

Arı Ürünlerine Genel Bir Bakış

Semiramis KARLIDAĞ¹, Merve KESKİN^{2*}

¹Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Akçadağ Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 44000, Malatya

²Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, 11000, Bilecik

¹<https://orcid.org/0000-0002-9637-2479>

²<https://orcid.org/0000-0001-9365-334X>

*Sorumlu yazar: merveozdemirkeskin@gmail.com

Derleme

Makale Tarihiçesi:

Geliş tarihi: 3 Nisan 2020

Kabul tarihi: 15 Mayıs 2020

Online Yayınlanma: 15 Haziran 2020

Anahtar Kelimeler:

Bal

Arı poleni

Propolis

Arı sütü

Arı zehri

Balmumu

ÖZET

Arı ürünleri gerek gıda takviyesi gerekse de geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulamalarında oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Bal, polen, arı ekmeği, arı sütü ve propolis gibi arı ürünlerinin gıda olarak besleyici özellikleri yanında, içerdikleri biyolojik aktif maddeleri nedeniyle hastalıkların tedavisinde kullanımı önem arz etmektedir. İnsanlar tarafından en çok bilinen ve tüketilen bal ağırlıklı olarak şeker içermekle birlikte protein, enzim, amino asit, mineral, element, vitamin, aroma ve fenolik bileşenleri de içermektedir. Arı polenin ana bileşenlerini proteinler, amino asitler, lipitler ve şekerler oluşturmaktadır. Arı sütünün temel bileşenleri ise su, protein, şekerler, yağlar ve mineral tuzlarıdır. Arı ürünlerinin bileşimi, kalitesi, şeker oranı ve aroması gibi özellikleri bitki kaynağı başta olmak üzere çeşitli faktörlere bağlı olarak farklılıklar gösterebilmektedir.

A General Screening of Bee Products

Review

Article History:

Received: 3 April 2020

Accepted: 15 May 2020

Published online: 15 June 2020

Keywords:

Honey

Bee pollen

Propolis

Royal jelly

Bee venom

Bees wax

ABSTRACT

Bee products are widely used in both food supplements and traditional and complementary medicine applications. In addition to the nutritional properties of bee products such as honey, pollen, bee bread, royal jelly and propolis, it is important to use it in the treatment of diseases due to its biological active compounds. Honey contains sugar, protein, enzyme, amino acid, mineral, element, vitamin, aroma and phenolic compounds. The main components of pollen are proteins, amino acids, lipids and sugars. The main components of royal jelly consist of water, protein, sugars, fats and mineral salts. The properties of bee products such as composition, quality, sugar ratio and aroma may differ depending on various factors, especially plant source.

To Cite: Karadağ S., Keskin M. Arı Ürünlerine Genel Bir Bakış. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2020; 3(1): 58-63.

1. Giriş

Bal arıları (*Apis mellifera* L.) koloniler halinde yaşayan sosyal böceklerdir. Bitkilerde tozlaşmayı tozlaşmayı sağlamalarının yanı sıra bal, balmumu, polen, propolis, arı sütü, arı zehri gibi ürettikleri ürünler ile eski çağlardan beri insanlar tarafından

dünyanın hemen her yerinde yetiştirilir [1]. Arı zehri dışındaki arı ürünleri, gıda olarak tüketilmekte ve içermiş oldukları pek çok biyolojik aktif bileşenler nedeniyle geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulamalarında kullanılmaktadırlar [2].

Arı ürünleri kullanılarak yapılan tedavi manasına gelen apiterapi, dünyada çok sayıda hastalığın tedavisinde kullanılan ve kökeni çok eski tıbbi kayıtlara dayanan bir tamamlayıcı tıp uygulamasıdır [3]. Apiterapinin geçmişi, Hipokrat ve Galen dönemine kadar gitmektedir [4]. Günümüzde, tamamlayıcı tıbbın değeri kazanması ile birlikte, apiterapinin önemi de gittikçe artmaktadır. Dolayısıyla, apiterapi merkezleri de son yıllarda hızla yaygınlaşmaya başlamıştır [2]. Tamamlayıcı tıp uygulamasında bal, polen, propolis, arı sütü, balmumu ve arı zehiri (apitoksin) gibi arı ürünleri yaygın olarak kullanılmaktadır [3, 5, 6].

Yapılan bu çalışma ile geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulamalarında yaygın olarak kullanılan arı ürünlerinin özellikleri derlenmiştir.

2. Bal

Bal bitkilerin çiçeklerinde bulunan nektarların (çiçek balı) veya bitkilerin canlı kısımlarından yararlanarak bazı böceklerin çıkardığı tatlı salguların (salgı balı) bal arıları tarafından toplanıp, değişime uğratarak petek gözlerine depolanmasıyla üretilen doğal bir arı ürünüdür [7,8, 9]. Ballar genellikle elde edildikleri kaynağa göre çiçek balı ve salgı balı olarak ikiye ayrılır [7, 8, 9]. Çiçek balına narenciye, kestane, püren ve kekik balları gibi monofloral ballar, salgı balına ise çam balı örnek olarak verilebilir. Genellikle %45'in üzerinde bitki poleni bulunan bal, monofloral bal olarak kabul edilmektedir [10].

Balın özellikleri ve bileşimi, bölgeye, mevsime, arı ırkına, nektarın bitki kaynağına, petekli balın saklanma süresine, hasat şekline ve hasat sonrası depolamaya bağlı olarak değişmektedir [8,11].

Bal glukoz ve früktoza ek olarak yirmi beş farklı oligosakkariti de içermektedir. Ayrıca bal mineraller, proteinler, vitaminler, organik asitler, flavonoidler, fenolik bileşenler ve enzimler de içeriğinde bulunmaktadır [8,12].

Balın fizikokimyasal kalite kriterleri, Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği tarafından açıkça belirlenmiştir. Bal için ana kriterler şeker içeriği, nem içeriği, elektrik iletkenliği, serbest asitlik, kül içeriği, diastaz aktivitesi ve hidroksimetilfurfural (HMF) içeriğidir [13].

Bal eski çağlarda yaraları, böcek ısırıklarını, yanıkları ve cilt bozukluklarını tedavi etmek amacıyla kullanılmaktaydı [14]. Günümüzde ise ek olarak fiziksel ve zihinsel yorgunluğu giderici,

enerji verici, canlılık kazandırıcı, astım, mide, dolaşım, solunum, kanser, tansiyon, damar hastalıklarının iyileştirmede destekleyici olarak kullanılmaktadır [15].

3. Arı Poleni ve Arı Ekmeği (Perga)

Polen işçi arılar tarafından koloninin arı sütü üretimi ve yavru yetiştiriciliğinde protein ihtiyacını gidermek amacıyla toplanır [15,16] ve arılar için ana protein kaynağıdır [17]. Bal arıları bir taraftan, yavruların protein gereksinimini karşılamak üzere doğadan polen toplarken, bir taraftan da tarımsal yönden önemi çok büyük olan tozlaşma olayını da gerçekleştirerek üretimde verimliliği artırır.

Polenin bileşimi ve besin değeri bitki türüne, hasat zamanına, yer ve iklimsel şartlara bağlı olarak değişebilir [18,19]. Polende %35'den fazla protein bulunabilir. Şeker oranı ise % 15-50 arasında değişebilmektedir. Çiçeklerden elle toplanan polenin içeriği ile arıların topladıkları polenin içeriği arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır [20]. Polen ayrıca lipid, vitamin, mineral maddeler, nişasta ve diğer bazı karbonhidratları da içermektedir [19,21].

Yapılan çalışmalarda polenin *in vitro* olarak lipid peroksidasyonunu engellediği, oksidan özelliğe sahip ve kanserojen olduğu bilinen pek çok serbest radikali temizlediği ve bakterileri antimikrobiyal olduğu bildirilmiştir [21]. Ayrıca polenin sindirimi kolaylaştırıcı, hücre yenileyici, iştah artırıcı etkilerinin yanı sıra soğuk algınlığı, kemik erimesinde, baş ağrısı, sinirsel ve ülser rahatsızlıklarının tedavisine destekleyici olarak kullanılmaktadır [15,16].

Arı ekmeği (perga) temel maddesi polen olan önemli bir arı ürünüdür. İçeriğindeki çok miktardaki yararlı bakteri ile polene kıyasla daha biyoaktif özellikleri daha fazladır [20].

Perga, arılar tarafından çeşitli enzim ve bal ilave edilerek petek gözlerine depolanır ve bu esnada laktik asit fermantasyonu olur. Perga'nın biyolojik aktivitesini en iyi şekilde gösterebilmesi için tazeliği ve kalitesi son derece önemlidir. Uygun olmayan şartlarda depolanan ya da uzun süre bekletilen (bir yıldan fazla) perganın biyoetkinliğinin son derece azaldığı ve hatta belli bir süre sonra tamamen kaybolduğu bildirilmektedir [19, 21, 22]. Bu nedenle, perganın uygun şartlarda (serin, gün ışığı almayan, rutubetsiz ve kuru ortamda) depolanması ve

bekletilmeden tüketilmesi gerektiği ifade edilmektedir [20]. Perganın polene göre protein ve yağ miktarı daha az iken, karbonhidrat ve laktik asit miktarı daha fazladır [19, 21, 22]. Bu yönüyle perga polenden ayrılmaktadır.

4. Arı Sütü

Arı sütü besleyici işçi arıların baş bölgesinde bulunan hipofaringal ve mandibular bezlerinden salgılanan, besin değeri oldukça yüksek, beyaz renkli, homojen, peltemsi, kremsi, hafif acımtırak, asidik lezzette ve keskin kokulu bir arı ürünüdür [23].

Arı sütünün ana bileşenleri su, proteinler, şekerler, lipitler ve minerallerdir. Taze arı sütünün yaklaşık 2/3'ü sudur. Bütün esansiyel aminoasitler arı sütünün yapısında bulunur. Arı sütünün en önemli bileşeni ise 10- hidroksidekanoik asittir (10-HDA). Arı sütünün içerdiği 10-HDA miktarı arı sütü için kalite parametresidir [24].

Arı sütü genel olarak vücutta hücre yenilemesi sağlar, dokulara canlılık verir, sağlık, enerji ve bağışıklık sistemini güçlendirir. Doğarağlı [25] atfen bildirdiğine göre, yapılan bir çalışmada iştahsızlık, kronik hastalıklar nedeni ile vücut bağışıklık sistemi yetersizliği, metabolizma ve beslenme bozuklukları ile sindirim sistemi rahatsızlıkları, astım, bronşit, sinirlilik, uykusuzluk ve karaciğer rahatsızlıkları gibi birçok farklı hastalık üzerinde arı sütünün etkileri araştırılmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır [23-25].

5. Propolis

Bal arılarının bitkilerin yaprak, gövde, tomurcuk gibi kısımlarından topladığı reçinemi maddeler ile bitki nektar ve polenlerini balmumu ve enzimler ile karıştırarak oluşturdukları, 'arı tutkalı' olarak da adlandırılan doğal bir arı ürünüdür [26].

Propolis %45-55 reçine, %25-35 bitkisel mumlar, %10 esansiyel yağlar, %5 polen ve %5 organik bileşikler ve mineral maddelerden oluşur. Propolisin antimikrobiyal, antifungal ve antioksidan özellikleri olduğu yapılan birçok çalışmada ifade edilmektedir [23].

Propolis kozmetikten gıdaya oldukça geniş bir kullanım alanına sahiptir ve apiterapi uygulamalarının yaygınlaşmasıyla kullanımı daha da artmıştır [27]. Propolisin dokuları onarıcı,

yaraları iyileştirici, sedef, egzama gibi cilt rahatsızlıklarında, romatizmal hastalıklarda kullanıldığı ve birçok rahatsızlığa iyi geldiği yapılan çalışmalarda ifade edilmektedir [15, 28, 29, 30, 31, 32].

6. Arı Zehiri

Arı zehiri berrak, keskin, ekşimtırak kokulu ve asit reaksiyonlu bir sıvıdır [23]. Ancak hava ile temasını takiben kuruyarak kristalize olan bir üründür [2,33]. Apitoksin olarak da bilinen arı zehri, işçi arıların karın boşluğunda yer alan zehir bezlerinde üretilir [2,5]. Apiterapi alanında arı zehiri konusunda yapılan çalışmalar, arı zehrinin önemli bir konumda olduğunu göstermektedir [2].

Arılar 12 günlük olduklarında maksimum seviyede arı zehiri üretirler ve 20 günlük olduklarında zehir üretme yeteneklerini kaybederler. Bir arıdaki zehir miktarı bölgeye, mevsime ve arının yapısına göre değişim gösterir [33]. Bir bal arısı 0,15 veya 0,3 mg zehir verir. Bir gr kuru toz zehir ortalama 20 kovandan 2 saatte toplanabilir [4]. Kuru zehir açık sarı renkte olup, zehir proteinlerinin okside olması halinde zehir preparatlarının rengi kahverengiye dönüşür [2]. Arı zehiri soğuğa ve sığağa dayanıklı olup, kurutulmuş arı zehiri uygun şartlarda muhafaza edilirse, birkaç yıl süreyle özelliklerini kaybetmeden saklanabilir [33].

Arı zehrinin % 88'i sudan ve kalan % 12 ise peptitler, fosfolipitler, biyoaktif aminler, amino asitler, şekerler, feromonlar, enzimler ve mineraller gibi çok sayıda maddeyi içeren kompleks bir yapıdan oluşur [3, 5, 34]. Suda çözünebilir özelliğe sahiptir. Hava ile temas ettiğinde opak gri-beyaz kristaller şekline dönüşür [4].

Arı zehiri kimyasal yapısı içerisinde peptitler (% 40 -50 melittin F ve melittin türevleri, %2-3 Apamin, %1-2 Mast hücresi degranülasyon peptidi - MCD, % 0.5-2 sekapin, % 0.1 tertiapin, % 1 adolapin, % <0.8 proteaz inhibitörleri, % 1.4 prokamin A ve B, % 13-15 minimum ve kardiopeptin), enzimler (%10-12 Fosfolipaz A2, %1-3 Hyaluronidaz, % 1 Asit fosfomonoesteraz, % 0.6 α -glukozidaz, % 1 Lizofosfolipaz), aktif aminler (% 0.6-1.6 Histamin, % 0.13-1 dopamin, % 0.1-0.7 norepinefrin), şekerler (% 2 Glukoz ve Fruktöz), lipitler (% 4-5 6-fosfolipidler), amino asitler (% 1 amino asitler, % <0.5 Aminobutirik asit),

mineraller (% 3-4 P, Ca, Mg) ve uçucu bileşiklerden (% 4-8) oluşmaktadır [2,5,6,33].

Apiterapi uygulamaları kendi başlarına tedavi yöntemleri değil, çok disiplinli tıbbi çalışmaların parçasıdır. Bu yöntemlerden biri, arı zehri tedavisi, dünyada genelinde uygulama bulan bir tekniktir [3]. Arı zehrinin romatizma rahatsızlıkları başta olmak üzere kanserin bazı tiplerinde, eklem ve sinirsel iltihaplarda kullanıldığı ifade edilmektedir [15].

Arı zehrinin tümü ve içerdiği bileşenlerle ayrı ayrı yapılan çalışmalarda, antiinflamatuvar, antiartrit, antinosiseptif, nöroprotektif, antitümöral, antimikrobiyal, antidiyabetik ve antiromatizmal etki potansiyeli açıkça gösterilmiştir [2, 3, 5, 35].

7. Balmumu

Balmumu, işçi arıların balmumu salgı bezlerinden salgılanan ve kovan içerisinde petek örmeye kullanılan bir maddedir. Balmumu, normal parafinin oldukça karmaşık bir karışımıdır. Balmumunun bileşiminde % 16 hidrokarbon, % 31 monohidrik alkol, % 31 yağ asidi ve % 13 hidroksi asit ve diğer maddeler bulunmaktadır [36].

Balmumunun ayakkabı, mum, mobilya, kozmetik, kremler ve temizleme kremleri gibi endüstri sektörlerinde geniş kullanım alanı bulunmaktadır. Ayrıca dişçilikte, ağaçtan yapılmış malzemelerin cilalanmasında ve verniklemede kullanılan bir maddedir [1,36]. Diğer bir taraftan da okçuluk ve bahçecilik işlerinde ağaçların aşılmasını gibi uygulamalarda da yaygın olarak kullanılmaktadır. Tarih boyunca balmumu, bal ve propolis ile birlikte ölü bedenleri mumyalamakta önemli bir yere sahip olmuştur [37].

8. Apilarnil

Apilarnil sarımsı gri renk ve ekşi tada sahip, homojen, doğal bir arı ürünüdür. Apilarnil, erkek arı larvalarının pupa dönemine geçmeden önce 3-7 günlük iken hasat edilerek tritürasyonu (öğütülmesi) ve filtrasyonu (süzülmesi) ile elde edilen doğal bir arı ürünüdür [38, 39]. Birçok ülkede ticari olarak tıbbi ve kozmetik ürünlerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Apilarnilin kimyasal bileşimi larvanın yaşı, üretim dönemi, koloninin bulunduğu bölge gibi birçok faktörün etkisine bağlı olarak değişimle birlikte

[40], %25-35 kuru madde, %9-12 protein, %6-10 karbonhidrat, %5-8 lipit, %2 kül ve %3 diğer maddeleri içermektedir. Ayrıca apilarnilin bileşiminde vitaminler (A vitamini, beta karoten, B1, B6, PP ve kolin) ve mineraller de (kalsiyum, fosfor, sodyum, çinko, manganez, demir, bakır ve potasyum) bulunmaktadır [38, 39].

Apilarnil esansiyel aminoasitleri içermesinden dolayı "tam gıda" olarak kabul edilmektedir [40]. Apilarnilin erkek bireye özgü hormonlar bakımından zengin olduğu bildirilmektedir [38, 39]. Erkeklerde vücut kas ağırlığını artırdığı ifade edilmektedir. Bu yönüyle apilarnilin erkeklerde doğal bir anabolizma stimülatörü olduğu vurgulanmaktadır [38, 39]. Ayrıca apilarnilin değerli besin madde bileşiklerini bünyesinde bulundurmasından dolayı, vücuda zindelik sağlama, hücre yenileme, üreme fizyolojisini ayarlama, sinir sistemi rahatsızlıkları tedavisi gibi birçok sağlık problemlerinin çözümünde tıbbi tedaviyi desteklemede rol aldığı ifade edilmektedir [40]. Apilarnil içerdiği fenolik bileşenler sayesinde de yüksek düzeyde antioksidan özelliğe sahiptir [39].

8.Sonuç

Arı ürünleri, içerdikleri biyolojik aktif bileşenler nedeniyle gıda ve/veya gıda takviyesi ve geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Arı ürünlerinin içerdiği bileşenler elde edildiği bölgenin botanik orjinine göre değişmektedir. Bu nedenle arı ürünlerinin geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulamalarında daha etkili bir şekilde kullanılabilmesi için ürünlerin kimyasal karakterizasyonu önem arz etmektedir.

Kaynakça

- [1] Genç F., Dodoloğlu A. Arıcılığın temel esasları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 166, s:338, Erzurum, 2002.
- [2] Altıntaş L., Bektaş N. Apiterapi: arı zehri, Uludağ Bee Journal 2019; 19(1): 82-95.
- [3] Sig AK., Güney M., Sig ÖÖ., San H. Bee venom: a medical perspective, Turk J Clin Lab 2019; 10, 414-421.
- [4] Tekeoğlu İ., Akdoğan M. Bal arısı zehrinin tamamlayıcı tıptaki güncel yeri, Ankara Akupunktur 2016; 4(1): 8-14.

- [5] Shimpi R., Chaudhari P., Deshmukh R., Devare S., Bagad Y., Bhurat MA. A review: pharmacotherapeutics of bee venom, *World J Pharm Pharm Sci.* 2016; 5, 656-667.
- [6] Saleh R. Bee venom therapy for cancer: a literature review, *International Journal of Scientific & Engineering Research* 2017; 8(11): 590-597. .
- [7] Bogdanov S., Jurendic T., Sieber R., Gallmann P. Honey for nutrition and health: A review, *Journal of the American College of Nutrition* 2008; 27(6): 677-689.
- [8] Kirs E., Pall R., Martverk K., Laos K. Physicochemical and melissopalynological characterization of Estonian summer honeys, *Procedia Food Science* 2011; 1, 616-624.
- [9] Diafat AEO., Benouadah A., Bahloul A., Meribai A., Mekhalfi H., Bouaziz F., Techache D., Laabachi H., Arrar L. Physicochemical properties and pollen analyzes of some Algerian honeys, *International Food Research Journal* 2017; 24(4): 1453-1459.
- [10] Kambur M., Kekeçođlu M., Yıldız İ. Assesment of the honey samples produced in Yığılca district of Düzce city by using chemical and palynological analysis, *Uludag Bee Journal* 2015; 15(2): 67-79.
- [11] Hasan SH. Effect of storage and processing temperatures on honey quality. *Journal of Babylon University / Pure and Applied Sciences* 2013; 6(21): 2244-2253.
- [12] Bertoncelej J., Doberšek U., Jamnik M., Golob T. Evaluation of the phenolic content, antioxidant activity and colour of Slovenian honey, *Food Chemistry* 2007; 105, 822-828.
- [13] Anonim. Türk gıda kodeksi bal tebliği. <https://docplayer.biz.tr/110449568-Turk-gida-kodeksi-bal-teblig-taslak-teblig.html>. 2020.
- [14] Pasupuleti VR., Sammugam L., Ramesh N., Gan SH. Honey, propolis, and royal jelly: A comprehensive review of their biological actions and health benefits, *Oxid Med Cell Longev.* 2017; 1259510. doi: 10.1155/2017/1259510.
- [15] Korkmaz A. Anlaşılabilir arıcılık. Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüđü Yayınları, Samsun GTH İl Müdürlüđü Kılıçdede Mahallesi Abdülhakhamit Caddesi No: 107, İlkadım, Samsun, 2013.
- [16] Öztürk Aİ., Akçiçek E. Arı ürünleri ve sağlık (apiterapi). Sidas Medya Ltd. Şti., Yayın no: 40-1B, Çamdibi, İzmir; 2015.
- [17] Crailsheim K. The protein balance of the honeybee worker, *Apidologie Celle* 1990; 21(5): 417-429.
- [18] Bleha R., Votochkova M., Synytsya A., Brindza J. Distribution of bee pollen granules according to vibration spectroscopic markers. *Naukovij visnik Nacional' novo universitetu bioresursiv i prirodokoristuvannija Ukrainy, Seria: Technologia virobництва i pererobotky produkcii tvarinnictva, Kijiv*; 2015.
- [19] Kubík L., Brindza J., Brovarský V., Velychko S. Perga under compressive loading. doi:10.5937/JPEA1701023K. <https://www.researchgate.net/publication/317077337>; 2017.
- [20] Karaman MR., Artık N., Küçükersan K. Perga (bee bread) composition and health benefit. The 2nd International Turkic World Conference on Chemical Sciences and Technologies, Skopje Macedonia, 2016.
- [21] Silici S. Arı poleni ve arı ekmeği, *Uludag Bee Journal* 2014; 14(2): 99-105.
- [22] Mizrahi A., Lensky Y. Bee products: properties, applications, and apitherapy, Springer; 2012.
- [23] Krell R. Value-added products from beekeeping, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome; 1996.
- [24] Sabatini AG., Marcazzan GL., Caboni MF., Bogdanov S., Almeida-Muriadian LB. Quality and standardisation of royal jelly, *Journal of Api Productand Api Medical Science* 2009; 1, 1-6.
- [25] Dođarođlu M. Arı ürünleri ve sağlık (apiterapi). Kanyılmaz Mat. Kađ. San. Tic. Ltd. Şti. Sanat Cad 5609 Sk No: 13 Çamdibi, İzmir; 2015.
- [26] Karlıdağ S., Genç F. Farklı yöntemler kullanılarak üretilen propolis örneklerinde biyolojik olarak aktif bileşenlerin belirlenmesi, *Uludag Bee Journal* 2019; 19(1): 34-42.

- [27] Krell R. Beeswax & propolis (for pleasure and profit). International Bee Research Association 18 North Road, Cardiff CFI 3DY, UK; 1998.
- [28] Ghisalberti EL. Propolis: A review, Bee World 1979; 60, 59–84.
- [29] Zammit EJ., Theuma KB., Darmanin S., Muraglia M., Camilleri-Podesta MT., Buhagiar JA., Calleja-Agius J., Adami MZ., Micallef M., Franchini C., Schembri-Wismayer P. Total content and cytotoxicity varies significantly in different types of propolis, RJPBCS 2013; 4(3): 1047-1058.
- [30] Orsolio N., Terzic S., Mihaljevic Z., Sver L., Basic I. Effects of local administration of propolis and its polyphenolic compounds on tumor formation and growth, Biological Pharmaceutical Bulletin 2005; 28(10): 1928-1933.
- [31] Chen CN., Weng MS., Wu CL., Lin JK. Comparison of radical scavenging activity, cytotoxic effects and apoptosis induction in human melanoma cells by taiwanese propolis from different sources, Evidenced-based Complementary and Alternative Medicine 2014; 1(2): 175-185.
- [32] Onur E., Nalbantsoy A., Kışla D. İmmünoterapi ve propolisin kanser immünoterapisinde kullanım potansiyeli, Food and Health 2018; 4(4): 231-246.
- [33] Derebaşı E., Canbakal KE. Arı zehirinin kimyasal yapısı ve tıbbi çalışmalarda kullanımı, Arıcılık Araştırma Dergisi 2009; 1(2): 32-34.
- [34] Gülmez Y., Aydın A., Can İ., Tekin Ş., Cacan E. Cellular toxicity and biological activities of honey bee (*Apis mellifera* L.) venom, Marmara Pharmaceutical Journal 2017; 21(2): 251-260.
- [35] Raghuraman H., Chattopadhyay A. Melittin: a membrane-active peptide with diverse functions, Biosci Rep 2007; 27, 189-223.
- [36] Waykar B., Alqadhi YA. Beekeeping and bee products; boon for human health and wealth, Indian J Pharm Biol Research 2016; 4(3): 20-27.
- [37] Mutsaers M., Blitterswijk H., Leven L., Jaap K., Waerd J. Bee products properties, processing and marketing. Agrodok Series No: 42, Digigrafi, Wageningen, Netherlands; 2005. <https://issuu.com/nectarbees/docs/ad42e>.
- [38] Bărnuțiu LI., Mărghitaș LA., Dezmirean D., Bobiș O., Mihai C., Pavel C. Physico-chemical composition of apilarnil (bee drone larvae), Lucrări Științifice-Seria Zootehnie 2013; 59, 199-202.
- [39] Silici S. Honeybee products and apitherapy, Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology 2019; 7(9): 1249-1262.
- [40] Topal E., Strant M., Yücel B., Kösoğlu M., Mărgăoan R., Dayıoğlu M. Ana ve erkek arı larvalarının biyokimyasal özellikleri ve apiterapötik kullanımı, Journal of Animal Production. 2018; 59(2): 77-82.