-inflammatory, antifungal, antibacterial, antiviral, antimicrobial, and antiparasitic. Propolis's biological activities have anticancer and antidiabetogenic effects on human health. Its effects on many health problems, including neurological diseases, digestive system diseases, wound healing, circulatory system diseases and the immune system, are also discussed

Keywords: *Propolis, Functional food, Nutrition, Health*

Giriş

Fonksiyonel gıdalar, bireyin sağlığının geliştirilmesinde ve hastalıkların önlenmesinde kullanılan, tablet şeklinde olmayan ve besin takviyesi olarak kullanılmayan yapılardır ve bu besinlere olan ilgi zamanla artmaktadır (Kudret ve Kılınç, 2020). Fonksiyonel gıda çeşitlerinden biri olan propolis arı ürünü olup, Yunanca olan pro ve polis kelimelerinden ortaya çıkan şehrin lehine ya da şehrin giriş kapısı anlamında kullanılmaktadır (Przybyłek ve Karpiński, 2019; Hossain ve ark., 2022). Propolis, bitkilerden elde edilen sakızımsı bir yapıda olan, arılar tarafından kovana düşmanlara yani yabancı ajanlara karşı savunmak için kullanılan bir fonksiyonel gıdadır (Hossain ve ark., 2022). Alecrim, Akdeniz, Huş Ağacı, Pasifik, Kırmızı, Kavak, Clusia adında yedi çeşit propolis bulunmaktadır (El-Guendouz ve ark., 2019). Çoğunlukla huş ve kavak ağaçlarının kabuk ve tomurcuk bölümlerinden reçineleri meydana gelmektedir (Anjum ve ark., 2019). Arı ürünleri arasında özellikle propolis üretimi başta olmak üzere, arı ile ilişkili maddelerin üretiminde Brezilya öncü konumdadır (Przybyłek ve Karpiński, 2019). Propolis üretiminde işçi arılar, ağaçların yapısından topladıkları reçineleri mum, polen ve enzimlerle birleştirerek özel bir karışım oluştururlar (Anjum ve ark., 2019). Bu durum propolisin birçok görevde yer almasını sağlamaktadır. Arılar, propolisi koloninin temel maddesi olarak; kararlı içyapıyı korumak, hava akımını sürdürülebilir kılmak, girdap oluşumunu önlemek ve çürümeyi engellemek amacıyla kullanılmaktadır (Hossain ve ark., 2022). Yapısı olduğu konum ve botanikle bağlantılıdır. Propolisin bileşiminde en çok reçineler bulunmakla birlikte; organik maddeler, aromatikler, mineral maddeler, yağ asitleri, balzamlar, polen, uçucu yağlar yer almaktadır (Irigoiti ve ark. 2021). Propolis sağlık ve fonksiyonel açıdan soğuk algınlığına iyi gelmektedir, bağışlılık sistemini güçlendirici, antiviral ve antibakteriyel etkileri bulunmaktadır, ülseri önleyici ve cilt ile ilgili sorunları önlemektedir (Hossain ve ark., 2022). Polen, balmumu gibi biyolojik özellikler bakımından zengin olan propolisin kimyasal bileşimi, besin içeriği, beslenme ve sağlık üzerine etkileri incelenmiştir.

Propolis

Propolis bal yapan arıların bitkilerden elde ettiği yapışkan bir maddedir (Pilario, Tielemans ve Mojica, 2022) ve ilk defa Yunanlılar tarafından bulunmuştur (Araba ve Özparlak, 2022). Eski dönemlerden beri farklı alanlarda kullanılmaktadır. Örneğin, Yunanlılar ve Romalılar propolisi cilt yaralarının iyileştirilmesinde kullanırken, Mısırlılar çürümeyi engelleyici

özelliğinden yararlanmışlardır. İşçi arılar bitkilerin tomurcukları veya ağaçların kabuklarından yapışkan ve reğinensi bileşenleri toplayarak propolisi oluşturmaktadır (Pilario, Tielemans ve Mojica, 2022). Bununla birlikte, işçi arılar salgıladıkları enzimlerle bu bileşenlerde kimyasal değişiklikler yapmakta ve son aşamada balmumu ekleyerek propolisi oluşturmaktadırlar (Salleh, 2021; Song ve ark., 2021; Kim ve ark., 2019). Propolis hastalıkları engellemek ve sağlığın iyi yönde ilerlemesini sağlamak açısından çoğunlukla gıda takviyesi olarak da alımı mevcuttur (Hirata ve ark., 2021). Bal arıları kovanda bir arada hayatlarını sürdürdükleri için enfeksiyon durumunun yaygınlaşması mevcuttur. Propolis sayesinde enfeksiyonun bir diğer arıya geğişini önlenmekte ve kovandaki sıcaklığı optimum seviyelerde tutulmaktadır (Sarıkahya ve ark., 2021). Bal arıları genellikle propolisi örtü tahtalarında depolamakta fakat dip tahtasında depoladıkları propolisin yapısına yabancı maddelerin karışmasıyla saf bir propolis oluşmamaktadır (Kim ve ark., 2019). Yapışkan görevi yapan bitkiler bal arıları tarafından biriktirilerek reğinelerle birlikte propolise çevrilmektedir. Ağaçların belli kısımlarından üretilen reçineler bitkileri yabancı maddelere karşı korumaktadır. Dünyada yapışkan görevi gören bitkiler her ölkede farklı olmaktadır. Örnek olarak Çin’de kauçuk ağacı, Rusya’da ise çam ağacı gibi türler tutkal görevi gören bitkilerdir (Cui ve ark., 2021) ve yarı katı şeklinde bulunmaktadır. Çoğunlukla çam gibi kozalaklı yapıda olan ve kavak gibi bitkilerden üretilmektedir. Propolisin fiziksel özellikleri bulunduğu yerin iklimine ve bitki örtüsüne göre farklılık göstermektedir (Gençtürk, 2020). Sıcaklık seviyelerine göre yüksek düzey sıcaklıklarda yapışkan ve elastik durumdayken düşük düzey sıcaklıklarda kırılgandır ve alkollerde çözünürlüğü daha fazladır. Acımsı bir tada ve hoş bir kokuya sahiptir (Anjum ve ark., 2019). Propolisin bileşenlerini ayırmak ve incelemek amacıyla farklı ekstraksiyon yöntemleri kullanılmaktadır (Anjum ve ark., 2019). Propolisin özellikleri, elde edildiği bitki türüne, rengine ve yaşına bağlı olarak farklılık göstermekte olup rengi genellikle koyu sarıdan koyu kahverengi tonlarına kadar değişmektedir (Araba ve Özparlak, 2022). Propolisin kimyasal özellikleri incelendiğinde; yapısında reğine, mineral maddeler, polen, balmumu ve çeşitli kimyasal bileşikler bulunmaktadır (Anjum ve ark., 2019). Kimyasal bileşimi genel olarak %45–50 reğine, %5 aromatik bileşikler, %10 uçucu yağlar, %25–30 balmumu, %5 polen ve çeşitli mineral maddelerden oluşmaktadır (Araba ve Özparlak, 2020; Gençtürk, 2020). Ayrıca yapısında önemli düzeyde polifenoller de yer almaktadır (Mehmetoğlu, 2017).

Beslenme Üzerine Etkileri

Propolisin beslenme üzerine etkileri doğal yapıda beslenmeye yönelik ilginin artması nedeniyle önem göstermektedir. Bu durum tüketicilerin doğal ürünler içeren ve antimikrobiyel etki vb. gösteren gıdalara olan isteklerini artırmaktadır (Takwa ve ark., 2018). Doğal koruyucu madde olarak fonksiyonel gıdalar arasında yer alırken biyolojik özellikleri ve yapısındaki bileşimleri ile gıda endüstrisinde öne çıkmaktadır (Gümüş ve Kızıl, 2022). Besinlerde raf ömrünü uzatmak, patojen mikroorganizmaların çoğalmasını önlemek gibi fonksiyonlarda bulunarak antimikrobiyel ve antioksidan etkiler göstermektedir. Toksite etkisi düşük düzeydedir (Bankova ve ark., 1992). Propolis besin kaplamalarında yer alarak zararlı mikroorganizmaların çoğalmasını engelleyerek besinlerin raf ömrünün uzatılmasını sağlamaktadır (Viera ve ark., 2016).

Propolisin Yapısı ve Bileşimi

Arı tutkalı olarak yer alan propolisin yapısında 300'den fazla bileşik bulunmaktadır (Demir, 2022). Propolis; kinonlar, inorganik bileşikler, steroidler, polifenoller ve kumarinler gibi farklı bileşiklerden oluşmaktadır. Propolisin yapısındaki polifenollerin bir grubu olan flavonid grubu; propolisin kokusunun, renginin ve tadının belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu kimyasal yapılar elzem oldukları için insan vücudunda sentezlenmez ve dışarıdan alınması gerekmektedir (Bayram, 2015). Propolis ayrıca bakır, demir, sodyum, çinko, mangan, sezyum, iyot, magnezyum, kalsiyum gibi mineralleri; yağ asitleri, amino asitler, B1, C, A, E, B6 ve B2 gibi vitaminleri de içermektedir (Bayram, 2015).

Propolisin yapısı %5 polen, %5 mineraller, %30-35 balmumu, %10 yağ asitleri, %45-50 flavonid, fenolik asit ve esterleri, organik maddeleri bulundurur (Yıldız ve Ünal, 2022). Bu yapıların içerikleri sayesinde birçok biyolojik özellik bulunmaktadır. Bu bileşikler bulunduğu bölgeye, bitki örtüsüne, mevsime göre farklılık göstermektedir (Yıldız ve Ünal, 2022). Propoliste reçineler dahil balmumu grubunda yer alan terpenoidler, fenolik asitler, flavonoidler en yaygın bileşiklerdir (Przybyłek ve Karpinski, 2019). Tablo 1'de propolisin yapısında bulunan bileşikler ve sayısı gösterilmektedir. Tabloya göre propolisin kimyasal bileşenleri, flavonoidler, hidroksiflavonlar, fenolik asitler, terpenler, aminoasitler ve mineraller dahil olmak üzere çok bileşenli ve çeşitlilik açısından zengindir. Apigenin gibi flavonoidler, kafeik asit gibi aromatik asitler, propolisin kokusuna katkı sağlayan fenolik bileşikler ile C, E, B1 ve B6 vitaminleri; bakır,

demir, sodyum, magnezyum, kalsiyum, mangan ve çinko gibi mineraller içerdiğinden, propolis besin ögesi bakımından zengindir. (Coşkun ve ark., 2020). Propolisin yapısındaki flavonoidler ikincil metabolitler olduğu için insan vücudunda üretilemezler, en iyi şekilde metabolize olmaktadır. Bu yüzden beslenme açısından ihtiyaç duyulmaktadır (Yıldız ve Ünal, 2022). Bununla beraber propolisin kullanım dozu ve zararlı etkisine bakıldığında çoğunlukla toksik özellik göstermeyen ve güvenli bir gıdadır. Şu ana kadar propolisin alımı sonucu görülen etkiler alerji veya hassasiyet olarak ortaya çıkmıştır. Ağız yoluyla alınan propolis daha az alerjiye neden olurken lokal yolla alınan propoliste alerjik olaylar daha fazla tespit edilmiştir (Gümüş ve Kızıl, 2022). Propolisin güvenli kullanımı için birçok araştırmalar yapılmıştır. Farelerde yapılan bir çalışmada, toksisite açısından 1.400 mg/kg vücut ağırlığı/gün dozunun optimal olduğu ve herhangi bir toksik etki göstermediği belirlenmiştir. İnsanlar için güvenli doz miktarı 1,4mg/kg vücut ağırlığı/gün yaklaşık 70 mg/gün olarak bulunmuştur (Yıldız ve Ünal, 2022). İnsanlar propolisi güvenli düzeyde ve fazla miktarlarda almadıkları sürece toksik özelliği olmayacağı açıklanmıştır (Acun ve Gül, 2020). Emziren bireyler ve hamileler için güvenilir günlük dozu tam olarak belirtilmemiştir (Küşümler ve Çelebi, 2021). Besin ilaç etkileşimi yönünden propolis ile ilgili araştırmalar çok az olmakla birlikte yapılan bir çalışmada karsinomali farelerin günlük olarak aldıkları ilacın yapısındaki bleomisin bileşeninin propolis ile etkileşimi izlenmiştir ve sonucunda karsinomali farelerin ömrünün kısaldığı görülmüştür (Küşümler ve Çelebi, 2021). Bu alanda daha çok araştırmaya ihtiyaç vardır. Türk Gıda Kodeksi Arı Ürünleri Tebliği'ne göre propolis, total flavonoid miktarı en az %3, total fenolik miktarı en az %10, kuru madde miktarı en az %92, balsam miktarı en az %40 içermelidir. Balmumu miktarı %50' yi geçmemelidir. Türk Gıda Kodeksi Arı Ürünleri Tebliği'ne göre propolisin; toplam flavonoid miktarının en az %3, toplam fenolik miktarının en az %10, kuru madde miktarının en az %92 ve balsam miktarının en az %40 olması gerekmektedir. Ayrıca balmumu miktarı %50'yi geçmemelidir. Tebliğe göre propoliste bulunabilecek başlıca bileşikler şunlardır: sinnamik asit ve 3,4-dimetoksi sinnamik asit toplamı, kamferol, naringenin, kuersetin, pinosembrin, apigenin, artepillin C, ferulik asit, kumarik asit, protokateşik asit, galangin, rutin, krisin, kafeik asit fenetil ester ve pinobanksin. Bu bileşiklerden en az 5 tane olması gerekmektedir. Bu bileşiklerin her birinin; Resmî Gazete'de belirtilen düzenlemelere göre, propolisin konsantre veya toz formlarında en az 4000 mg/kg, ham propoliste en az 2000 mg/kg ve

sıvı formlarında ise en az 500 mg/L düzeyinde bulunması gerekmektedir (Resmî Gazete, 2024).

Tablo1. Propolisin yapısında bulunan bileşikler ve sayısı (Coşkun ve ark., 2020).

Propolisin Bileşik İçeriği	Propolisin Bileşik İçeriği Sayısı
Flavonoidler	38
Sinamil ve sinamik asit ve türevler	14
Benzoik asit ve türevleri	12
Hidroksiflavonlar	27
Hidroksiflavononlar	11
Heteroaromatik bileşikler	12
Sekuterpen ve triterpen hidrokarbonlar	11
Asitler	8
Terpen ve sekuterpen ve türevleri	7
Alifatik hidrokarbonlar	6
Steroller ve steroid hidrokarbonlar	6
Alkoller, ketonlar, fenoller	8
Esterler	4
Benzaldehit türevleri	2
Kalkonlar	2
Şeker	7
Aminoasitler	24
Mineraller	22

Propolisin biyolojik özellikleri

Propolis; antimikrobiyel, antioksidan, antiinflamatuvar, antifungal, antikarsinojenik, antiparaziter, antibakteriyel ve antiviral gibi birçok biyolojik özelliğe sahip doğal bir arı ürünüdür. Bu biyolojik aktivitelerin kaynağının, propolisin yapısında bulunan fenolik bileşikler olduğu öne sürülmektedir (Baysa, 2018). Propolisin antibakteriyel etkisi, bakterilerin çoğalmasını ve protein sentezini engelleyerek bakterisidal etki göstermesinden kaynaklanmaktadır. Antioksidan kapasitesi ise serbest radikallerin nötralize edilmesine dair çalışma mevcuttur. Ayrıca yapısında bulunan kafeik asit, flavonoidler, p-kumarik asit ve bazı diğer bileşikler antifungal özellikler sergilemektedir (Gümüş ve Kızıl, 2022). Propolisin antiviral aktivitesinin, içerdiği aromatik asitler ve

flavonoidlerle ilişkili olduğu bildirilmektedir. Yüksek oranda kafeik asit içermesi antiinflamatuvar etki sağlarken, sinnamik asit içeriği, yaraların hızlı iyileşmesini destekleyerek antibakteriyel (antibiyotik benzeri) etki göstermesine katkıda bulunmaktadır. Bunun yanı sıra propolis, bakterilerin hareket yeteneğini baskılayarak antimikrobiyel etki göstermekte ve neovaskülarizasyonu engelleyerek antitümöral özellik ortaya koymaktadır (Gençtürk, 2020).

Propolisin Sağlık Üzerine Etkileri

Propolis farklı kimyasal içeriği olan arı ürünlerinden biridir. Yapılan araştırmalarda sağlık üzerine birden fazla yararlı etkilerinin olduğu gösterilmektedir (Rivera-Yañez, 2021). Propolis, antimikrobiyel, antiinflamatuvar ve antioksidan etkilerinin yanı sıra; antikanser ve antidiyabetojenik özellikleri, yara iyileşmesini destekleyici ve mide koruyucu rolleri, nöroprotektif ve kardiyovasküler yararları ile bağışıklık sistemi ve dermatolojik hastalıklar üzerindeki düzenleyici etkileri sayesinde sağlık alanında çok yönlü biyolojik aktivite sergileyen önemli bir arı ürünüdür (Küşümler ve Çelebi, 2021). Sağlık üzerine etkileri aşağıda açıklanmıştır.

Antimikrobiyel etkisi

Propolis antimikrobiyel etki göstermektedir. Propolis virüslerin hücreye girmesini engelleyerek, viral kopyalanmasında oluşan defektle RNA'nın yapısının bozulmasını sağlayarak antiviral etki göstermektedir (Coşkun ve ark., 2020). Propolisin antiviral etkisiyle ilgili birçok tespit bulunmaktadır. Bunlardan öne çıkan COVID-19 virüsüne karşı gösterdiği etkiyle hastalığın seyrini azaltmıştır (Yıldız ve Ünal, 2022). Propolis genital bölgede meydana gelen herpes virüsünün oluşturduğu enfeksiyonları engellemek için antiviral özellik göstermektedir (Coşkun ve Hakan, 2020). Propolis *Trichophyton mentagrophytes* gibi mantar çeşitlerinde antifungal etki göstermektedir (Yıldız ve Ünal, 2022). Propolisin antibakteriyel etkisi, flavonoidler ve aromatik maddeler arasındaki etkileşimlerle gerçekleşmektedir. Propolis bakterilerin çoğalmasını inhibe ederek bakterisidal etki göstermektedir. *Staphylococcus aureus* bakterilerinde etkisi görülmektedir (Coşkun ve ark., 2020). Propolisin gram negatif bakterilerde etkisinin kısıtlı olduğu ancak gram pozitif bakterilerde etkisinin daha fazla olduğu bulunmuştur (Yıldız ve Ünal, 2022).

Antiinflatuvar etkisi

Makrofaj ve monositlerin bir araya gelerek birikmesi sonucu dokularda hasarın oluşmasıyla enflamasyon meydana gelmektedir (Araba ve Özparlak, 2022). Ayrıca araşidonik asitin metabolizmasına etki ederek iltihapla ilişkili tramboksan agregasyonunu azaltır (Ünal ve ark., 2020). Propoliste fenolik asitler, ferulik asit ve flavonoidler antiinflatuvar aktivitesi göstermektedir. Enflamasyonda trombosit agregasyonunu gibi çeşitli olayları engelleyerek etki göstermektedir (Araba ve Özparlak, 2022). Bunun sonucunda trombosit agregasyonunda ve tümör nekrozis faktör alfa düzeylerinde azalma görülmüştür (Ünal ve ark., 2020).

Antioksidan etkisi

Antioksidanlar vücuttaki oksijen radikallerini önleyen maddelerdir. Propolis de yüksek düzeyde antioksidan etkisi göstermektedir (Ünal ve ark., 2020). Oksidatif stres sonucu oluşan maddelerin yükselişini düşürebilirken glutatyon peroksidaz ve süperoksidaz dismutaz gibi antioksidanda görev alan maddelerin aktivitesini arttırmaktadır (Küşümler ve Çelebi, 2021). Propolis flavonoid ve polifenol bileşimiyle antioksidan etki göstermektedir. Propolis yapısındaki polen sayesinde de yüksek antioksidan aktivite göstermektedir.

Yapılan bir araştırmada Brezilya ve Rusya kaynaklı propolislerin antioksidan etkilerine bakıldığında Rusya kaynaklı propoliste daha fazla antioksidan etki rapor edilmiştir (Yıldız ve Ünal, 2022).

Antikanser etkisi

Kanser, genetik sebeplerle ya da çevresel etmenler sonucu hücrenin normal şekilde büyümemesi sonucu ortaya çıkmaktadır (Zullkiflee ve ark., 2022). Propolisin öne çıkan etkilerinden biri de antikanser aktivitesidir. Propolisin yapısındaki flavonoidler karsinogenezi önlemektedir (Forma ve Bryś, 2021). Propolisin içeriğindeki galangin, kersetin, ferulik asit ve kafeik asit fenil ester antikanser etki göstermektedir (Zullkiflee ve ark., 2022). Propolisin yapısındaki bileşikler kanserin oluşmasında yer alan JAK-STAT, TGFβ ve apoptaz yerlerini inhibe ederek ve hücre siklusunu durdurmasıyla antikanser aktivite göstermektedir (Zullkiflee ve ark., 2022; Abdelrazeg, 2020). Yapılan çalışmalarda propolisin içeriğindeki flavonoidler cilt, meme, mide, akciğer ve prostat kanserini önlediği belirtilmiştir (Yıldız ve Ünal, 2022).

Antidiyabetojenik etkisi

Diyabet kronik hastalıklardan biridir. Alfa glukosidaz ve alfa amilaz enzimleri sayesinde niřasta ve maltozdan glukoz elde edilmektedir. Enzimlerin fonksiyonlarını engelleyerek kan glukoz emilimini dűřürműřtür. Propolis yapısındaki astrapterokarpan gibi bileřiklerle alfa glukosidaz enzimini baskılayarak antidiyabetik aktivite göstermektedir. Yapılan çalıřmalarda propolisin antidiyabetik etki gösterirken vűcút kűtle indeksini ve insűlin dűzeylerini de azalttıđı tespit edilmiřtir (Hossain ve ark., 2022).

Yara iyileştirici etkisi

İnflamatuar hűcreleri, endotelyal hűcreler vb. birçok hűcrenin varlıđından ve bűyűme faktűrlerinin yer aldıđı derideki yapıların yapım ve onarımı sonucu meydana gelen karmařık bir olaydır (Gentűrk, 2020, Abdelrazeg ve ark., 2020). Mevcut durumda da yaraların iyileřmesinde kullanıldıđı belirtilmekte ve yaralanma sonrası koagűlasyonu destekleyerek yaraların oluřmasını engellemektedir (Anjum ve ark., 2019). Gűneř yanıklarının tedavisinde kremden daha etkili olduđu belirtilmektedir (űnal ve ark., 2020). Yapılan çalıřmalarda yanık tedavisinde propolisin kullanımı dűřűk seviyede serbest radikallere neden olduđu tespit edilmiřtir. Ayrıca renk açısında propolise bakıldıđında kırmızı propolis yara tedavisinde etkilidir (Forma ve Brys, 2021).

Sindirim sistemi űzerine etkisi

Sindirim sistemi kanalında yařayan *Helicobacter pylori* űreaz salgılamaktadır. Bakterinin asidik durumundan iki enzim sorumludur. Bunlar; karbonik anhidraz ve űreazdır. Bu enzimler pH deđerini dengeler. Bu bakteri gastrik kanser, lenfoma ve peptik űlserin oluřmasında yer almaktadır. Propolisin bileřiminde yer alan krisin gibi bileřikler antimikrobiyel etki gűstererek helicobacter pylorinin tedavisinde yer alabileceđi tespit edilmiřtir (Acun ve Gűl, 2020). Çeřitli biyolojik aktiviteleri gastrit, oral mukozit gibi gastrointestinal bozuklukları űnlediđi ve kolondaki enflamasyonu durdurduđu tespit edilmiřtir (Zullkiflee ve ark., 2022).

Nűrolojik hastalıklar űzerine etkisi

Nűrolojik hastalıklar motor fonksiyonlarda bozukluk, nűbet geçirme, fel gibi belirtilerle ortaya çıkan sinir sistemindeki bozukluklardır. Propolis, polifenol içeriđi sayesinde sinir sistemi hastalıklarında nűronları koruyucu

aktivitesi vardır (Acun ve Gül, 2020). Yapılan çalışmalarda propolisin yapısındaki pinokembrinin bilişsel bozukluklar ve beyinde kan akışında azalma üzerinde nörokoruma aktivitesi bulunmaktadır (Uğur, Eyigör ve Temelli, 2021). Nörolojik hastalıklarda propolis tedavide takviye olarak alınmaktadır ve epilepsi ilaçlarına katılmasında olumlu etkisi tespit edilmiştir (Anjum ve ark., 2019).

Dolaşım sistemi hastalıkları üzerine etkisi

Dolaşım sistemi hastalıkları üzerine etkisine bakıldığında kalp ve damarlarla ilgili hastalıklar küresel olarak risk faktörleri arasındadır. Genelde kan damarlarındaki bozukluklardan dolayı ortaya çıkmaktadır. Yapılan araştırmalarda propolisin dolaşım sistemi üzerine etkilerini antioksidan, antianjiyogenik, antiinflamatuvar, antiateroskleroz şeklinde gösterdiği açıklanmaktadır (Zullkiflee ve ark., 2022). Damar sertliğini önleyici, damar içi yağlanmayı engelleyici ve hipertansiyon tedavisinde iyileştirici etkisi tespit edilmiştir (Anjum ve ark., 2019). Yapılan araştırmalarda farelere yüksek kolesterol içerikli diyet verildiğinde bütün propolis çeşitlerinin total kolesterolü düşürdüğü bildirilmiştir (Forma ve Bryś, 2021).

Bağışıklık sisteminin düzenlenmesinde etkisi

Propolis immün sistemi uyarak bedenin zararlı mikroplarla mücadele etmesinde görev alarak makrofajların aktivitesini de artırmaktadır (Ünal ve ark., 2020). Ayrıca propolis immün sistemin aktivitesinin az olmasından dolayı bedendeki hastalıkları iyileştirici etkisi olduğu belirtilmektedir (Anjum ve ark., 2019). İçerdiği polifenoller antioksidan aktivite gösterdiği ve immün sistemde iyileştirici etkileriyle ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan araştırmalarda propolis doğal immüniteyi uyardığı rapor edilmiştir (Küşümler ve Çelebi, 2021).

Dermatolojik hastalıklar üzerine etkisi

Deri mikroplar gibi dışardan gelen faktörlerden koruyan en büyük yapıdır (Cao ve ark., 2017) Cilt hastalıklarında etkisini antikarsinojen, antimikrobiyel, antiinflamatuvar ve antioksidan şeklinde göstermektedir (Uğur, Eyigör ve Temelli, 2021). Güneşin ultraviyole ışınlarını engelleyerek hem derinin zarar görmesini hem de oksidatif stresi önlemekte görev almaktadır (Correa ve ark., 2020). Propolis ve arı ürünleriyle yapılmış cilt kremlerinin antimikrobiyel etkisi gösterilmektedir (Boyracı ve ark., 2023). Propolis apoptozu önleyerek antikarsinojen etki gösterdiği tespit

edilmiştir (Kuo ve ark., 2020). Ayrıca propolis kollajen depolanmasını da düzenlediği belirtilmektedir (Cornara ve ark., 2017).

Sonuç

Fonksiyonel gıda olan propolis hem beslenme hem de sağlık açısından içerdiği vitaminler, mineraller, yağ asitleri, amino asitler, polifenoller sayesinde zengin bir bileşime sahiptir. Bu zengin bileşimi sayesinde propolis antioksidan, antimikrobiyel, antikanser gibi biyolojik özellikler göstermesiyle insan sağlığının geliştirilmesine katkı sağlamıştır. Propolisin biyolojik aktivitesi insan vücudunda dolaşım sistemi hastalıkları, sindirim sistemi hastalıkları, dermatolojik hastalıklar üzerine, bağışıklık sistemi üzerine olmak üzere birçok sağlık problemleri üzerine yararlı etkili yer almaktadır.

Kaynaklar

- [1] Abdelrazeg, S., Hussin, H., Salih, M., & Shahrudin, B. (2020). Propolis composition and applications in medicine and health. *Int. Med. J.*, 25, 1505-1542.
- [2] Acun, S., & Gül, H. (2020). Fonksiyonel bir ürün olan propolisin sağlık üzerine etkisi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 20(2), 189-208.
- [3] Anjum, S. I., Ullah, A., Khan, K. A., Attaullah, M., Khan, H., Ali, H., Bashir, M. A., Tahir, M., Ansari, M. J., Ghramh, H. A., Adgaba, N., & Dash, C. K. (2019). Composition and functional properties of propolis (bee glue): A review. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(7), 1695-1703
- [4] Araba, S., & Özparlak, H. (2022). Propolis. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 48(1), 1-9.
- [5] Bankova, V., Dyulgerov, A., Popov, S., Evstatieva, L., Kuleva, L., Pureb, O., Zamjansan, Z. (1992). Propolis produced in Bulgaria and Mongolia: phenolic compounds and plant origin. *Apidologie*, 23(1), 79-85.
- [6] Bayram, R., Benek, B. S., Gümüştekin, K., Yavuz, M. Z., Benek, Ü., & Kaya, E. (2015). Propolis tıbbi tedaviye destek olabilir mi? *European Journal of Health Sciences*, 1(3), 92-95.
- [7] Baysa, M. (2018). *Propolisin antipiretik etkisinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [8] Boyracı, G. M., Değirmenci, A., Yıldız, O., & Çelebi, Z. B. (2023).

Propolis ve arı sütü içeren cilt kremi: antioksidan, anti-hyalüronidaz ve antimikrobiyel aktivitelerin değerlendirilmesi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 23(2), 224-238.

- [9] Cao, X. P., Chen, Y. F., Zhang, J. L., You, M. M., Wang, K., & Hu, F. L. (2017). Mechanisms underlying the wound healing potential of propolis based on its in vitro antioxidant activity. *Phytomedicine*, 34, 76-84.
- [10] Cornara, L., Biagi, M., Xiao, J., & Burlando, B. (2017). Therapeutic properties of bioactive compounds from different honeybee products. *Frontiers in Pharmacology*, 8, 261216.
- [11] Correa, L., de Carvalho Meirelles, G., Balestrin, L., de Souza, P.O., Moreira, JCF., Schuh, RS., & Teixeira, HF. (2020). In vitro protective effect of topical nanoemulgels containing Brazilian red propolis benzophenones against UV-induced skin damage. *Photochem Photobiol Sci*, 19(10), 1460- 1469.
- [12] Coşkun, P., & Hakan, İ., (2020). Propolisin kimyasal içeriği ile antibakteriyel, antiviral ve antioksidan aktivitesi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4(4), 1053-1070.
- [13] Cui, J., Duan, X., Ke, L., Pan, X., Liu, J., Song, X., Ma, W, Zhang W, Liu Y, & Fan Y (2021). Extraction, purification, structural character and biological properties of propolis flavonoids: a review. *Fitoterapia*, 105106.
- [14] Demir, C. (2022). *Propolis ve polen içeriği etken bileşiklerin crohn hastalığı üzerinde etkilerinin araştırılması* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- [15] El-Guendouz, S., Lyoussi, B., & Miguel, M. G. (2019). Insight on propolis from mediterranean countries: Chemical composition, biological activities and application fields. *Chemistry and Biodiversity*, 16, Article e1900094.
- [16] Forma, E., & Bryś, M. (2021). Anticancer activity of propolis and its compounds. *Nutrients*, 13(8), 2594.
- [17] Gençtürk, F. (2020). *Diyabetik ratlarda oluşturulan maddi kayıplı yaralarda propolisin iyileştirici etkisinin araştırılması* (Doktora tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

- [18] Gümüş, D., & Kızıl, M. (2022). Propolisin besinlerde kullanımı ve koruyucu özellikleri. *Food and Health*, 8(1), 68-77.
- [19] Hirata, Y., Motoyama, M., Kimura, S., Takashima, M., Ikawa, T., OhHashi, K., & Kamatari, Y.O. (2021). Artepillin C, a major component of Brazilian green propolis, inhibits endoplasmic reticulum stress and protein aggregation. *European Journal Of Pharmacology*, 912, 174572.
- [20] Hossain, R., Quispe, C., Khan, R. A., Saikat, A. S. M., Ray, P., Ongalbek, D., ... & Cho, W. C. (2022). Propolis: An update on its chemistry and pharmacological applications. *Chinese Medicine*, 17(1), 100.
- [21] Irigoiti, Y., Navarro, A., Yamul, D., Libonatti, C., Tabera, A., & Basualdo, M. (2021). The use of propolis as a functional food ingredient: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 115, 297-306.
- [22] Kim, C.H., Kim, M.Y., Lee, S.W., & Jang, K.S. (2019). UPLC/FT-ICR MS-based high-resolution platform for determining the geographical origins of raw propolis samples. *Journal of Analytical Science and Technology*, 10, 1-12.
- [23] Kudret, M., & Kılınç, F. N. (2020). Diyet polikliniğine başvuran bireylerin fonksiyonel besinler ve popüler diyetler hakkındaki bilgi düzeyleri ile besin etiketi okuma alışkanlıklarının belirlenmesi. *Uluslararası Beslenme, Obezite ve Toplum Sağlığı Kongresi*, 246-255.
- [24] Kuo, YH., Chiang, HL., Wu, PY., Chu, Y., Chang, QX., Wen, KC., & Chiang, HM. (2020). Protection against Ultraviolet A-Induced Skin Apoptosis and Carcinogenesis through the Oxidative Stress Reduction Effects of N-(4-bromophenethyl) Caffeamide, A Propolis Derivative. *Antioxidants*, 9(4), 335.
- [25] Küşümler, A. S., & Çelebi, A. (2021). Propolis ve sağlık üzerine etkileri. *Akademik Gıda*, 19(1), 89-97.
- [26] Mehmetoğlu, S., Tarakçı, Z., Demirkol, M., Çakıcı, N., & Güney, F. (2017). Gıda katkı maddesi olarak propolis. *Arıcılık Araştırma Dergisi*, 9(1), 32-39.
- [27] Pilario, K. E., Tieleman, A., & Mojica, E. R. E. (2022). Geographical discrimination of propolis using dynamic time warping kernel principal components analysis. *Expert Systems with Applications*, 187, 115938.

- [38] Yıldız, B.M. & Ünal, F. (2022). Propolisin kimyasal bileşimi ve biyolojik etkileri. *Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi*, 3(1), 14-32.
- [39] Zullkiflee, N., Taha, H., & Usman, A. (2022). Propolis: Its role and efficacy in human health and diseases. *Molecules*, 27(18), 6120.