



International Journal of Food, Agriculture and Animal Sciences (IJFAA)

e-ISSN : 2791-8807

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijfaa>



Structure and Properties of Propolis, A Bee Product

Adem POLAT^{1*} Hakkı AKDENİZ² Münire TURHAN³

Article info:

Received: 15.02.2023
Accepted: 27.03.2023

Article type: Review

Keywords:

Propolis, Honey, Honey bee,
Bee product, Antimicrobial
Antibacterial

Citation: Polat, A., Akdeniz, H. and Turhan, M. 2023. Structure and Properties, A Bee Product. International Journal of Food Agriculture and Animal Sciences, 3 (1): 55-63.

Abstract

Propolis is a honey bee product produced by honey bees collected from plants. Propolis has been used for the purpose of bees' hive safety, repair and hygiene, as well as by people from past to present in medical, cosmetic, food and many other fields. Antimicrobial and antioxidant effects are among the most prominent features of propolis. Especially due to its many properties that have emerged in recent years, propolis is used world wide and its trade is growing. In our review, we tried to put out information about the importance of propolis, its properties and the importance of food processing methods.

Arı Ürünü Olan Propolis'in Yapısı ve Özellikleri

Makale Bilgileri

Geliş Tarihi: 15.02.2023
Kabul Tarihi: 27.03.2023

Makale türü: Derleme

Anahtar kelimeler

Propolis, Bal, Bal arısı, Arı
ürünü, Antimikrobiyal,
Antibakteriyel

Öz

Propolis, bal arıları tarafından bitkilerden toplanarak üretilen bir arı ürünüdür. Propolis gerek arıların kovan güvenliği, onarımı ve hijyenik amacıyla gerekse geçmişten bugüne insanlar tarafından tıbbi, kozmetik, gıda ve daha birçok alanda kullanılmaktadır. Antimikrobiyal ve antioksidan etkisi propolisin öne çıkan en önemli özelliklerindedir. Özellikle son yıllarda ortaya çıkan birçok özelliğinden dolayı propolis dünya çapında kullanılmakta ve ticareti gittikçe büyümektedir. Bu derleme makalede propolisin önemi, özellikleri ve üzerine gıda işleme yöntemlerinin önemi hakkında bilgi verilmeye çalışılmıştır.

Atf: Polat, A., Akdeniz, H. ve Turhan, M. 2023. Arı Ürünü Olan Propolis'in Yapısı ve Özellikleri. Uluslararası Gıda Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 3 (1): 55-63.

Giriş

Ülkemizde bir tarımsal bir faaliyet olan ve bal üretim amacıyla yapılan arıcılık, gelişmiş ülkelerde bitkilerde tozlaşmayı sağlamak, bal, balmumu, propolis, polen, arı sütü, arı zehiri, ana arı, oğul ve paket arı gibi çeşitli ürünlerin üretimini kapsayan oldukça geniş bir tarım kolu olduğu bilinmektedir (Doğan ve Hayoğlu 2014).

¹ *Corresponding author, <https://orcid.org/0000-0001-8577-2007>, Iğdır Üniversitesi, LÜEE, polatadem102@hotmail.com

² <https://orcid.org/0000-0001-5806-5710>, Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, hakki_akdeniz@hotmail.com

³ <https://orcid.org/0000-0003-3373-1400>, Bingöl Üniversitesi Gıda, Tarım ve Hayvancılık MYO, mturhan@bingol.edu.tr

Bir arı ürünü olarak propolis, bal arıları tarafından bitkilerin özellikle tomurcuk, gövde ve yapraklarından reçine halinde toplanır. Propolis arıların tükrük enzimleri ile olgunlaştırılarak iz miktarlarda polen, balmumu ve reçine karışımı özellikle önemli düzeyde esansiyel yağları içeren ve kovan içerisinde birçok amaca uygun olarak kullanılan yapışkan kendine has kokuya sahip zamksı bir maddedir. Balın yanı sıra insanların sağlığı açısından büyük önem taşıyan, antioksidan ve antimikrobiyal etkisi bulunan propolisin oldukça değerli bir arı ürünü olduğu literatürde birçok çalışmayla ortaya konulmuştur (Doğan ve Hayoğlu 2014).

Arılar propolisi kovanların içine bir tabaka şeklinde depo ederler. Daha sonra ihtiyaçları oldukça kovanda oluşabilecek delik, çatlak ve kırık gibi hasarların kapatılmasında kullanırlar. Aynı zamanda yapıştırıcı etkisini kullanarak peteklerin birbirine yapıştırılması, petek gözlerinin ağzının parlatılması ve kışa girişte kovan giriş deliğini daraltmak amacıyla kullanılmaktadırlar. Ayrıca kovana dışardan girmiş olan zararlıları (fare, hamamböceği, kertenkele vb.) öldürür kendi cüssesinden ağır olduğu için kovan dışına atamaz ve bu hayvanların ölümlerini propolis ile kaplar, böylece kovan içerisinde kokuşma ve çürümeyi önleyerek kovan içerisine yayılabilecek hastalık etmenlerini de engellemiş olur. Mikroorganizmalar üzerine olan etkisi, kovan içerisinde zararlı mikroorganizmaların en az düzeyde tutulmasını sağlamaktadır. Bundan dolayı propolis geçmişten beri birçok hastalıklarının tedavisinde kullanıldığı antioksidan, antimikrobiyal vb. biyolojik aktivitelere sahip olduğu bildirilmiştir (Doğan ve Hayoğlu, 2014).

Propolis bir çok yönden 1960 yıllarında bilim adamlarının ilgi odağı olmuş ve 60 yıldan fazla süredir çok sayıda araştırmacı propolisin kimyasal kompozisyonu, biyolojik aktivitesi, farmakolojik ve tedavi edici özellikleri üzerine yayımlar yapmıştır (Kumova ve Korkmaz, 2002).

Son yıllarda yapılan çalışmalar ile en az bal kadar önemli bir diğer arı ürünü olan propolisin içeriği ve etkileri belirlenip kullanım alanının artırılması sağlanmıştır. Ülkemiz çok zengin biyolojik kaynaklara sahip olduğu gibi bal ve diğer arı ürünleri konusunda da büyük bir potansiyel taşımaktadır.

Propolisin Yapısı

Propolis bal arıları tarafından çeşitli bitkilerden toplanan maddelerin bazı enzimlerle birleştirilerek oluşturdukları reçinemsî yapıda yapışkan etkisi olan bir arı ürünüdür. Halk dilinde ise arı yapışkanı ve arı sakızı gibi birçok isimlerle bilinmektedir. Propolisin yapısı hakkındaki bilgileri fiziksel ve kimyasal olmak üzere iki ana başlık altında değerlendirilmektedir. Propolisin kimyasal ve fiziksel yapı ve içeriği arıların yararlandığı bitki çeşitliliğine göre değişkenlik gösterebilmektedir. Bunun yanı sıra toplandığı mevsime bağlı olarak renk ve koku gibi fiziksel özellikleri de değişebilmektedir (Doğan ve Hayoğlu 2014).

Propolisin Fiziksel Yapısı

Bal arıları tarafından üretilen propolisin rengi toplandığı kaynağa göre değişkenlik göstermektedir. Suda çözünmeyen bir üründür. Propolisin rengi kırmızımsı kahve, yeşil, sarı ve koyu kahverengiye kadar değişiklik gösterebilmektedir. Yapısı düşük sıcaklıklarda sert ve kırılğan olmakla beraber sıcaklık yükseldikçe sırasıyla elastik, yapışkan ve kısmen erimeye başlamaktadır. Propolis suda az çözünürken alkollerde daha yüksek çözünmeye başlar Kovandan toplandığı zaman güzel bir kokuya ve acımtırak bir

tada sahiptir. Propolis yandığında muhteviyatında bulunan maddelerden dolayı çevreye hoş bir koku yaymaktadır Propolis kovandan ham hali ile toplanmaktadır ve saflaştırılarak kullanılması gerekmektedir. Propolis için değişik ekstraksiyon yöntemleri kullanılmaktadır (Doğan ve Hayoğlu 2014).

Propolisin Kimyasal Yapısı

Propolisin kimyasal yapısı hakkındaki bilgiler 20. yüzyılın başlarında ortaya çıkmaya başlamıştır Yapısında birçok kimyasal bileşik, mineral madde ve balmumu, reçine ve polen bulunmaktadır. Bu maddelerin oran ve dağılımları ile çeşitli özellikleri çalışmalarla ortaya konulmuştur. Propolisin kimyasal yapısındaki madde miktarları çeşitli faktörlere göre değişiklik gösterebilmektedir. Ham propolis bileşimi toplandığı kaynaklara göre değişebilmekle birlikte muhteviyatı genel olarak %5 organik bileşikler, % 5 polen, % 10 aromatik ve esansiyel yağlar, % 30 mum ve % 50 reçineden oluşmaktadır (Doğan ve Hayoğlu, 2014).

Farklı propolis türlerinde 300 den fazla bileşiğin olduğu bildirilmiş olup (Silici, 2015), bunlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Propoliste bulunan başlıca bileşikler (Aydın vd., 2021)

Bileşenler	Ana Maddeler	Miktar (%)
Reçine	Flavonoidler Terpenler Kumarinler Fenolik asitler ve esterleri	50-55
Bal mumu ve yağ asitleri	Esterler Diğer asit ve türevleri Steroidler	20-35
Uçucu yağlar	Uçucu bileşenler	5-10
Polen	Proteinler Serbest aminoasitler Vitaminler	2-5
Diğer maddeler	Eser elementler Ketonlar Laktonlar Kinonlar Steroidler Şekerler	5-15

Propolisin toplandığı bölge, bitki ve iklim koşullarına göre farklı özellikler gösterdiği bilinmektedir. Farklı koşullarda elde edilen propolisin farklı biyolojik aktiviteler gösterdiği bildirilmiştir.

Bununla birlikte Avrupa yeşil kavak ve kırmızı Brezilya propolisi gibi bazı propolis tipleri iyi incelenmiş ve standardizasyonu sağlanmıştır (Silici, 2015). Yapılan çalışmalar sonucunda propolisin birçok özelliği ortaya konmuştur. Özellikle son yıllarda dünya üzerinde doğal ürünlere olan talep artışı göz önünde bulundurulduğunda ve propolisin özellikleri kanıtlanmaya devam ettikçe propolisin ticareti ve üretiminde artış olması söz konusudur.

Propolisin Özellikleri

Doğal antibiyotik olarak tanımlanan propolisin çok sayıda mikroorganizma üzerinde inhibitör etkisi bulunmaktadır (Yücel vd., 2014).

Bu özelliklerinden dolayı propolis birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır. Yapılan klinik çalışmalarda propolisin bağışıklık sistemini desteklemek ile beraber, antibakteriyel, antimikrobiyal, antikanser ve antioksidan etkileri olduğu kanıtlanmıştır. Daha birçok alanda kullanılan propolisin etkilerini şu şekilde sıralayabiliriz.

Propolisin Bağışıklık Sistemi Üzerine Etkileri

Propolis bağışıklık sistemini uyararak vücudun zararlı mikroorganizmalarla daha iyi mücadele etmesini sağlamaktadır. Makrofajların sayı ve etkinliğini arttırmaktadır. İnsan vücudunun savunma sistemi olarak bildiğimiz bağışıklık sisteminin zararlılarla olan mücadelesini arttıran propolisin aynı zamanda bağışıklık sisteminin etkinliğinin düşük olması sebebi ile vücuda yerleşen hastalıklarda tedavi edici ve destekleyici etkisinin bulunduğunu söyleyebiliriz. Yapılan araştırmalar sonucunda propolisin antitümör etkisi olduğu bildirilmiştir (Ünal vd., 2020)

Propolisin Anti-Kanser Etkisi

Propolisin anti-kanser etkisi üzerine birçok farklı bölgede çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda propolisin 3-12 ay sürekli alınmasının çeşitli kanser türlerini cansızlaştırdığı bildirilmiştir Ayrıca propolisin hücre bölünmesinde kontrolü sağladığı ve kanser hücresinin büyümesini önlediği bildirilmiştir

Türk propolisinin dimetil sülfoksit ve su ekstraktlarının prostat kanser hücreleri üzerinde çoğalmı önleyici etkisi olabileceği bildirilmiştir Yapılan araştırmaların sonucunda Propolisin kanser tedavisinde kemoterapi ve radyoterapinin etkinliğini arttırdığı bildirilmiştir Propolisin yanısıra propolisten elde edilen bazı bileşenlerinde antitümör etki gösterdiği bildirilmiştir Yapılan çalışmalarla propolisin kanser semptomlarından olan hücre bölünmesi üzerine etkileri olduğu bildirilmiştir (Ünal vd., 2020).

Nöroprotektif Etki

Çeşitli nörolojik hastalıklarda propolisin tedavide destekleyici etkisi bulunmaktadır. Epilepsi de nöbet engelleyici ilaçlara eklenen propolisin iyileşmede etkisi olduğu bildirilmiştir. Ayrıca tedavide kullanılan ilaçların yan etkilerini sınırladığı ve propolisten elde edilen uçucu yağların hipotalamus, hipofiz ve adrenal bez üzerine etkisi olduğu ve anksiyeteyi önleyebileceği bildirilmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda propolisin kokain ve prokainden daha güçlü anestetik etkisi olduğu bildirilmiştir (Yücel vd., 2014).

Yara İyileştirici Etkisi

Geçmişten günümüze propolisin yaraların tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir. Propolisin güneş yanığı hasarlarını azalttığı ve yaralanma sonrası inflamasyonu giderdiği ve koagülasyonu hızlandırarak

yararının daha hızlı kapanmasını sağlamaktadır (Ünal vd., 2020). Propolisin yanık yaraları üzerine etkileri incelenmiş ve dokuda iyileşmeyi hızlandırdığı ve enfeksiyonu azalttığı bildirilmiştir (Sağlam ve Düz, 2012).

Mide Koruyucu Etkisi

Propolisin mide koruyucu etkisi olduğu ve ülser oluşumunu engelleyici etkisinin olduğu bildirilmiştir (Ünal vd., 2020). Yapılan bir çalışmada propolis ve arı ekmeğinin mide ülserlerinde epitel hasarı önlediği ve gastrit ülser tedavisinde umut vadettiği bildirilmiştir (Doğanyığıt vd., 2021).

Kalp ve Damar Sistemi Üzerine Etkisi

Propolisin hipertansiyon koroner hastalıklar ve damar hastalıklarının (damar sertliği vb.) tedavisini olumlu etkilediği bildirilmiştir. Kan basıncını düşürücü etkisi bulunmaktadır. Dokularda kan akışının bozulduğu durumlarda doku hasarı oluşmaktadır. Kanlanma yeniden başlanıncaya kadar reperfüzyon tedavilerinin acilen başlaması gerekmektedir. Geçen sürede oksidatif stresi azaltmak amacıyla propolisin kullanılabileceği bildirilmiştir. Ayrıca propolisin genel ve damar içi yağlanmayı önleyici etkisi bulunduğu bildirilmiştir (Ünal vd., 2020). Bilindiği üzere vücut yağ oranının fazla olması kardivo-vasculer hastalıkların habercisi olmaktadır. Yapılan bir çalışmada propolis ekstraksiyonu verilen farelerin ağırlıklarında azalma ve karaciğerde lipit birikimlerinde azalma olduğu bildirilmiştir (Acun ve Gül, 2020).

Antidiyabetojenik Etki

Propolisin pankreastan insülin salgılayan hücre hasarlarını azalttığı bildirilmiştir. İnsülin seviyesini ve beden kitle endeksini (BMI) azalttığı bildirilmiştir. Ayrıca diyabetik nefropatiyi azalttığı ve korneayı koruduğu bildirilmiştir. Diyabette yara iyileşmesinin geç olduğu ve sonuçlarının amputasyona kadar varabileceği bilinmektedir. Propolisin diyabete bağlı hasarları azaltabileceği bildirilmiştir (Ünal vd., 2020).

Antimikrobiyal Etki

Propolisin mikroorganizmalara karşı mücadelede olumlu etkileri bulunmaktadır. Kimyasal içeriğinde bulunan pinosembrin, pinobanksin, kumerik ve kafeik asitler antimikrobiyal etkiye sahiptir (Acun ve Gül, 2020). Bunlar aşağıda özetlenmiştir.

Propolisin Antibakteriyel ve Antiviral Etkileri

Propolisin *Enterococcus* bakterilerine karşı önemli etkileri bulunmaktadır. Propolisin içerdiği fenolik maddeler ile pinosembrin, galangin ve pinobanksin gibi maddeler propolisin antimikrobiyal aktivitesinde önem arz etmektedir. Aynı şekilde antibakteriyel etkisi aromatik bileşikler (kafeik asit) ve flavonoidler gibi aktif bileşiklerle gerçekleşmektedir. Propolisin antimikrobiyal ve antibakteriyel etkisi göz önüne alındığında birçok tıbbi amaçlı çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda %2 lik propolisin merhemlerin antibakteriyel etkisini arttırdığı bildirilmiştir. Uçuk gibi herpetik lezyonların tedavisinde başarı sağlanmıştır. Propolis bunun yanı sıra sprey ve merhem şeklinde lokal olarak uygulanmış ve vajinitis ve cervix uteri gibi akut lezyonların tedavisinde başarı sağlamıştır. Propolisin antibakteriyel etkisi yanı sıra antiviral etkileri üzerine de çalışmalar yapılmış ve yapılan çalışmaların çıkış noktası olarak propolisin, virüsün hücrelere girişini inhibe ederek, viral replikasyonda bozulma yarattığı, hücrelerde (RNA) salınmasından önce veya sonra RNA'nın tahrip olmasına neden olarak antiviral aktivite gösterdiği baz alınmıştır (Coşkun vd.,2020). Propolisin etki ettiği mikroorganizmalar Tablo 2. de listelenmiştir.

Tablo 2. Propolis'in etki ettiği mikroorganizmalar (Doğan ve Hayoğlu, 2014)

Hedef Organizma	Kaynaklar
Bakterisidal Etkileri	
<i>Bacillus</i> larvaları	(Meresta ve Meresta, 1988)
<i>B. subtilis</i> ve diğerleri	(Meresta ve Meresta, 1988)
<i>Staphylococcus</i> türleri	(Chernyak, 1973)
<i>Staphylococcus aureus</i>	(Dimov ve ark., 1991), (Meresta ve Meresta, 1988)
<i>Streptococcus</i>	(Rojas ve ark., 1990)
<i>Streptomyces</i>	(Simu'th ve ark., 1986)
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(Petrie ve ark., 1988)
<i>Escherichia coli</i>	(Simu'th ve ark., 1986)
<i>Salmonella</i> ve <i>Shigella</i>	(Ghisalberti, 1979)
<i>Salmonella</i>	(Okonenko, 1988)
112 anaerobik suş	(Kedzia, 1986)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	(Dimov ve ark., 1991)
Fungisidal Etkileri	
<i>Candida albicans</i>	(Petrie ve ark., 1988)
<i>Aspergillus niger</i>	(Petrie ve ark., 1988)
<i>Botrytis cinerea</i>	(La Torre ve ark., 1990)
<i>Ascospaera apis</i>	(Hofmann ve ark., 1989)
<i>Plasmopara viticola</i>	(Hofmann ve ark., 1989)
Antiviral Etkileri	
<i>Herpes</i>	(Popescu ve ark., 1985)
Patates virüsü	(Fahmy ve Omar, 1989)
<i>Influenza</i>	(Serkedjieva, 1992)
Nematodisidal Etkileri	
<i>Ascaris suum</i>	(Bankova ve ark., 1989)

Propolis'in Gıda Teknolojisinde Kullanımı

Propolis'in gıda teknolojisinde gerek bakteriyel çoğalmayı önleyici gerekse raf ömrünü uzatıcı etkisi bulunduğu çalışmalarla ortaya konulmuştur. Propolis'in reçinemi yapısından dolayı gıda teknolojilerinde kullanımı zorluk çıkarabileceğinden dolayı propolis ekstraktının kullanımı daha uygundur. Yapılan çalışmalarda et ve et ürünlerinde kullanılan propolis ekstraktının bozulmayı geciktirici etkileri ortaya konulmuştur. Aynı zamanda süt ve süt ürünlerinde kullanılması mikrobiyal etkiyi azaltarak bozulmayı önleyici etkisi ortaya konulmuştur. Yapılan bir çalışmada ise propolis exratı kullanılarak sığır etinden hamburger köftesi üzerinde denenerek 3 ay dondurulmuş ve köftede hiçbir bozulmanın oluşmadığı tespit edilmiştir. Pastörize edilmiş meyve sularında bozulmaya neden olan 6 maya türüne karşı inhibe edici etkisi tespit edilmiştir (Atik ve Gümüş, 2017). Son yıllarda propolis ürünleri, gıdalarda raf ömrünü uzatmak ve bozulmayı geciktirmek amacıyla kullanılmış ve ekonomik

kayı önleyici etkiye sahip olmuştur. Propolisin hayvan yemlerine katkı olarak kullanıldığı çalışmalarda mevcuttur. Çeşitli kanatlı hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda büyümeyi hızlandırdığı bildirilmiştir (Mehmetoğlu vd., 2017). Propolisin gerek gıdaların raf ömürlerini uzatıcı gerekse koruyucu etkileri ve gıda maddesi olarak kullanılması üzerine dünyada birçok çalışma ve araştırma yapılmaktadır.

Propolis ve Covid-19 Pandemisi

Propolisin tüm bu özellik ve etkilerinin bulunması 2019 yılı aralık ayında Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkan ve akciğerlerde viral pnömoni şeklinde ilerleyen koronavirüs salgınına karşı kullanılabilceğini akla getirmiş ve araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Özellikle propolisin bağışıklık sistemi üzerine olan olumlu etkileri gerek hastalık öncesi dönemde bağışıklığın desteklenmesi gerekse hastalık döneminde antiviral özelliklerinin kullanılabilceği şeklinde araştırmalara konu olmuştur. Çok fazlaca doğal bileşenden oluşan propolisin geçmişten bugüne çeşitli hastalıkların tedavisinde destekleyici etkisinin olduğu bilinmektedir. Yapılan bir çalışmada sığanlara uygulanan propolis adjuvanı içeren aşılar uygulanmış ve çalışma sonucunda yapılan aşılar karşı antikor seviyesinin arttığını saptandığı bildirilmiştir. Propolisin toksik olmadığı ve güvenli olduğu bilinmektedir. Fakat içeriğinde 20 den fazla alerjenik madde bulunmaktadır. Bu sebepten dolayı aşırı duyarlı insanlara uygulanması alerjik reaksiyonlara sebep olabileceği bildirilmiştir (Kaya vd., 2021). Propolisin bağışıklık sistemi üzerine etkileri nedeniyle hastalığa yakalanmanın düşük seviyelerde olabileceğini ve tedavi sürecinde destekleyici olarak kullanılabilceğini düşündürmektedir. Bu sebeple propolisin enfekte bireylerde etkilerinin araştırılması ve uygulanma yol ve yönteminin saptanması önemlidir.

Sonuç ve Öneriler

Propolisin değerli bir arı ürünü olduğu çalışmalarla ortaya konulmuştur. Tıbbi, farmakolojik, gıda ve daha birçok alanda kullanımını artmaktadır. Özellikle son yıllarda doğal ürünlere olan talep artışı propolisin üretimi ve ticaretini arttırmıştır. Propolisin tüm bu özellikleri göz önüne alındığında çalışmaların daha fazla olmasına gereksinim vardır. Gerek insan sağlığı gerek gıda güvenliği ve hijyen açısından bakıldığında yeni araştırmalara yeni çalışma konularına çığır açacak niteliği bünyesinde barındırmaktadır.

Kaynaklar

- Acun, S., & Gül, H. (2020). Fonksiyonel bir ürün olan propolisin sağlık üzerine etkisi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 20 (2), 189-208.
- Anonim, (2018). Tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, (2021). Hayvan Beslemede Kalsiyum ve Fosfor. <http://www.tarimkutuphanesi.com/hayvanbeslemedemineralmaddealımı01544.html> (Erişim Tarihi: 03.08.2021).
- Atik, A., & Gümüş, T. (2017). Propolisin Gıda Endüstrisinde Kullanım Olanakları. *Sidas Medya akademik Gıda*, 15 (1), 60-65.
- Aydın, G., Şirin, N., Kekeçoğlu, M., Türken, T., Sipahi, N., & Göksu, H. (2021). The use of natural preservative propolis and *Hypericum perforatum* oil in herbal cream production. *International Journal of Traditional and Complementary Medicinal Research*, 2 (1), 27-35.

- Bankova, V., & Marcucci, M.C. (2000). Standardization of Propolis: *Present Status and Perspectives*. *Bee World*, 81 (4), 182-188.
- Bosworth, S. (2005). Corn Silage Forage Quality. <http://pss.uvm.edu/vtcrops/articles/ForTestLab/CornSilageQuality05> (Erişim Tarihi: 03.08.2021).
- Chernyak, N.F. (1973). On synergistic effect of propolis and some anti-bacterial drugs Antibiotics 18, 259-261.
- Craninx, M., Fievez V., Vlaeminck B., & Baet, B. (2008). Artificial neural network models of the rumen fermentation pattern in dairy cattle. *Computer Electronic Agriculture*, 60: 226-238.
- Coşkun, P., & İnci, H. (2020). Propolisin Kimyasal İçeriği ile Antibakteriyel, Antiviral ve Antioksidan Aktivitesi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4 (4): 1053-1070.
- Dimov, V., Ivanovska, N., Manolova, N., Bankova, V., Nikolov, N., & Popov, S. (1991). Immunomodulatory Action of Propolis. Influence on Anti-Infectious Protection and Macrophage Function. *Apidologie*, 22, 155-162.
- Doğan, N., & Hayoğlu, İ. (2014). Propolis ve Kullanım Alanları. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 16 (3), 39-48.
- Doğanyığıt, Z., Üner, A.K., Okan, A., & Silici, S. (2021). Protective effect of propolis and bee bread in experimental gastric ulcer model. *Mellifera Dergi*, 21 (1), 18-28.
- Fahmy, F., G., & Omar, M.O.M. (1989). Effect of Propolis Extracts on Certain Potato Viruses. Proc. 4th Intern. Conf. Apic. Trop. Climates, Cairo, Egypt, 56-60.
- Ghisalberti, E.L. (1979). Propolis: A review, *Bee World*, 60, 59-84.
- Hofmann, U., Holst, H., & Schlosser, E. (1989). Studies of The Effect of Plant Protection Agents on The Susceptibility of Grapevines to Plasmonara Viticola 2. Results of an Infection". *Trial Wein-Wissenschaft*, 44, 61-65.
- JMP, Pro. 14.0.0. (2018). A Business Unit of SAS.
- TÜİK, (2020). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/> (Erişim tarihi: 02.08.2021)
- Kaya, N. (1997). Biyokimya. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notları No: 54/1, Ege Üniversitesi Ofset Basımevi, Bornova-İzmir, 138 s.
- Kaya, E., İzol, E., Gürçay, M. & Şimşek, H. (2021). Propolisin korona virüslere karşı potansiyel etkileri. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 10 (2) , 303-31. DOI: 10.46810/tdfd.855012
- Kedzia, A. (1986). Effect of Ethanol Extract of Propolis (Eep) on Anaerobic Bacteria. *Herbal Polonica*, 32(1), 53-58.
- Kumova, U., & Korkmaz, A. (2002). Önemli Bir Arı Ürünü: *Propolis*. *Uludağ Arıcılık Dergisi*. 2 (2) 10-24
- La Torre, A., Guccione, M., & Imbroglini G. (1990). Preliminary observations on the action of propolis based preparations against botrvtis cinerea pers. on strawberries. *Apicoltura*, 6, 169-177.
- Mehmetoğlu, S., Tarakçı, Z., Demirkol, M., Çakıcı, N., Güney, F. (2017). Gıda Katkı Maddesi Olarak Propolis. *Arıcılık Araştırma Dergisi*. 9 (1), 32-39.
- Meresta, L., & Meresta, T. (1988). Antibacterial activity of flavonoid compounds of propolis occurring in flora in Poland [kaempferid, myricetin, quercetin and kaempferol". *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy (Poland)*. 1 (4), 61-63.
- Morrison, J.A. (2003). Hay and Pasture Management. Chapter 6. In: *Illinois Agronomy Handbook*, 72.
- Okonenko, L., B. (1988). Salmonella Infections and Propolis. *Zdravookhr. Kaz.*, 1, 55-57.
- Pereira, M.N., Von Pinho, R.G., Bruno, R.G.D.S., & Caestine, G.A. (2004). Ruminant degradability of hard or soft texture corn grain at three maturity stages. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz)*, 61 (4): 358-363.

- Petri, G., Lemberkovics, E. & Foldvari, M. (1988). Examination of Differences Between Propolis (Bee Glue) Produced from Different Floral Environments in Flavours and Fragrances: a world perspective Lawrence, B.M., Mookherjee, B.D., Willis, B.J. (Eds.). Elsevier Sci. Publ., Amsterdam, 439-446.
- Popescu, H., Polinigeniu, C., Atansiu, P., & Predescu, E. (1985). Antiherpes Ointment. Patent Application, ROM. RO 86,003 (Cl. A61 K9/06) 30 Jan.1985, Appl. 108,265, 24 Jul.1982, 2p. (in Chem. Abstr. 1985, 103, 26, 220838q.
- Rojas, Herna'ndez, N.M., & Cue'tara Bernal, K.De La. (1990). Antibiotic Effect of Propolis Against Strains of Staphylococcus Aureus of Human Clinical Origin, Revista Cubana d Farmacia, 24 (1), 45-50.
- Roth, G.W., & Heinrichs, A.J. (2001). Silage crop soil.psu.edu/extension.
- Sağlam, K., & Düz E. (2012). Propolisin Yara İyileşmesine Etkileri. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2 (6), 75-83.
- Seven, P.T., Seven, İ., Karakus, S., Mutlu, S.I., Kaya, S.O., Arkali, G., Ilgar, M., Tan, E., Sahin, Y.M., Ismik, D., & Kılısoğlu, A. (2021). The in-vivo assessment of Turkish propolis and its nano form on testicular damage induced by cisplatin. *Journal of Integrative Medicine*, 19 (2021) 451-459.
- Serkedjjeva, J. (1992). Anti-Influenza virus effect of some propolis constituents and their analogues (esters of substituted cinnamic esters). *Journal Natural Products*, 55 (3), 294-302.
- Silici, S. (2015). Propolis üzerine ön klinik araştırmalar. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 31 (3):185-191.
- Simu'th, J., Trnovsky, J., & Jeloskova, J. (1986). Inhibition of Bacterial DNA-Dependent RNA Polymerases and Restriction Endonuclease by UV-Absorbing Components from Propolis”, *Pharmazie*, 41 (2), 131-132.
- Ünal, E. Özdemir, A., & Kaçan, C.Y. (2020). Covid-19 pandemisinin hemşirelik öğrencilerinin beslenme ve hijyen alışkanlıklarına etkisi'. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 46 (3), 305-311.
- Van Soest, P.J. (1994). Nutritional ecology of the ruminant. 2nd Edition, *Cornell University Press*, Ithaca, 476.
- Yücel, B. (2014). Propolisin insan sağlığına etkileri. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü Dergisi*, 24 (2), 41-49.