

APİTERAPİ VE SPORCULARIN DİKKAT ETMESİ GEREKENLER APITHERAPY AND CONSIDERATIONS FOR ATHLETES

Gıyasettin BAYDAŞ¹ Merve UCA² Ülkü ÇOBAN³

Özet

Arı ürünlerinin tedavi amaçlı kullanımı anlamını taşıyan apiterapi geleneksel ve destekleyici tedavi olarak antik çağlardan beri kullanılmaktadır. Özellikle kullanılan çeşitli ilaçların insanlarda neden olduğu ciddi yan etkilerinden dolayı insanlar daha güvenli olduklarına inandıkları bitki ürünleri gibi bal ürünlerine de daha çok ilgi göstermektedir. İçerdiği bileşenlerin biyolojik özelliklerinden dolayı kanser, enfeksiyonlar, kalp damar hastalıkları gibi hastalıkların tedavisinde ve sağlıklı kalmak amacıyla toplum tarafından aranan ürünler haline gelmişlerdir.

Sporcularda ise enerji kaynağı, kas geliştirici ve ağır egzersiz sonrası hızlı iyileşme amacıyla da yaygın olarak kullanılmaktadır. Tüm bu yararlarından dolayı tercih edilen arı ürünlerinin bazı yan etkilerinin olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Bu nedenle özellikle sporcularda performansı etkileyen durumlardan dolayı arı ürünlerinin kullanımı sağlık sağlayıcılarının ve uzmanların görüşler doğrultusunda olmak durumundadır. Bu derlemede arı ürünlerinin yararları anlatılırken özellikle sporcularda olmak üzere yan etkilerinden bahsedilecek ve çeşitli önerilerde bulunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Arı Ürünleri, Egzersiz, Apiterapi

Abstract

The therapeutic use of bee products, known as apitherapy, has been utilized as a traditional and complementary treatment since ancient times. Due to the severe side effects caused by various drugs, people are increasingly turning to natural products, such as honey products, which they believe to be safer. Because of the biological properties of their components, bee products have become sought after by society for treating diseases such as cancer, infections, cardiovascular diseases, and for maintaining overall health.

Among athletes, bee products are commonly used as a source of energy, for muscle development, and for rapid recovery following intense exercise. Although bee products are widely favored for these benefits, studies have shown that they may also have some side effects. Therefore, especially for athletes, due to conditions that may affect performance, the use of bee products should be guided by the recommendations and advice of healthcare providers and experts. This review will discuss the benefits of bee products, address potential side effects with a focus on athletes, and provide various recommendations.

Key Words: Bee Products, Exercise, Apitherapy

¹ İstanbul / ORCID IDs: 0000-0002-9206-3177

² İstanbul / ORCID IDs: 0000-0003-3325-8828

³ Yalova / ORCID IDs: 0000-0001-8308-7655

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Gıyasettin BAYDAŞ

E-posta / E-mail: giyasettinbaydas@esenyurt.edu.tr / merveuca@esenyurt.edu.tr / ulkucoban@yalova.edu.tr

Telif Hakkı 2022 İstanbul Esenyurt Üniversitesi. Makale metnine <http://iesujhs.esenyurt.edu.tr/> web adresinden ulaşılabilir.

©Copyright 2021 by İstanbul Esenyurt University - Available on-line at web site <http://iesujhs.esenyurt.edu.tr>

1- GİRİŞ

Apiterapi arı ürünleri olan bal, polen, propolis, arı sütü, apilarnil gibi ürünlerin insan sağlığını korumak ve desteklemek, hastalıkları önlemek ve tedavi etmek amacıyla kullanılması anlamına gelmekte olup son yıllarda giderek artan düzeyde kullanılmaktadır. Sağlıkla ilgili olarak bal kullanımının tıbbın tarihinden çok daha eski olduğu, balı içeren en eski tıbbi reçetenin Sümerlere ait olduğu, Antik Mısır, Yunanistan ve Roma'da balın, çeşitli hastalıkların tedavisi için kullanıldığı bilinmektedir. Bal, aynı zamanda geleneksel Çin tıbbında da uzun bir geçmişe sahiptir. Fakat sonraları özellikle on dokuzuncu yüzyılda, modern sentetik tıbbın gelişimi nedeniyle balın ihmal edildiği anlaşılmaktadır. Yirminci yüzyılın başlarından itibaren ise balın çeşitli sağlık sorunları için bir tedavi aracı ve mükemmel bir yara iyileştirici olarak yeniden kullanılmaya başlandığı görülmektedir.

Antik çağlardan bu yana bal ve diğer arıcılık ürünleri, güçlü iyileştirici özellikleri ve zengin biyoaktif içerikleri nedeniyle halk arasında en yaygın kullanılan doğal ürünler arasında yer almıştır (Germanidou et al. 2017, Crane, 1990). Yapılan birçok araştırma arı ürünlerinin antibakteriyel, antienflamatuar, antioksidan, dezenfektan, antifungal, antitümör ve antiviral gibi pek çok sağlık yararına sahip özelliklerini ortaya koymuştur (Baydaş et al. 2024, Ağca et al. 2017, Tartık et al. 2016, Darendelioğlu et al. 2016, Botezan et al. 2023).

Vitaminler, mineraller ve proteinler açısından zengin olan arı sütü ile antibakteriyel, antiviral ve antifungal özelliklere sahip propolisin bağışıklık sistemini güçlendirdikleri, sağlıklı yaşlanmayı ve yaşam süresine katkıları olduğu bilinmektedir (Kunugi et al. 2019, Kolaylı et al. 2020). Arı ürünleri bol miktarda antioksidan bileşenler içerirler ve serbest radikalleri temizleyerek hücre hasarını önler ki bunun da yaşlanma sürecini yavaşlattığı ve kronik hastalıkların riskini azalttığı ileri sürülmektedir. Arı ürünlerinin yaraların iyileştirilmesi, sindirim sistemi, cilt sağlığı ve kalp sağlığı üzerinde önemli yararlarının olduğu, hormonal dengeyi sağladığı ve antienflamatuar etkilere sahip olduğu yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir (Bugdanov 2016, Pasupuleti et al. 2017).

Bu derlemede arı ürünlerinin özellikle sporcu sağlığına olan olumlu ve olumsuz etkileri güncel literatür ışığında değerlendirilecektir.

1.1. Bal

Bal, nektarın kaynağına göre çiçek balı ve salgı balı olmak üzere iki ana gruba ayrılır: Çiçek balı, ıhlamur, yonca, narenciye, pamuk, kekik ve akasya gibi çeşitli bitki çiçeklerinin nektarından elde edilir. Salgı balı ise çam, meşe ve yaprak balı gibi bitki salgılarından elde edilir. Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'ne (2020) göre bal, kendine özgü bir tat ve kokuya sahip olmalı, herhangi bir katkı maddesi içermemeli, polen ve bal spesifik maddeler hariç hiçbir maddeyi içermemeli ve sağlık açısından zararlı olan Clostridium botulinum gibi patojenler, parazitler ve onların yumurtaları bulunmamalıdır.

Farklı coğrafyalardan kaynaklı değişiklikler olmakla beraber doğal bal, %82 oranında karbonhidrat, %17 su, %0,5 protein, organik asitler, multimineraler, amino asitler, vitaminler, fenoller ve çeşitli küçük bileşenler içerir. Ayrıca, balda fenolik asit, flavonoid ve α -tokoferol gibi az miktarda biyolojik olarak aktif bileşenler bulunur. Flavonoidler, fenolik asitler, , proteinler, karotenoidler, askorbik asit ve glikoz oksidaz ile katalaz balın sağlığa katkı sağlayan en önemli bileşenleri arasında yer almaktadır (Moniruzzaman et al. 2012).

Gram-negatif ve gram-pozitif bakterilere karşı etkinliği belirlenen balın (Viuda-Martos et al 2008) parazitlerde öldürücü bir etki gösterdiği de saptanmıştır. Balın antibakteriyel özellikler olduğu (Aksoy & Dığrak 2016) ve bu etkisinin yapısındaki glukoz oksidaz enzimi tarafından oluşturulan H₂O₂ ve fenolik bileşiklerin yanı sıra osmotik yapısından kaynaklandığı gösterilmiştir (White et al. 1963).

Binlerce yıldır atletik beslenmenin önemli bir bileşeni olan balın antik çağlarda, Yunan atletlerinin hem yarış sırasında enerji sağlamak için hem de yarış sonrası toparlanmalarına yardımcı olmak amacıyla kullanıldığı bilinmektedir. Yüksek karbonhidrat içeriği nedeniyle bal, atletler için uygun ve güvenli bir enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir (Bogdanow et al. 2008). Ayrıca, bal nispeten daha düşük glisemik indekse sahip olmasından dolayı atletler için daha uygun bir enerji kaynağı olarak kullanılabilir (Hills et al. 2019). Balın sporcuların yorgunluğu yenmelerinde ve kısa sürede enerjilerini yeniden kazanmalarında yardımcı olduğu ve iyileşme süresini önemli ölçüde kısalttığı da bildirilmiştir.

Beslenme gereksinimlerine bağlı olarak, sporcular için yarışma öncesinde ve egzersiz sırasında farklı karbonhidrat yüklemeleri önerilmektedir. Ancak bal, sadece karbonhidrat değil, mineraler ve vitaminler açısından da zengin doğal bir enerji kaynağıdır. Ayrıca, diğer karbonhidratlara göre balın düşük glisemik indekse sahip olması onu dayanıklılık sporcuları için uygun bir seçenek haline getirmektedir (Yusof et al. 2018, Rashid et al. 2022). Uygun bir egzersiz programı ile birleştirildiğinde, bal kemik sağlığı ve bağışıklık fonksiyonu üzerinde olumlu etkiler gösterir. Ancak, spor performansını artırmak veya sağlık amaçlı önerildiğinde balın türü, saflığı ve besin değerinin dikkate alınması gerekmektedir. Enerji kaynağı olmanın dışında bal anti-inflamatuar, antibakteriyel, antifungal ve antioksidan etkileri nedeniyle de kullanılmaktadır. Ayrıca, balın, yaraların iyileştirilmesinde, fiziksel performansın yükseltilmesinde ve bağışıklık fonksiyonunun güçlendirilmesinde de etkisi olduğu bildirilmektedir (Ilia et al. 2021).

Ağır egzersiz, oksidatif stres ve inflammatuar yanıt gösteren sitokinlerin artışına neden olur. Bal içerdiği fenolik ve flavonoid bileşikler ile antioksidan özellik gösterirken, amilaz, glukozidaz, fosfataz ve katalaz gibi enzimleri ile de hem anti inflamatuvar hem de antioksidan etki göstermektedir. Bu özellikleri ile balın ağır egzersizin neden olduğu oksidatif stresi ve sitokin artışını düşürmek suretiyle inflamasyonu azalttığı ileri sürülmektedir. (Navaei-Alipour et al. 2021).

Kanıtlar, kronik bal tüketiminin bağışıklık biyomarkırları ve egzersizin tetiklediği oksidatif stres göstergelerinde olumlu iyileşmeler sağladığını göstermektedir. Benzer şekilde, akut bal takviyesinin de yüksek glisemik indeksli karbonhidratlarla karşılaştırılabilir şekilde fiziksel performansı korumada etkili olduğu görülmüştür (Mitchell et al. 2019).

Balda çeşitli kontaminasyon ve sahtecilik türlerine maruz kalma riski bulunduğu, ürünün saflığını bozan çeşitli yöntemler ve ağır metaller, aflatoksinler, antibiyotikler ve pestisitler gibi kimyasal tehlikelere dikkat çekilmektedir. Bu tehlikeli kimyasallara maruz kalındığında alerjik reaksiyonlar, metabolik, solunum, sinir sistemi bozuklukları görülebilir ve dirençli bakteri suşlarının oluşumuna yol açılabilir (Mahmoudi et al. 2016).

Bazı ikincil bitki metabolitleri bala geçebilir ve bu da insanlarda toksik etkilere yol açabilir. Çok sayıda bitkide bulunan pirolizidin alkaloidleri, yaygın doğal toksinler olup bunlarla kontamine bal genotoksik ve hepatotoksik etkiler gösterir. Bu da otansiyel bir zehirlenme kaynağı olabilir. Alınan doz genellikle akut zehirlenmeye yol açacak kadar yüksek olmasa da uzun süreli düşük doz pirolizidin alkaloidi tüketimi karaciğer fibrozisi, pulmoner arteriyel hipertansiyon, somatik mutasyon ve karaciğer kanserine neden olabilir (Jitäreanu et al. 2022).

Yüksek düzeyde bulunan ağır metallerin, flora ve diğer çevresel faktörlerden dolayı arılar tarafından alınması sonucunda ürettikleri balda yüksek oranda bulunduğu gösterilmiştir (Meli et al. 2018). Üretilen bal ürünleri iyi kalitede olsa bile şayet yüksek oranda ağır metal kontaminasyonu varsa, yüksek dozda bal alınması ağır metal veya iz element zehirlenmesi açısından sporcu sağlığına zarar verebilir (Meli et al. 2015).

Karadeniz kıyısındaki bazı bitkilerin nektarlarından elde edilen balda grayanotoksin adlı toksinin bulunduğu ve bunun bal zehirlenmesine neden olduğu çeşitli vakalarda tespit edilmiştir (Gunduz et al. 2011). Bu nedenle, kaynağını ve güvenliğini bilmeden bal kullanımı özellikle sporcularda önemli sağlık riskleri oluşturabilir.

1.2. Propolis

Bal arılarının çeşitli bitkilerden topladığı propolis, polenler ve balmumlarıyla birlikte kullanılan reçineli bir maddeyi tanımlayan kolektif bir terimdir. Ayrıca, kalitesi, çeşitli tükürük ve enzim içeren salgılarla güçlendirilir. Arılar, propolisi bal peteğini dezenfekte etmek, yapı malzemesi olarak kullanmak ve mumyalama için kullanırlar. "Propolis" kelimesi, Yunanca kökenli olup "pro" (ön) ve "polis" (şehir) kelimelerinden türetilmiştir ve bal arılarının kovanlarını savunmasıyla ilişkilendirilmiştir (Baydas et al. 2024 Sforcin et al. 2011).

Propolis genellikle yaklaşık %50 bitki reçinesi, %30 balmumu, %10 esansiyel yağlar ve %5 polen içerir. Bunun dışında, compositionu, benzoik asit, laktonlar, kinonlar, steroidler, şekerler, vitaminler (B1, B2, B3 ve B6) ve doğal pigmentler (karotenoidler ve klorofil) gibi diğer kimyasalların küçük miktarlarını da içerir (%5). Propolisin en önemli kimyasal bileşenleri arasında, antibakteriyel, antiviral, antifungal ve anti-inflamatuar özelliklerinden

sorumlu olan flavonoidler, aromatik asitler, terpenoidler, yağ asitleri, esterler, fenoller, aldehitler ve ketonlar yer alır (Bankova et al 2000, Yang et al. 2015).

Propolis ve bileşenleri, sağlığı desteklemede ve hastalıkları önleyip tedavi etmede önemli etkiler göstermektedir. Birçok olumlu özelliği olsa da yapılan araştırmalar, bileşenlerinden herhangi birine alerjisi olan kişilerde, nefes darlığı, ağızda ağrı, perioral dermatit, dudak şişmesi, dudaklarda soyulma gibi alerjik reaksiyonları tetikleyebileceğini göstermiştir. Propolisin alerjik reaksiyonlara neden olan feniletıl kafeat, ferulik asit, benzil kafeat, 3-metil-2-bütenil kafeat, geranil kafeat, metil sinamat, benzil alkol gibi alerjenler içerdiği bilinmektedir. Yaygın alerjenler içeren propolisin test edilmesinde yarar bulunmaktadır (Basavaiah et al. 2012, de Groot 2013). Propolisin, immünolojik uyarıcı özelliklere sahip olduğu bu nedenle klinik açıdan bir alerjen olarak tanımlandığı bildirilmiştir (Burdock 1998).

Ayrıca, ağır metaller ve diğer çevresel kirleticiler, doğal bir ürün olarak propoliste bulunabilir. Yapılan analizlere göre, bazı propolis örneklerinde altı zararlı metal tespit edilmiştir. Ağır metaller, maruz kalınan miktara bağlı olarak çeşitli patolojilere yol açabilir. Arı ürünleri arasında ağır metaller en çok propoliste bulunmuştur o nedenle propolis alımı da ağır metal kontaminasyonuna dikkat etmekte yarar bulunmaktadır (Morón et al. 2012).

Propoliste önemli bir flavonoid bileşik olan kuersetin (Zheng et al. 2017), egzersiz performansını ve kasta mitokondriyal biyogenezi desteklediği gösterilmiştir. Bu özellikleri sayesinde propolis, sporcularda kas egzersizlerinden kaynaklanan oksidatif ve inflamatuvar hasara karşı kasları koruyucu etki gösterebilir ve egzersiz performanslarını iyileştirmeye yardımcı olabilir (Soleimani et al. 2021). Literatür bilgisine göre propolis nispeten toksik olmayan bir madde olarak tanınmaktadır. Ancak, yaygın olmayan alerjik reaksiyonları dışında 2 hafta boyunca propolis kullanan bir hastada propolisin neden olduğu akut böbrek yetmezliğinin geliştiği ancak propolis kullanımının kesilmesinden sonra böbrek fonksiyonlarının normale döndüğü bildirilmiştir (Li et al. 2005).

Propolisin, baş dönmesi ve kasılmalara yol açabilen benzil benzoat gibi bazı bileşenleri, toksiktir (Bachewar et al. 2009). Ayrıca içerdiği benzoik asit C vitamini ile reaksiyona girerek DNA hasarına neden olmakta (Casado et al. 2011) ve yüksek konsantrasyonlardaki kullanımında kalp, böbrek, karaciğer ve akciğerlere zarar verebilen fenol içermektedir (Philip & Marraffa 2012)

Propolisin önemli yararlarının olduğu yapılan çalışmalarda ispatlanmakla beraber içeriğindeki bazı bileşenler ve fazla olması durumunda toksik metallerin özellikle sporcular için kullanmadan önce dikkate alınması gereken durumlar olduğu görülmektedir.

1.3. Arı Sütü

Arı sütü, kremamsı bir yapıya sahip olup beyazdan sarıya kadar değişen bir renk yelpazesi sunar. İşçi arılar tarafından hipofaringeal ve mandibular bezlerinde üretilen bu özel madde, arıların yaşam döngüsünde özellikle larva dönemlerinin ilk üç gününde temel besin olarak kullanılır. Bu sürenin ardından, işçi arıların beslenmesi bal ve polen ağırlıklı perge ile devam ederken, kraliçe olarak seçilen arılar ise ömür boyu arı sütü ile beslenmeyi sürdürürler.

Arı sütü %60–70 oranında su olmak üzere, protein, karbonhidrat, lipid, vitaminler, tuzlar, serbest amino asitler, enzimler, hormonlar, oligoelementler, doğal antibiyotikler içerir. Bu zengin ve karmaşık içeriğinden dolayı arı sütü antioksidan, nörotrofik, hipoglisemik, hipokolesterolemik ve hepatoprotektif, hipotansif ve kan basıncı düzenleyici, antitümör, antibiyotik, anti-enflamatuar, immün modülatör ve anti-alerjik, yaşlanma karşıtı gibi birçok terapötik etkiye sahiptir (Guo et al. 2021, Pavel et al. 2011).

Bazı çalışmalar, arı sütünün fiziksel performans, kas gücü ve yağ-kas oranı üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermiştir (Joksimovic et al. 2011, Meng et al. 2017). Son dönemde yayınlanan bir makalede, koenzim Q10 ile takviye edilmiş arı sütünün, koşucularda egzersiz sonrası erken dönemde kan laktat konsantrasyonundaki artışı önemli ölçüde azalttığı ve otonom sistemi hızlı bir şekilde düzelttiği böylece yüksek yoğunluklu aralıklı egzersiz performansını artırdığı gösterilmiştir (Ovchinnikov et al. 2022).

Aerobik güç, kanda artan lipid peroksidasyonundan etkilenmektedir. Antioksidan özelliğinden dolayı arı sütü, lipid peroksidasyonu artışını engellemek suretiyle aerobik güç artışını sağladığı düşünülmektedir (Taşdoğan et al. 2020). Bu makalede yazarlar, arı sütünün fiziksel performans, genel sağlık ve yorgunluk üzerindeki olumlu etkilerinin, içerdiği yüksek besin değerine sahip bileşenlerin varlığından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Tüm olumlu sonuçlara rağmen birçok destek ürünü olduğu gibi arı sütü takviyesinin de çeşitli yan etkilere neden olabileceği göz ardı edilmemelidir. Yapılan bir çalışmada arı sütü kaynaklı astım ve anafilaksiye ilişkin beş vaka bildirmiştir (Thien et al. 1993). Ayrıca, arı sütüne maruz kaldıklarında olumsuz reaksiyon riski taşıyan birçok "duyarlı" birey olduğu yapılan immunolojik çalışmada da gösterilmiştir. (Leung et al. 1995).

Diğer arı ürünlerinde olduğu gibi, çevresel kirleticiler arı sütünde de bulunabilir. Bunlar arasında genellikle hafif toksik etki gösteren organoklorin, organofosfor ve karbamat pestisitleri bulunurken, son derece toksik olan kloramfenikolün olduğu durumlar da tespit edilmiştir (Bogdanov, 2006).

Sporcular, pestisitlere ve bunların metabolitlerine farklı şekillerde maruz kalabilirler; bu maruziyet, akut ve kronik sağlık sorunlarına yol açabilir. Bununla birlikte, farklı pestisitlerin çoğu konsantrasyonlarının belirlenen tolerans

seviyelerinin çok altında olmasına rağmen, orta düzeyde kontamine olmuş ürünlerin sürekli tüketilmesinin, sporcunun vücudunda kademeli birikimlere yol açtığı ve bu durumun uzun vadede sporcu sağlığı ve performansı için bir tehdit oluşturabileceği hususuna dikkat edilmelidir.

1.4. Arı poleni

Arı poleni, çiçek polenlerinin arıların nektar ve tükürük salgılarıyla birleşmesi sonucu oluşur ve arıların kovadaki tüm gelişim evrelerinde besin kaynağı olarak kullanılır. Polenin fiziksel, biyolojik ve kimyasal özellikleri, toplandığı bölgenin coğrafi konumu, iklim koşulları ve depolama yöntemlerine göre değişiklik gösterebilir (Silici, 2019). Polen, bitki kaynaklarına bağlı olarak yaklaşık 200 bileşen içerir. Arı poleninin, değişken olmakla birlikte, karbonhidrat miktarı ortalama %30,8 civarında olup, protein içeriği bitki kaynağına bağlı olmakla beraber ortalama %22,7'dir (Baydaş et al. 2024).

Arı poleni, antioksidan, antimikrobiyal, radyasyon önleyici, hepatoprotektif, kemoprotektif ve/veya kemoterapötik gibi geniş bir yelpazede terapötik özelliklere sahiptir. Aynı zamanda, anti-enflamatuvar ve bağırsak fonksiyonlarını düzenleyici etkileri bulunmaktadır. Ayrıca, antibiyotik, antikanser ve ishale karşı bir ajan olarak işlev görmektedir. Sindirim ve bağışıklık sistemlerini güçlendirerek yaşlanmayı geciktirir; ayrıca gastroenterit, arterioskleroz, solunum yolu hastalıkları ve prostat sorunları gibi problemleri iyileştirir (Baydaş et al. 2024). Yapılan bir çalışmada günlük 15 gram arı poleninin kalp fonksiyonunu, kas gücünü ve dayanıklılığı önemli ölçüde geliştirdiği gösterilmiştir (Haowang et al. 1982).

Sporcularda aerobik performansı artırmak, güç, dayanıklılık ve egzersiz sonrası toparlanmayı desteklemek amacıyla çeşitli ergojenik maddelerin kullanımı yaygındır. Arı poleninin, insanlara önemli bir enerji ve protein kaynağı sağladığı bildirilmektedir (Campos et al. 2016). Ivy ve ark. (2002), arı polenindeki proteinin direnç antrenmanlarıyla birlikte kullanıldığında bazı fizyolojik parametreler üzerinde olumlu etkiler yaratabileceğini ileri sürmüşlerdir. Başka bir çalışmada, dayanıklılık sporcularında arı poleni takviyesinin maksimal oksijen tüketimini ve 12 dakika koş-yürü testinde katedilen mesafeyi anlamlı derecede artırdığı bulunmuştur (Erdemir et al. 2005).

Ancak, polenin terapötik etkilerinin yanı sıra anafilaktik şok gibi alerjik reaksiyonları içeren çeşitli yan etkiler de bildirilmiştir. Bilimsel verilere göre, arı poleni ile ilişkili en önemli gıda güvenliği riskleri pestisitler, toksik metaller, metaloidler, mikotoksinler, pirolizidin alkaloidleri, alerjen proteinler ve genetiği değiştirilmiş bitkilerin polenleridir (Vegh et al. 2021). Böhme ve ark. (2018), arı polenindeki pestisit kalıntılarının sadece arı için değil, aynı zamanda insan sağlığı açısından da risk oluşturduğunu belirtmişler. Yapılan bir çalışmada farklı bölgelerden toplanan arı polenindeki pestisit kalıntı seviyelerini kabul edilebilir günlük alım ve maksimum kalıntı limiti değerlerini aştığını gösterilmiştir (Tosi et al. 2018). Bu verilere göre her ne kadar coğrafi bölge farklılıkları olsa bile pestisitlerin arı poleninde insan sağlığına zarar verebilecek önemli bir risk oluşturabileceğini göstermektedir.

Polen diğ er arı ürünlerinde olduğu gibi, kaşıntı, baş dönmesi, nefes darlığı, yüz, dudak, dil veya boğazda şişme gibi farklı alerjik reaksiyonlara yol açabilir. Arı poleni, polen alerjisi olan hastalar tarafından tüketildiğinde önemli alerjik reaksiyonlara yol açma potansiyeline sahiptir. Arı poleni tüketiminden kaynaklanan anaflaksi bildirilmiş olmakla beraber (Jagdis & Sussman 2012), buna dair kanıtların çoğu, vaka raporları ile ilgili çalışmalardan gelmektedir. Bu nedenle birçok kişi bu potansiyel tehlikenin farkında bile değildir.

Spor ortamlarında bulunan çeşitli doğal ve sentetik alerjenler sporcularda sağlığı etkileyen önemli bir sorun haline gelmektedir. Sporcularda, antrenmanlar ve yarışımlar sırasında alerjenlere maruz kalma ve alerjik reaksiyonları gösterme riski yüksek olduğu için arı poleni takviyesi alımında bu riskin daha da yükseleceği ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle bu riski taşıyan sporcuların arı poleni tüketirken sağlık hizmeti verenler ve antrenörler tarafından bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Arı poleni, her besinde olduğu gibi aşırı tüketildiği durumda hızlı kalp atışına, baş dönmesine ya da kaşıntıya neden olabilir. Bunun yanında arı sokmasına karşı alerjisi bulunan kişilerin arı poleni tüketmemesi önerilir.

2. SONUÇ

İnsan sağlığına önemli yararları olduğu bilinen ve bu amaçla eski çağlardan beri hastalıkların tedavi ve önlenmesinde kullanılan arı ürünlerinin sporcularda enerji kaynağı ve egzersiz sonrasında toparlanmayı hızlandırmak amacıyla da yaygın bir şekilde tercih edildiği bilinmektedir. Arı  r nlerindeki flavonoidler oksidatif stresi azaltabilen antioksidan özellikler içerip, anti-inflamatuvar özelliklere de sahiptirler. Bu nedenle, fiziksel aktivite veya egzersiz sonucu oluşan inflamasyonu azaltabilirler. Arı  r nleri proinflamatuvar sitokinler ile CRP gibi inflamatuvar belirteçlerin salgısını azaltmak suretiyle inflamasyonu baskılar. İnflamasyon azalması kas ağrısının şiddetini hafifletir (Kusuma et al. 2023). Bu nedenle fiziksel aktivite veya egzersiz sonrası oksidatif stres ve inflamasyonu azaltmak amacıyla arı ürünlerinin kullanılması önemli yararlar sağlamaktadır. Ancak her ürünün coğrafik alanına bağlı olarak değişen düzeylerde çeşitli yan etkilerinin olduğu ve özellikle performansa dayalı sporcu sağlığı için daha riskli olabileceği bilinmelidir. Arı  r nlerinin neden olabileceği bu sorunlardan kaçınmak için özellikle sporcuların sağlık çalışanları ve antrenörlerinin uyarılarını dikkate almaları önem arz eder.

Sporcular için güçlü bir bağışıklığa sahip olmak, hastalıklardan korunmak, hastalıkları hızlıca atlatabilmek ve kullanılan arı ürünlerinin güvenilirliğini bilmek, dozunu ve uygulama yöntemini doğru seçmek performansları ve antrenman sürekliliği açısından büyük önem taşır.

3. KAYNAKLAR

- 1- Agca, C.A., Tykhomyrov, A.A, Baydas, G., Nedzvetsky., V.S. (2017), [Effects of a Propolis Extract on the Viability of and Levels of Cytoskeletal and Regulatory Proteins in Rat Brain Astrocytes: an In Vitro Study](#). Neurophysiology.;49: 261-271. DOI:[10.1007/s11062-017-9680-4](#).
- 2- Aksoy, Z., Dıġrak, M. (2006), Bingöl yöresinde toplanan bal ve propolisin antimikrobiyal etkisi üzerinde in vitro araştırmalar. Fırat Üniv Fen Müh Bilim Derg. 18(4): 471-8.
- 3- Bachewar, N.P., Thawani, V.R., Mali, S.N., Gharpure, K.J., Shingade, V.P., Dakhale, G.N. (2009). Comparison of safety, efficacy, and cost effectiveness of benzyl benzoate, permethrin, and ivermectin in patients of scabies. Indian J Pharmacol, 41: 9-14. doi: 10.4103/0253-7613.48882.
- 4- Bankova, V.S., de Castro, S.L., Marcucci, M.C (2000). Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. Apidologie, 2000; 31(1): 3-15. <https://doi.org/10.1051/apido:2000102>
- 5- Basavaiah, N.D., Suryakanth, D.B. (2012), Propolis and allergic reactions. J Pharm Bioallied Sci. 4(4): 345. doi: [10.4103/0975-7406.103279](#)
- 6- Baydaş, G., Aksoy, FTç, Dalar, ZG., Aksakal, MN., Çoruhlu, İ., Çıbık, S. et al. (2024), [Bee Prducts And The Potential Health Issues Arising From Their Uncontrolled Use](#). Türk Doġa ve Fen Dergisi. 13 (1):176-88. <https://doi.org/10.46810/tdfd.1429727>
- 7- Bogdanov, S. (2006). Contaminants of bee products. Apidologie, 37: 1–18. DOI:10.1051/apido:2005043
- 8- Bogdanov, S. (2016). Biological and Therapeutic Properties of Bee Venom. In The Bee Venom Book;. Bee Product Science: Bern, Switzerland. p. 1–23.
- 9- Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R., Gallmann, P. (2008), Honey for nutrition and health: A review. J. Am. Coll. Nutr. 27, 677–689. DOI: [10.1080/07315724.2008.10719745](#)
- 10- Bohme, F., Bischoff, G., Zebitz, C. P. W., Rosenkantz, P., & Wallner, K. (2018). Pesticide residue survey of pollen loads collected by honeybees (*Apis mellifera*) in daily intervals at three agricultural sites in South Germany. PloS One, 13 (7). DOI: [10.1371/journal.pone.0199995](#)
- 11- Botezan, S., Baci, G.M., Bagameri, L., Paşca, C., Dezmiorean, D.S. (2023). Current status of the bioactive properties of royal jelly: A Comprehensive Review with a Focus on Its Anticancer, Anti-Inflammatory, and Antioxidant Effects. Molecules, 28(3):1510-35. <https://doi.org/10.3390/molecules28031510>
- 12- Burdock, G.A. (1998), Review of the Biological Properties and Toxicity of Bee Propolis (Propolis). Food and Chemical Toxicology 36 347-363 DOI: [10.1016/s0278-6915\(97\)00145-2](#)
- 13- Campos, M.G., Olena, L., Anjos, O. (2016), [Chemical composition of bee pollen](#). Bentham Science Publishers, United Arab, 67-88. DOI:[10.2174/97816810823701160101](#)
- 14- Casado, F.J., Sánchez, A.H., De Castro, A., Rejano, L., Beato, V.M., Montañño, A. (2011), Fermented vegetables containing benzoic and ascorbic acids as additives: benzene formation during storage and impact of additives on quality parameters. J Agric Food Chem, 59(6):2403-9. doi: 10.1021/jf104620p.
- 15- Cen, H., Wang, S., Liu, Y. (1982) A Study Of The Effect Of Bee-Pollen On Improving Sport Performances. [Chinese Journal Of Sports Medicine](#), 6.
- 16- Crane E. (1990). Bees and Beekeeping: science, practice and world esources. 1st ed. Oxford, UK: Heinemann Newnes; p.614.
- 17- Darendelioglu, E., Aykutoglu, G., Tartik, M., Baydas, G. (2016). [Turkish propolis protects human endothelial cells in vitro from homocysteine-induced apoptosis](#). Acta Histochem, 118 (4): 369-76. DOI: [10.1016/j.acthis.2016.03.007](#)
- 18- de Groot, A.C. (2013). Propolis: a review of properties, applications, chemical composition, contact allergy, and other adverse effects. Dermatitis, 24(6): 263-82. DOI: [10.1097/DER.0000000000000011](#)
- 19- Erdemir, İ., Zorba, E., Işık, O., Savucu, Y. (2005), Tek doz polen yüklemesinin dayanıklılık sporcularında maksimal oksijen tüketimi ve kan parametrelerine etkisi. F.Ü. Saġlık Bilimleri Dergisi, 19(3):185-191.
- 20- Germanidou, S., Ed. by: F. Hatjina, G. Mavrofridis, R. Jones, (2017) “Honey Culture in Byzantium an Outline of Textual, Iconographic and Archaeological Evidence”, In 'Beekeeping in the Mediterranean from antiquity to the present'. Eds F. Hatjina, G. Mavrofridis, R. Jones.
- 21- Gündüz, A., Türedi, S., Öksüz, H. (2011). The Honey, The Poison, The Weapon. Wilderness & Environmental Medicine, 22(2):182-184. DOI: [10.1016/j.wem.2011.01.006](#)

- 22- Guo, J., Wang, Z., Chen, Y., Cao, J., Tian, W., Ma, B., Dong, Y. (2021), Active components, and biological functions of royal jelly. *J Funct Foods*, 82: 104514.
<https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104514>
- 23- Hills, S.P., Mitchell, P., Wells, C., Russell, M. (2019), Honey Supplementation and Exercise: A Systematic Review. *Nutrients*. 11(7):1586. DOI: [10.3390/nu11071586](https://doi.org/10.3390/nu11071586)
- 24- Ilia, G., Simulescu, V., Merghes, P., Varan, N. (2021). The health benefits of honey as an energy source with antioxidant, antibacterial and antiseptic effects. *Science & Sports*, 36(4): 272. DOI:[10.1016/j.scispo.2020.10.005](https://doi.org/10.1016/j.scispo.2020.10.005)
- 25- Ivy, J.L., Goforth, H.W.J., Damon, B.M., McCauley, T.R., Parsons, E.C. & Price, T.B. (2002). Early postexercise muscle glycogen recovery is enhanced with a carbohydrate-protein supplement. *J Appl Physiol*, 93(4):1337-1344. DOI: [10.1152/jappphysiol.00394.2002](https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00394.2002)
- 26- Jagdis, A., & Sussman, G. (2012), Anaphylaxis from bee pollen supplement. *CMAJ*, 184(10): 1167-9. DOI: [10.1503/cmaj.112181](https://doi.org/10.1503/cmaj.112181)
- 27- Jitşeanu, A., Caba, I.C., Agoroaei, L. (2022), Toxic Risks Associated With Apitherapy Products. *Carpathian Journal of Food Science and Technology*, 14(1), 149-158). <https://doi.org/10.34302/crpjfst/2022.14.1.12>
- 28- Joksimović, A., Stanković, D., Joksimović, I., Molnar, S., & Joksimović, S. (2009). Royal jelly as a supplement for young football players. *Sport Science*, 2(1): 62-67
- 29- Kolaylı, S, Keskin, M. (2020). Natural bee products and their apitherapeutic applications. *Stud Nat Prod Chem*, 66:175–96. DOI:[10.1016/B978-0-12-817907-9.00007-6](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817907-9.00007-6)
- 30- Kunugi, H., Mohammed, Ali, A. (2019). Royal jelly and its components promote healthy aging and longevity: From Animal Models to Humans. *Int J Mol Sci*, 20(19):4662. DOI: [10.3390/ijms20194662](https://doi.org/10.3390/ijms20194662)
- 31- Li, Y.J., Lin, J.L., Yang, C.W., Yu, C.C. (2005), Acute renal failure induced by a Brazilian variety of propolis. *Am J Kidney Dis*, 46(6):e125-9., DOI: [10.1053/j.ajkd.2005.08.028](https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2005.08.028)
- 32- Leung, R., Thien, F.C., Baldo, B., Czamy, D. (1995). Royal jelly-induced asthma and anaphylaxis: Clinical characteristics and immunologic correlations. *J Allergy Clin Immunol*, 96(6): 1004-7. DOI: [10.1016/s0091-6749\(95\)70242-3](https://doi.org/10.1016/s0091-6749(95)70242-3)
- 33- Mahmoudi, R., Ghoghghi, A., Ghajarbeygi, P. (2016), Honey Safety Hazards and Public Health. *Journal of Chemical Health Risks* 6(4), 249–267.
- 34- Meli, M. A., Desideri, D., Roselli, C., Benedetti, C. & Feduzi, L. (2015). Essential and Toxic Elements in Honeys From a Region of Central Italy. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 78(10), 617–627. DOI: [10.1080/15287394.2014.1004006](https://doi.org/10.1080/15287394.2014.1004006)
- 35- Meli, M. A., Fagiolino, I., Desideri, D., & Roselli, C. (2018). Essential and toxic elements in honeys consumed in Italy. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 81(21), 1123–1134. DOI: [10.1080/15287394.2018.1520160](https://doi.org/10.1080/15287394.2018.1520160)
- 36- Meng, G., Wang, H., Pei, Y., Li, Y., Wu, H., Song, Y., Guo, Q., Guo, H., Fukushima, S., Tatefuji, T., Wang, J., Du, H., Su, Q., Zhang, W., Shen, S., Wang, X., Dong, R., Han, P., Okazaki, T., Nagatomi, R., Wang, J., Huang, G., Sun, Z., Song, K., Niu, K. (2017), Effects of proteasetreated royal jelly on muscle strength in elderly nursing home residents: A randomized, double-blind, placebo controlled, dose-response study. *Scientific Report* 2017; 7: 11416: 1-9. DOI: [10.1038/s41598-017-11415-6](https://doi.org/10.1038/s41598-017-11415-6)
- 37- Mitchell, P.I. (2019). The Physiological and Performance Effects of Honey Consumption in Sport and Exercise: A Systematic Review. MSc by research thesis, University of Leeds.
- 38- Moniruzzaman, M., Khalil, M., Sulaiman, S. & Gan, S. (2012) “Advances in the analytical methods for determining the antioxidant properties of honey: a review,” *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 9(1): 36–42. doi: [10.4314/ajtcam.v9i1.5](https://doi.org/10.4314/ajtcam.v9i1.5)
- 39- Moroń, D., Grześ, I.M., Skórka, P., Szentgyorgyi, H., Laskowski, R., Potts, S.G., Woyciechowsk, M. (2012) Abundance and diversity of wild bees along gradientsof heavy metal pollution. *Journal of Applied Ecology*, 49, 118–125. DOI:[10.1111/j.1365-2664.2011.02079.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2011.02079.x)
- 40- Navaei-Alipour, N., Mastali, M., Ferns, G.A., Saberi-Karimian, M., Ghayour-Mobarhan, M. (2021). The effects of honey on pro- and anti-inflammatory cytokines: A narrative review. *Phytother Res*, 35(7):3690-3701. doi: 10.1002/ptr.7066.
- 41- Ovchinnikov, A.N., Deryugina, A.V., & Paoli, A (2022). Royal Jelly Plus Coenzyme Q10 Supplementation Enhances High-Intensity Interval Exercise Performance via Alterations in Cardiac Autonomic Regulation and Blood Lactate Concentration in Runners. *Frontiers in Nutrition*. 9: 1-12. doi: 10.3389/fnut.2022.893515.

- 42- Pasupuleti, V.R., Sammugam, L., Ramesh, Gan, S.H. (2017). Honey, Propolis, and Royal Jelly: A Comprehensive Review of Their Biological Actions and Health Benefits. *Oxid Med Cell Longev*. 1259510. DOI: [10.1155/2017/1259510](https://doi.org/10.1155/2017/1259510)
- 43- Pavel, C.I., Mărghițaș, L.A., Bobiș, O., Dezmirean, S.D., Șapcaliu, A., Radoi, I., Mădaș, M.N. (2011), Biological Activities of Royal Jelly – Review. *Animal Science and Biotechnologies*, 44 (2): 108-18
- 44- Philip, A.T., Marraffa, J.M. (2012), Death Following Injection Sclerotherapy Due to Phenol Toxicity. *J Forensic Sci*. 57: 1372-1375. DOI: [10.1111/j.1556-4029.2012.02224.x](https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2012.02224.x)
- 45- Rashid, S.A., Rashid, M.S., Amin, I, ul Haq, A., Shah, F., Rahid, A. et al. Role of Honey for Enhancing Performance in Endurance Sports. In: Rehman, M.U., Majid, S. (eds) *Therapeutic Applications of Honey and its Phytochemicals*. Springer. 2022: 389–399
- 46- Sforcin, J.M., Bankova, V. (2011). Propolis: is there a potential for the development of new drugs? *J Ethnopharmacol*, 133(2): 253-260. DOI: [10.1016/j.jep.2010.10.032](https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.10.032)
- 47- Silici, S. (2019). Honeybee Products and Apitherapy. *Turk J Food Agric Sci*, 7(9): 1249-1262. DOI: [10.24925/turjaf.v7i9.1249-1262.2141](https://doi.org/10.24925/turjaf.v7i9.1249-1262.2141)
- 48- Soleimani, D., Miryan, M., Hadi, V., Gholizadeh, Navashenaq, J., Moludi, J., Sayedi, S.M., Bagherniya, M., Askari, G., Nachvak, S.M., Sadeghi, E., Rashidi, A.A., Hadi, S. (2021), Effect of propolis supplementation on athletic performance, body composition, inflammation, and oxidative stress following intense exercise: A triple-blind randomized clinical trial. *Food Sci Nutr*. 9(7):3631-3640. doi: 10.1002/fsn3.2319
- 49- Tartik, M., Darendelioglu, E., Aykutoglu, G., Baydas, G. (2016). [Turkish propolis supresses MCF-7 cell death induced by homocysteine](https://doi.org/10.1016/j.biopha.2016.06.013). *Biomedicine & Pharmacother*. 2016;82:704-12. DOI: [10.1016/j.biopha.2016.06.013](https://doi.org/10.1016/j.biopha.2016.06.013)
- 50- Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği. (2020) T.C. Resmi Gazete, Sayı: 31107.
- 51- Taşdoğan, A.M., Vural, M., Özdal, M., Pancar, Z. (2020). Effect of royal jelly supplementation on aerobic power output and anaerobic power output. *Progress in Nutrition*. 22(1): 281-287. DOI: <https://doi.org/10.23751/pn.v22i1.8747>
- 52- Thien, F.C.K., Leung, R., Plomley, R., Weirier, J., Czarny, D. (1993), Royal jelly-induced asthma [Letter]. *Med J Aust*, 159:639. DOI: [10.5694/j.1326-5377.1993.tb138070.x](https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.1993.tb138070.x)
- 53- Tosi, S., Costa, C., Vesco, U., Quaglia, G. & Guido, G. (2018). A 3-year survey of Italian honey bee-collected pollen reveals widespread contamination by agricultural pesticides. *Sci Total Environ*, 615:208–218. DOI: [10.1016/j.scitotenv.2017.09.226](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.226),
- 54- Végh, R., Csóka, M., Sörös, C. & Sipó, L. (2021), Food safety hazards of bee pollen – A review, *Trends in Food Science & Technology*, 114, 490-509, <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.06.016>.
- 55- Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernández-López, J., Pérez-Álvarez, J.A. (2008), Functional properties of honey, propolis, and royal jelly. *J Food Sci*, 73(9): R117-R124. DOI: [10.1111/j.1750-3841.2008.00966.x](https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2008.00966.x)
- 56- White, J.W., Subers, M.H., Schepartz, A.I. (1963), The identification of inhibine the antibacterial factor in honey, as hydrogen peroxide and its origin in a honey glucose-oxidase system. *Biochem Biophys Acta*. 73(1): 57-70. DOI: [10.1016/0006-3002\(63\)90359-7](https://doi.org/10.1016/0006-3002(63)90359-7)
- 57- Yang, H., Huang, Z., Huang, Y., Dong, W., Pan, Z., Wang, L. (2015). Characterization of Chinese crude propolis by pyrolysis–gas chromatography/mass spectrometry. *JAAP*, 113: 158-164. <https://doi.org/10.1016/j.jaap.2014.12.006>
- 58- Yusof, A., Ahmad, N.S., Hamid A., Khong, T.K. (2018), Effects of honey on exercise performance and health components: A systematic review, *Science & Sports*, 33, (5), 267-281, <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2018.02.007>.
- 59- Zheng, YZ., Deng, G., Liang, Q., Chen, D.F., Guo, R., Lai, R.C. (2017). Antioxidant Activity of Quercetin and Its Glucosides from Propolis: A Theoretical Study. *Sci Rep*, 7, 7543 <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08024-8>.
- 60- Kusum, DA., Bin Naharudin, M.N., Callixte, C., Aljunaid, M., Firmansyah, A., Mario, D.T., Komaini, A., & Ayubi, N. (2023). Antioxidant And Anti-Inflammatory Properties Of Bee Products Potentially Reduce Oxidative Stress And Inflammation After Physical Activity/Exercise: A Systematic Review, *Physical Education Theory and Methodology*. 23(6), 954-962. DOI: [10.17309/tmfv.2023.6.19](https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.6.19)