



Oral Yolla Tüketilebilen Apiterapi Ürünlerine Genel Bakış

An Overview of Apitherapy Products That Can Be Consumed Orally

Şule Arslan*¹, Gül Kızıltan¹

¹ Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye

Özet

Geleneksel ve tamamlayıcı tıp yaklaşımlarından olan apiterapi tüm dünyada olmakla birlikte ülkemizde de hızla popüler hale gelmiştir. Apiterapi arı ve terapi kelimelerinin birleşimi ile oluşmuştur. Konu ile ilişkili Sağlık Bakanlığı'nın bir yönetmeliği mevcuttur. Apiterapi yaklaşımında, arı ürünleri oral olarak tüketilebilir ya da topikal, intramüsküler veya intravenöz olarak uygulanabilir. Arı ürünleri besin ögesi olan ve olmayan biyolojik bileşiklerce çok zengindir. Bu sebeple hemen hepsinin güçlü antioksidan ve antiinflamatuvar özellikleri göze çarpmaktadır. Bu derlemede oral yolla tüketilen apiterapi ürünlerinin özelliklerinden bahsedilmiştir.

Anahtar kelimeler: apiterapi, arı ürünleri, bal, propolis, arı sütü, polen

Abstract:

Apitherapy, one of the traditional and complementary medicine approaches, has become rapidly popular in our country as well as all over the world. Apitherapy is formed by the combination of the words bee and therapy. The Ministry of Health has a regulation on the subject. In the apitherapy approach, bee products can be consumed orally or applied topically, intramuscularly or intravenously. Bee products are very rich in nutritional and non-nutrient biological compounds. For this reason, almost all of them have strong antioxidant and anti-inflammatory properties. In this review, the properties of orally consumed apitherapy products are mentioned.

Key words: apitherapy, honey bee products, honey, propolis, royal jelly, pollen

*Yazışma Adresi: Şule Arslan., Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye

E-posta adresi: diyetisyensulearslan@gmail.com

Gönderim Tarihi: 19 Şubat 2024. Kabul Tarihi: 4 Haziran 2024.

Yazar sırasına göre ORCID: 0000-0001-5605-0718; 0000-0001-5012-5838

© 2024 Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi. Tüm Hakları Saklıdır.

1. Giriş

Arı ürünleri, bal, arı sütü, arı sütü tozu, propolis, polen, arı ekmeği (perga), apilarnil, bal mumu ve arı zehri olarak sıralanabilir. Bu ürünler geleneksel ve tamamlayıcı tıp yaklaşımlarından olan ve gittikçe popüler hale gelen apiterapi açısından tedavi edici öge olarak kullanılmaktadır. Apiterapi kelimesi bal arısı (apis mellifera) ve terapi kelimelerinin birleşimi ile oluşmuştur. Apiterapi yaklaşımları, arı ürünlerinin oral tüketimi ile birlikte topikal, subkutan ve intramüsküler uygulamalarını da kapsamaktadır (Atayoğlu, 2019). Bu derlemede oral olarak tüketilebilen arı ürünleri (bal, polen ve perga, arı sütü/arı sütü tozu, propolis ve apilarnil) incelenecektir. Ülkemizde bal üretimi, paketlenmesi ve depolanması 2005/49 sayılı Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğ ile kontrol altına alınmıştır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020). Ancak arı sütü, arı sütü tozu, propolis ürünleri, arı poleni, kurutulmuş arı poleni ve arı ekmeği (perga) ile ilişkili tebliğ henüz taslak halinde yayınlanmıştır. Apilarnilin ise oral alımı ile ilişkili bir mevzuat henüz mevcut değildir.

Bal

2005/49 sayılı Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğ'ne göre bal 'bitki nektarlarının, bitkilerin canlı kısımlarının salgılarının veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin salgılarının bal arısı Apis mellifera tarafından toplandıktan sonra kendine özgü maddelerle birleştirerek değişikliğe uğrattığı, su içeriğini düşürdüğü ve petekte depolayarak olgunlaştırdığı doğal ürün' olarak tanımlanmaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020).

Bal, esas olarak şekerler ve enzimler, amino asitler, organik asitler, karotenoidler, vitaminler, mineraller ve aromatik maddeler gibi bileşenlerden oluşan doğal bir besindir. Ayrıca flavonoidler ve fenolik asitler açısından zengindir. Balın bileşimi, rengi, aroması ve tadı, esas olarak üretiminde yer alan çiçeklere, coğrafi bölgelere, iklime ve bal arısı türlerine bağlıdır. İçerik, ayrıca hava koşulları, işleme, paketlenme ve depolama süresinden etkilenir. Ancak genel olarak şekerler, su, enzimler, organik asitler, vitaminler (özellikle B6 vitamini, tiamin, niasin, riboflavin ve pantotenik asit), mineraller (kalsiyum, bakır, demir, magnezyum, manganez, fosfor, potasyum, sodyum ve çinko), fenolik bileşikler ve çok çeşitli uçucu bileşiklerden oluşmaktadır (da Silva, Gauche, Gonzaga, Oliveira Costa, ve Fett, 2016). Ortalama olarak %80 civarında karbonhidrat içeren balın, yüksek glisemik indekse sahip olduğu düşünülür, ancak balın glisemik indeksi

görece düşüktür. Bunun sebebi balda bulunan invertaz, amilaz, glikoz oksidaz, katalaz, asit fosforilaz gibi enzimler olabilir. Balın amino asit miktarı ortalama %1'dir ve toplam amino asit miktarının %50-80 gibi büyük bir kısmını prolin oluşturur. Balda bulunan diğer amino asitler glutamik asit, alanin, fenilalanin, tirozin, lösin ve izolösindir (Parlakpınar ve Polat, 2021).

Balın tıbbi önemi dünyanın en eski tıp literatürlerinde belgelenmiştir ve antik çağlardan beri yara iyileştirme etkisinin yanı sıra antimikrobiyal özelliğe sahip olduğu bilinmektedir bu sebepten ötürü yara iyileşmesini sağladığı bilinmektedir. Ayrıca balın iyileştirici özelliği, antibakteriyel aktivite sunmasından, nemli bir yara durumunu sürdürmesinden ve yüksek viskozitesinin enfeksiyonu önlemek için koruyucu bir bariyer sağlamaya yardımcı olmasından da kaynaklanmaktadır. Çoğu baldaki antimikrobiyal aktivite, hidrojen peroksitin enzimatik üretiminden kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, peroksit olmayan bal (manuka balı) olarak adlandırılan başka bir bal türü, hidrojen peroksit aktivitesi bloke edildiğinde bile önemli antibakteriyel etkiler gösterir. Bunun sebebi, balın düşük pH seviyesi ve mikropların büyümesini engellemeye yetecek kadar yüksek ozmolariteye sahip olması ile ilgili olabilir (Mandal ve Mandal, 2011). Ayrıca balın içeriğinde bulunan alkoloidler, aeroblar ve anaeroblar, gram pozitifler ve gram negatifler dahil olmak üzere bir dizi bakteri türüne karşı inhibe edici bir etki gösterir. Bal, patojenik ve patojenik olmayan mikroorganizmalara (mayalar ve mantarlar), hatta birçok antibiyotiğe direnç geliştirmiş olanlara karşı güçlü antimikrobiyal etkilere sahiptir. Antimikrobiyal etkiler, kullanılan konsantrasyona bağlı olarak bakteriyostatik veya bakterisidal olabilir. Balın yara iyileşmesi üzerindeki etkisi bu antimikrobiyal etkisinin yanında rejeneratif doku büyümesi ve epitelizasyon etkileri ile ilişkilidir. Bu sayede çok az veya hiç yara izi oluşmadan daha hızlı yara iyileşmesini destekler. Ayrıca prostaglandinler ve nitrik oksitler iyileşme sürecinde önemli bir rol oynar. Balın kullanım güvenliği kanıtlanmıştır. Bal sargılarının harici olarak uygulanması ve vücut boşluklarının mukoza tabakalarına uygulanması, alerjik reaksiyon ve yan etki belirtileri göstermemektedir (Tafere, 2021; Al-Waili, Salom ve Al-Ghamdi, 2011).

Balın içeriğinin çok çeşitli olması sebebiyle depolama sırasında bileşimlerinde değişiklikler olması beklenir. Bu değişikliklerin en önemlisi, ısıtma ile katalize edilen Maillard reaksiyonu olmakla beraber ayrıca fermentasyon ve oksidasyon gibi reaksiyonlar da görülmektedir. Bu durumda besin içeriği ve duyuşal özellikleri etkilenir. Örneğin bir Maillard reaksiyon ürünü olan 5-hidroksimetilfurfural (5-HMF), balın ısıtma işleme tabi tutulması veya uzun süre saklanması ile oluşabilmekte ve konsantrasyonuna bağlı olarak toksik

hale gelebilmektedir. Ayrıca bal gibi asidik bir ortamda şekerlerin dehidrasyonu ile de 5-hidroksimetil furfural (5-HMF) oluşabilmektedir (da Silva, vd., 2016). Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'ne göre tüm bal türlerinde kabul edilebilir maksimum 5-HMF miktarı 40 mg/kg'dir (Tarım ve Orman Bakanlığı 2020).

Brezilya'da yapılan bir çalışmaya göre balın 20 ± 4 °C'de 540 gün depolaması sonucu, balda cis- ve trans-linalool oksit ve hotrienol bileşiklerinin miktarı artmıştır ve bu bileşenler balın bozulmasının olası göstergeleri olarak kabul edilebilir (da Silva ve ark., 2020).

Polen ve Perga

Apis mellifera (bal arısı) beslenmesinde polen önemli bir yere sahiptir. Polen bal arılarının temel protein, lipid ve vitamin kaynağıdır. Toplanan polen arı sekresyonları ile birleştirilir, bozulmasını önlemek için ince bir tabaka bal ve balmumu ile kaplanır. Daha sonra polen farklı enzimler, mikroorganizmalar, nem ve sıcaklığın etkisiyle bir takım biyokimyasal değişikliklere uğrar ve "arı ekmeği" olarak adlandırılan perga üretilmiş olur. Bal arıları arı ekmeğini öncelikle yavru büyütme (beslenme) için kullanırlar, ancak insanlar arı ekmeğini apiterapide kullanırlar (Silici, 2014).

Polen, protein içeriğinin yanında potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosfor ile kadmiyum, kobalt, krom, bakır, demir, mangan, sodyum, nikel, kurşun ve çinko elementleri için kaynak olarak gösterilebilir (Pavlova, Atanassova, Karadjova, ve Bani, 2022). Perga içeriği polenden etkilenmektedir. Arı ekmeğinin biyolojik özellikleri, polenin kimyasal bileşimine, yöredeki bitkilere, coğrafi bölgeye, mevsime ve iklim koşullarına bağlıdır. Arı ekmeğinin biyolojik değeri daha yüksek, sindirilebilirliği daha hızlı ve kimyasal bileşimi arı polenine göre daha güçlüdür. Arı ekmeği, proteinler, makro ve mikro elementler, lipitler, serbest amino asitler, linoleik, linolenik ve araşidonik yağ asitleri, flavonoidler, fenolik bileşikler, vitaminler ve enzimler gibi yaklaşık 250 farklı madde içerir (Cirić vd., 2022).

Polen içerdiği enzimler ve ko-enzimlerin yanı sıra tokoferol, niasin, tiamin, biyotin ve folik asit, polifenoller, karotenoid pigmentler ve fitosteroller içermektedir. Bu nedenle antioksidan, anti-inflamatuar, antikarsinogenik, antibakteriyel, antifungisidal, hepatoprotektif, anti-aterosklerotik etkilere ve immün sistemi güçlendirici potansiyele sahiptir (Denisow ve Denisow-Pietrzyk, 2016).

Bir olgu sunumunda, 71 yaşında erkek hastanın rutin warfarin takibinde protrombin zamanı (INR) değeri 7.1 (terapötik aralık, 2.0-3.0) olarak saptanmıştır. Hastanın tüm ilaçlarının ve bitkisel ürünlerin dozajlarının son dokuz aydır stabil olduğu ve INR değerinin 1.9-3.3 aralığında olduğu görülmüştür. Hasta,

bu klinik ziyaretinden bir ay önce, algılanan genel sağlık yararı için arı poleni granülleri (ağızdan günde iki kez bir çay kaşığı) almaya başlamıştır. Takiben warfarin kesilmiş ve hastanın INR değeri 3.7 olarak görülmüştür. Warfarin tedavisine haftalık doz %11 azaltılarak yeniden başlanmış ve bu süreçte hasta arı poleni almaya devam etmiştir. Takip eden yedi ay boyunca tüm INR değerleri terapötik aralığın içinde veya yakınındadır. Sonuçta, İlaç Etkileşim Olasılığı Ölçeği'nin kullanılması, arı poleni ile warfarin arasında olası bir etkileşim olduğunu göstermiştir (Hurren ve Lewis, 2010). Bu olgu sunumu dışında polenin olası bir ilaç etkileşimi ya da dozaj sınırı görülmemiştir.

Polenin içeriği olduğu gibi duyuşsal özellikleri de botanik kökenine bağlı olarak değişir. Bu nedenle renk beyazdan siyaha kadar değişir, çoğunlukla sarı, turuncu veya sarımsı kahverengi olur, ancak çiçek kaynaklarına göre birçok farklı renk de mümkündür. Polenlerin görünümü farklı şekil ve boyutlarda heterojen taneler şeklindedir, ancak küresel olanlar baskındır. Koku polen için tipiktir, her çiçek kaynağına özgüdür ve tadı da kendine özgü, tatlı, ekşi, acı veya dolgundur (Bakkaloğlu, 2021).

Polenin içerisindeki bileşiklerin aktif kalabilmesi için saklama koşulları önemlidir. Polen için en iyi saklama koşulları %8-10 nem ve 15 C sıcaklıktır (Kekeçoğlu, 2021). Polen taneleri en iyi şekilde bal ile karıştırılmış halde, koyu ve hava geçirmez şekilde kapatılmış ambalajlarda korunur. Taze polenin raf ömrü yaklaşık bir yıldır ve bala karıştırılan polen, polenin yumuşak arıdan ayrıldığı tarihten itibaren iki yıldır. (Popov-Raljić, Laličić-Petronijević, Georgijev, Popov, ve Mladenović, 2010).

Polonya'da toplanan arı polenin biyoaktif proteinlerini, esas olarak alerjenlere odaklanarak keşfetmeyi ve karakterize etmeyi amaçlayan bir çalışmada bu amaçla saflaştırılmış ve konsantre edilmiş polen sulu çözeltileri analiz edilmiştir. Deneysel sonucunda 197 bitki proteini (Viridiplantae) ve arılardan elde edilen 10 protein (Apis spp.) tespit edilmiştir. Bunlar arasında çeşitli alerjenler (kalmomodulinler, profilin, polene özgü protein Bnm1, Sal k 3 polen alerjeni, Sal k 2, polen alerjeni MetE ve MRJP'ler) yer almaktadır. Bu sebeple hem faydalı hem de zararlı biyoaktif bileşiklerin içeriği nedeniyle, özellikle tüketim veya tedavi amaçlı arı polenin standartlaştırılmasına yönelik kılavuzların geliştirilmesine yönelik kritik bir ihtiyaç vardır (Matuszewska vd., 2022).

Arı Sütü/Arı Sütü Tozu

Arı sütü kraliçe arıyı beslemek için sentezlenen özel bir besin maddesidir. Tarihsel olarak sağlığı geliştirici olarak kullanılmıştır. Günümüzde fonksiyonel gıda olarak tüketilmekte veya sağlığa yararlı özellikleri nedeniyle kullanılmaktadır (Akyol, 2015).

Arı sütü temel olarak %50-60 oranında su, yaklaşık %18 protein, %15 karbonhidrat, %3-6 lipid ve %1,5 kadar mineral ve vitamin içerir. Royalaktin, arı sütünde bulunan en önemli proteindir. Ayrıca arı sütü, bazı immünomodülatör özelliklere sahip olan 10-hidroksi-2-desenoik asit (HAD) dahil olmak üzere çeşitli biyoaktif bileşikler içermektedir. Bunlardan bazıları; adenosin monofosfat (AMP) nitrik oksit, adenosin, asetilkolin, polifenoller ile testosteron, progesteron, prolaktin ve östradiol gibi hormonlardır. Bu güçlü içeriğinden ötürü arı sütü için anti-lipidemik, antioksidan, antiproliferatif, antimikrobiyal, nöroprotektif, antiinflamatuvar, immünomodülatör, antiaging ve östrojenik aktiviteler rapor edilmiştir (Collazo vd., 2021). Ayrıca arı sütünün antitümör ve nörotropik ajan olarak biyolojik aktiviteleri de mevcuttur. Bu sebeple arı sütü üreme sağlığı, nörodejeneratif bozukluklar, yara iyileşmesi ve yaşlanma üzerindeki koruyucu etkileriyle ilişkilendirilmiştir (Pasupuleti, Sammugam, Ramesh, ve Gan, 2017). Bununla birlikte arı sütünün, bir savunma mekanizması olarak testosterondan türetilen aktif bir steroid olan Oxymetholone kaynaklı üreme toksinine (OXM) karşı koruyucu etkilere sahip olduğu gösterilmiştir (Najafi, Nejati, Shalizar Jalali, ve Zahmatkesh, 2014).

Ayrıca, arı sütünün spermatogenezi uyarıcı bileşikler içermektedir ve doğurganlık, semen kalitesi ve çıktısı ile kandaki testosteron, toplam protein ve glikoz konsantrasyonu üzerindeki olumlu etkileri mevcuttur (El-Hanoun, Elkomy, Fares, ve Shahien, 2014).

Alzheimer hastalığında (AH) olduğu gibi kötü zihinsel durum ve performans, çoğunlukla yaşlanmaya bağlı olarak görülür. Arı sütünün Alzheimer Hastalarında nöroprotektif etkiler gösterdiğini raporlamıştır (Zamani, Reisi, Alaei, ve Pilehvarian, 2012).

Arı sütü yara iyileştirme aktivitesini artırır. Hem in vivo hem de in vitro yara iyileşmesi modellerinde, arı sütünün etkisi altında, fibroblastların göç edebildiği, kollajen sekresyonunun azaldığı sfingolipid düzeylerini ise artırdığı görülmüştür. Böylece arı sütü, döküntülü cilt lezyonlarının iyileşme süresini kısaltmıştır. Arı sütünün kullanımına ilişkin başka bir çalışma da kollajen üretimini teşvik ederek insan derisi üzerinde ultraviyole B'nin neden olduğu foto-yaşlanmaya karşı koruyucu etki sergilemiştir (Pasupuleti vd., 2017).

Yapılan bir meta-analiz çalışmasına göre arı sütü takviyelerinin dozaj aralığı 500 ila 6.000 mg/gün arasında değişmektedir ve müdahale süresi 4 ila 18 hafta arasındadır. Bununla birlikte, <3.000 mg/gün arı sütü dozajlı alt grupta arı sütü alımını takiben ağırlık ve beden kütle indeksi (BKİ)'nde bir azalma gözlemlenmiştir. Ancak arı sütü takviyesi, <3.000 mg/gün dozajlarında ağırlığı ve BKİ'yi önemli ölçüde azaltsa da, obezite önlemleri üzerindeki etkilerini değerlendirmek için dozajlama ile ilgili ek çalışmalar yapılana kadar, dikkatli bir şekilde kullanılmalıdır (Vajdi, vd., 2023).

Soğutulmuş (4°C) ve dondurulmuş arı sütünde glikoz oksidaz, proteaz ve antioksidan enzimlerin farklı depolama sürelerini araştıran bir çalışmada; soğutulmuş ve bir yıl depolanmış arı sütünde glikoz oksidaz ve karboksipeptidaz A benzeri aktivitede önemli bir azalma tespit edilmiştir. Dondurulmuş örneklerde ise bu enzimlerin aktivitesinde herhangi bir farklılık kaydedilmemiştir. Bu enzim aktivitelerinin, soğutma koşullarında arı sütü tazeliğinin iyi bir belirteci olabileceği düşünülmektedir (Sagona vd., 2022). Arı sütündeki değişiklikleri belirlemek için, oda sıcaklığında 1 ile 6 ay arasında depolama sırasında arı sütünde enzimatik olmayan kahverengileşme ve protein değişikliklerini araştıran bir çalışmaya göre enzimatik olmayan esmerleşme ürünleri, özellikle Nε-karboksimetil lizin (KML) seviyeleri, depolamayla birlikte yaklaşık 7 kat artmıştır. KML'nin arı sütü için bir tazelik belirteci olarak tanınabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca ana arı sütü proteini 1 (MRJP1) monomerinin, MRJP1 oligomerleri ile kademeli olarak yaklaşık 440 ve 700 kDa'lık yeni oligomerler halinde toplandığı gösterilmektedir (Qiao, Wang, Liu, ve Zhang, 2018).

Propolis

Propolis, arıların salgıladığı moleküller ile bitki özlerinin bir çeşit karışımıdır. Arının savunma ve korunma mekanizması sebebiyle propolis ürettiği bilinmektedir ve propolis reçineli bir maddedir (Santos vd., 2020).

Propolisin ana bileşenleri ise şöyle sıralanabilir; reçine (%50-%70), yağ ve balmumu (%30-%50), polen (%5-%10) ile amino asitler, mineraller, şekerler, B, C ve E vitaminleri, flavonoidler, fenol ve aromatik bileşikler. (Ahangari, Naseri, ve Vatandoost, 2018). Propolisin antioksidan, antiinflamatuvar, antikanser ve antimikrobiyal etkileriyle ön plana çıkmaktadır. Propolisin botanik ve coğrafi kökenine göre içeriği değişmektedir. Propolisin içeriğindeki biyoaktif moleküller, propolis standardizasyonu için temsili belirteçler olarak kullanılabilirler. Propolis polifenoller ve ekstraktı, proinflamatuvar TNF/NF-κB'den proliferatif MAPK/ERK yoluna kadar benzer hedefleri baskılayarak etki göstermektedir. Ayrıca Nrf2-ARE hücre içi antioksidan yolu gibi benzer antioksidan etki mekanizmalarını aktive ederler (Suran vd., 2021). Ayrıca

propolis, önemli hücresel süreçleri düzenleyen çok sayıda sinyal yolunu etkileyen biyolojik olarak aktif bileşiklerin de zengin bir kaynağıdır. Son araştırmaların sonuçları, propolisin kanser hücrelerinin çoğalmasını, anjiyogenezini ve metastazını engelleyebildiğini ve apoptozu uyarabildiğini göstermektedir. Ayrıca tümör mikroçevresini ve kanserlerin çoklu ilaç direncini etkileyebilir (Forma ve Brys, 2021).

Propolisin antibakteriyel aktivitesini anlayabilmek için yapılan bir meta analizde 600'den fazla bakteri suşu üzerindeki etkisine ilişkin çalışmaların sonuçları analiz edilmiştir. Sonuç olarak propolisin Gram-pozitif bakterilere karşı Gram-negatiflere göre daha fazla etkinliği doğrulanmıştır. Ancak propolisin antibakteriyel aktivitesi propolisin kökenine bağlıdır ve Orta Doğu kökenli propolisin hem Gram pozitif (*Staphylococcus aureus*) hem de Gram negatif (*Escherichia coli*) suşlarıyla ilişkili olarak yüksek aktivitesi bulunmuştur. Eş zamanlı olarak en düşük aktivite Almanya, İrlanda ve Kore propolis örneklerinde gösterilmiştir (Przybyłek ve Karpiński, 2019).

Yapılan bir çalışmaya göre propolis, avantajlı özelliklerinin yanı sıra özellikle yaşlı kadınlar arasında önemli bir çevresel alerjendir. Propolis duyarlılığı, kontakt dermatite neden olabilir veya farklı cilt hastalıklarını kötüleştirebilir (Mezei, Németh, Temesvári, ve Pónyai, 2022). Bunun dışında propolisin hangi dozda kullanılması gerektiği tam olarak belirlenememiştir. Propolisin dozajının belirlenmesi için yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca propolisin alerjik egzamadan kontakt dermatite kadar değişik alerjik komplikasyonlara neden olması kullanımındaki kısıtlamalara örnek gösterilebilir (Memmedov, Aldemir, ve Aliyev, 2017).

Apilarnil

Erkek arı larvalarının 3-7 günlükken, pupa dönemine geçmeden önce, toplanması ve liyofilize edilmesiyle apilarnil elde edilir (Başol ve Kekeçoğlu, 2023). Apilarnil yaklaşık olarak %25-35 oranında kuru madde içerir. Protein içeriği %9-12, karbonhidrat içeriği %6-10, lipit içeriği %5-8'dir. Apilarnilin besin içeriği bal arılarının beslendiği polen kaynaklarından etkilenmektedir. Ancak genel olarak A, B1, B6 ve kolin vitaminleri ile kalsiyum, fosfor, sodyum, çinko, mangan, demir, bakır ve potasyum mineralleri bulunmaktadır (Silici, 2019). Ayrıca apilarnil kinik asit, fumarik asit, akonitik asit, kaempferol ve kuersetin içermektedir (İnci, vd., 2023).

Apilarnil antiviral, bağışıklık sistemini güçlendirici ve anabolik uyarıcı gibi biyolojik özelliklere sahiptir ve iştahı, vücut enerjisini, canlılığı ve yenilenme gücünü artırır. Androjenik hormonlar açısından da çok zengindir, dolayısıyla erkeklerde spermatogenezi uyarır (Suleiman, Abu Bakar, ve Mohamed, 2021).

Propolis, bal ve apilarnilin ayrı ayrı olarak tek başına ve bu üç apiterapi ürününün karışımından oluşan dört merhem yara iyileştirme özelliğini araştıran bir çalışma sonucuna göre apilarnil bazlı merhemle tedavi edilen grupta, 21. günde dermal insizyon için normal cilt uzantıları kaydedilmiştir, eksizyon modeli için kollajenizasyon ve ilişkili lenfositik sızıntı vurgulanmış ve termal yaralanma için dermal kollajenizasyon kaydedilmiştir. Ancak hem makroskopik hem de özellikle histolojik mimari açısından en önemli sonuç, sinerjistik etkileri nedeniyle üç apiterapi ürününün tamamını içeren merhem tarafından sunulmuştur (Andritoiu vd., 2021).

2. Sonuç

Günümüzde arı ürünleri tamamlayıcı tıp kapsamında sıklıkla kullanılmaktadır. Arı ürünleri bal, arı sütü, arı sütü tozu, propolis, polen, arı ekmeği (perga), apilarnil, bal mumu ve arı zehri olarak sıralanabilir. Bal mumu ve arız zehri dışındaki ürünler ülkemizde oral olarak tüketilmektedir. Oral olarak tüketilebilen arı ürünlerinin tamamı ile ilişkili bir yasal düzenleme mevcut değildir. Ancak bu ürünlerin saklama ve depolama koşulları literatürde belirtilmiştir. Ayrıca arı ürünleri besin ögesi olan ve olmayan biyolojik bileşiklerce çok zengindir. Bu sebeple hemen hepsinin güçlü antioksidan ve anti-inflamatuar özellikleri göze çarpmaktadır. Ancak, apiterapi ürünlerinin güvenli alım düzeyleri ve alerjen özellikleri ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

- Ahangari, Z., Naseri, M., ve Vatandoost, F. (2018). Propolis: chemical composition and its applications in endodontics. *Iran Endod J*, 13(3), 285–292.
- Akyol, E. (2015). Arı sütünün yapısı, insanlar ve arılar için önemi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 16-21.
- Al-Waili, N., Salom, K., ve Al-Ghamdi, A. A. (2011). Honey for wound healing, ulcers, and burns; data supporting its use in clinical practice. *Scientific World Journal*, 5(11), 766-787.
- Andritoiu, C. V., Lungu, C., Danu, M., Ivanescu, B., Andriescu, C. E., Vlase, L., ... ve Popa, M. (2021). Evaluation of the healing effect of ointments based on bee products on cutaneous lesions in wistar rats. *Pharmaceuticals*, 14(11), 1146.

- Bakkaloğlu, Z. (2021). Arı poleni proteinleri ve fonksiyonel özellikleri. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 21(2), 247-56.
- Başol, C., ve Kekeçoğlu, M. (2023). Apilarnilin kimyasal bileşimi ve biyokimyasal özellikleri: geleneksel derleme. *Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Dergisi*, 6(2), 159-68.
- Ciric, J., Haneklaus, N., Rajić, S., Baltić, T., Lazić, I.B., ve Đorđević, V. (2022). Chemical composition of bee bread (perga), a functional food: A review. *Journal of Trace Elements and Minerals*, 2, 100038.
- Collazo, N., Carpena, M., Nuñez-Estevez, B., Otero, P., Simal-Gandara, J., ve Prieto, M. A. (2021). Health promoting properties of bee royal jelly: food of the queens. *Nutrients*, 13(2), 543.
- da Silva, P. M., Gauche, C., Gonzaga, L. V., Costa, A. C. O., ve Fett, R. (2016). Honey: Chemical composition, stability and authenticity. *Food Chemistry*, 196, 309-323.
- da Silva, P. M., Gonzaga, L. V., de Azevedo, M. S., Biluca, F. C., Schulz, M., Costa, A. C. O., ve Fett, R. (2020). Stability of volatile compounds of honey during prolonged storage. *Journal of Food Science and Technology*, 57, 1167-1182.
- Denisow, B., ve Denisow-Pietrzyk, M. (2016). Biological and therapeutic properties of bee pollen: a review. *J Sci Food Agric*, 96(13), 4303-4309.
- El-Hanoun, A. M., Elkomy, A. E., Fares, W. A., ve Shahien, E. H. (2014). Impact of royal jelly to improve reproductive performance of male rabbits under hot summer conditions. *World Rabbit Sci.* 22, 241-248.
- Forma, E., ve Bryś, M. (2021). Anticancer activity of propolis and its compounds. *Nutrients*, 13(8), 2594.
- Hurren, K. M., ve Lewis, C. L. (2010). Probable interaction between warfarin and bee pollen. *Am J Health Syst Pharm.* 67(23), 2034-2037.
- İnci, H., İzol, E., Yılmaz, M. A., İlkaya, M., Bingöl, Z., ve Gülçin, İ. (2023). Comprehensive phytochemical content by lc/ms/ms and anticholinergic, antiglaucoma, antiepilepsy, and antioxidant activity of apilarnil (drone larvae). *Chem Biodivers*, 23, e202300654.
- Kekeçoğlu, M. (2021). Apiterapi Ürünlerindeki Üretim Sorunları. *Türkiye Klinikleri Traditional and Complementary Medicine-Special Topics*, 2(2), 257-263.
- Mandal, M. D., ve Mandal, S. (2011). Honey: its medicinal property and antibacterial activity. *Asian Pac J Trop Biomed.* 1(2), 154-160.

- Matuszewska, E., Plewa, S., Pietkiewicz, D., Kossakowski, K., Matysiak, J., Rosiński, G., ve Matysiak, J. (2022). Mass spectrometry-based identification of bioactive bee pollen proteins: Evaluation of allergy risk after bee pollen supplementation. *Molecules*, 27(22), 7733.
- Memmedov, H., Aldemir, O., ve Aliyev, E. (2017). Propolisin antioksidan ve antiinflamatuvar etkisi. *Arcılık Araştırma Dergisi*, 9(2), 56-62.
- Mezei, D., Németh, D., Temesvári, E., ve Pónyai G. (2022). A new-old allergen: propolis contact hypersensitivity 1992-2021. *Orv Hetil.* 163(39), 1559-1567.
- Najafi, G., Nejati, V., Jalali, A. S., ve Zahmatkesh E. (2014). Protective role of royal jelly in oxymetholone-induced oxidative injury in mouse testis. *Iranian Journal of Toxicology*, 8(25), 1073-1080.
- Parlakpınar, H., ve Polat, S. (2021). Apiterapi ürünlerinin biyokimyasal içeriği. *Türkiye Klinikleri*, 38-48.
- Pasupuleti, V. R., Sammugam, L., Ramesh, N., ve Gan, S. H. (2017). Honey, propolis, and royal jelly: a comprehensive review of their biological actions and health benefits. *Oxid Med Cell Longev*, 1259510.
- Pavlova, D., Atanassova, J., Karadjova, I., ve Bani, A. (2022). Pollen and chemical content of beebreads from serpentine areas in Albania and Bulgaria. *Biol Trace Elem Res.* 200(1), 413-425.
- Popov-Raljić, J. V., Laličić-Petronijević, J. G., Georgijev, A. S., Popov, V. S., ve Mladenović, M. A. (2010). Sensory evaluation of pralines containing different honey products. *Sensors (Basel)*, 10(9), 7913–7933.
- Przybyłek, I., ve Karpiński, T. M. (2019). Antibacterial properties of propolis. *Molecules*, 24(11), 2047.
- Qiao, J., Wang, X., Liu, L., ve Zhang, H. (2018). Nonenzymatic browning and protein aggregation in royal jelly during room-temperature storage. *J Agric Food Chem.* 66(8), 1881-1888.
- Sagona, S., Coppola, F., Giannaccini, G., Betti, L., Palego, L., Tafi, E., ... ve Felicioli, A. (2022). Impact of different storage temperature on the enzymatic activity of *apis mellifera* royal jelly. *Foods*, 11(20), 3165.
- Santos, L. M., Fonseca, M. S., Sokolonski, A. R., Deegan, K. R., Araújo, R. P., Umsza-Guez, M. A., ... ve Machado, B. A. (2020). Propolis: types, composition, biological activities, and veterinary product patent prospecting. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100(4), 1369-1382.
- Silici, S. (2014). Arı poleni ve arı ekmeği. *Uludağ Arcılık Dergisi*, 99-105.

- Silici, S. (2019). Chemical content and bioactive properties of drone larvae (apilarnil). *Mellifera*, 19(2), 14-22.
- Suleiman, J. B., Abu Bakar, A. B., ve Mohamed, M. (2021). Review on bee products as potential protective and therapeutic agents in male reproductive impairment. *Molecules*, 26(11), 3421.
- Suran, J., Capanec, I., Mašek, T., Radić, B., Radić, S., Gajger, I.T., ve Vlainić, J. (2021). Propolis extract and its bioactive compounds-From traditional to modern extraction technologies. *Molecules*, 26(10), 2930.
- Šuran, J., Capanec, I., Mašek, T., Radić, B., Radić, S., Tlak Gajger, I., ve Vlainić, J. (2021). Propolis extract and its bioactive compounds—From traditional to modern extraction technologies. *Molecules*, 26(10), 2930.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (2020). Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği, Tebliğ No: 2020/7
- Tafere, D. A. (2021). Chemical composition and uses of honey: A review. *Journal of Food Science and Nutrition Research*, 4(3), 194-201.
- Vajdi, M., Musazadeh, V., Khajeh, M., Safaei, E., Darzi, M., Noshadi, N., ... ve Askari, G. (2023). The effects of royal jelly supplementation on anthropometric indices: a GRADE-assessed systematic review and dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in Nutrition*, 10, 1196258.
- Zamani, Z., Reisi, P., Alaei, H., & Pilehvarian, A. A. (2012). Effect of Royal Jelly on spatial learning and memory in rat model of streptozotocin-induced sporadic Alzheimer's disease. *Advanced Biomedical Research*, 1(1), 26.