

Ömer DÖNER^{1a}

Hakan İNCİ^{2a*}

¹Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Arı Arı Ürünleri Ana Bilim Dalı

²Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

^{1a}ORCID: 0000-0001-6809-8998

^{2a}ORCID: 0000-0002-9791-0435

*Sorumlu yazar:

hinci@bingol.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss2pp372-380>

Alınış (Received): 20/02/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 26/03/2021

Anahtar Kelimeler

Propolis, kül oranları, protein oranları, kimyasal içerik

Keywords

Propolis, ash ratios, protein ratios, chemical content

Bingöl İlinin Farklı Bölgelerinden Elde Edilen Propolislerin Protein Oranı ve Kül Miktarı Açısından Karşılaştırılması

Özet

Bu çalışmada arıcılık sektöründe önemli bir yeri olan Bingöl ilinin Genç, Karlıova ve Solhan ilçelerinde tespit edilen farklı arılıklardan toplanan propolis örneklerinin kül oranları ve protein oranları incelenmiştir. Deneme sonucunda propolis örneklerine ait protein oranları %2.18-4.73 arasında, kül oranları %1.76-4.29 arasında değişen değerlerde bulunmuştur. Elde edilen bulguların özellikle Bingöl ve Türkiye propolislerinin standardizasyonunun oluşturulmasına aynı zamanda propolisin kimyasal kompozisyonunun belirlenmesi ile ilgili yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı söylenebilir.

Comparison of Protein Ratio and Ash Amounts of Propolises Collected From Different Regions in Bingöl

Abstract

In this study, ash ratios and protein ratios of propolis samples collected from different apiaries identified in Genç, Karlıova and Solhan districts of Bingöl province, which has an important place in the beekeeping sector, were examined. At the end of the experiment, the protein ratios of the propolis samples were found to be between 2.18-4.73%, and ash rates varying between 1.76-4.29%. The findings of standardization of propolis, especially forming and Turkey Bingöl also be said to contribute to studies related to the determination of the chemical composition of propolis.

GİRİŞ

Bal arılarının evrimsel süreçteki başarısı, yeryüzünde hemen hemen tüm yaşam alanlarına yayılabilmelerini ve uzun yıllar yaşayan türler olmalarını sağlamıştır. Ülkemizde arıcılık sektörü, tarımsal üretime olan katkısı ve elde edilen ürünlerin insan tüketimi ve sağlığındaki önemli yerinden dolayı geleneksel bir tarım faaliyeti olarak çok uzun yıllardan beri yapılmaktadır. Bal arısı (*Apis mellifera* L.), hayat döngüsü boyunca oluşturduğu değerli ve sağlıklı ürünler ile insanların yaşam kalitesi üzerine yapmış olduğu olumlu katkılardan dolayı ekosistemin en önemli canlılarından biri olmuştur (Popova ve ark., 2005). Bu önemli arı ürünlerinden birisi de propolistir.

Eski Yunanca'da propolis kelimesi, pro (ilk ya da savunma), polis (şehir) anlamına gelmektedir ve Yunanlar tarafından ön savunma anlamında kullanılmıştır (Sforcin ve ark., 2011). Propolis, medikal açıdan binlerce yıldan beri insanlar tarafından bilinen ve kullanılan bir arı ürünüdür. Eski çağlarda Mısırlılar, Yunanlar, Romalılar tarafından yaygın olarak kullanılmıştır. Hipokrat, Herodot, Aristo ve diğer antik dönem filozofları tarafından övgü ile söz edilen propolis, çok eski çağlardan bu yana insanlar tarafından kimi hastalıkların tedavisinde veya hastalıkların etkilerinin azaltılmasında kullanılmıştır (Castaldo ve ark., 2002). Mısırlılar tarafından bazı hastalıkların tedavisinde ve ölümlerin mummyalanmasında, Yunanlılar ve Romalılar tarafından ise deri apselerinin iyileştirilmesinde yüzyıllarca ilaç olarak kullanılmıştır. (Sforcin ve Bankova, 2011).

Propolis, meşe, çam, kavak, huş, okaliptüs, kestane vb. ağaçlar ile bazı otsu bitkilerin tomurcuk, dal, yaprak ve benzeri kısımlarından bal-arıları tarafından toplanan ve mumla karıştırılarak elde edilen bir maddedir. Kovan içerisinde birçok amaca yönelik kullanılan zambak gibi yapışkan, reçinemsiz, kokulu ve rengi koyu sarıdan kahverengiye kadar farklı renklerde olabilen bir maddedir (Borba ve ark., 2015; Aliyazicioglu ve ark., 2013; Crane, 2013;

Coşkun ve İnci, 2020). Bal arıları propolisi bitkilerden aldığı polen, reçine ve mumsu maddeleri başı ve toraksı arasında bulunan bazı salgı bezlerinden salgıladığı aktif enzimlerle karıştırıp üretmektedir (Ghisalberti, 1979; Marccucci ve ark., 1994). Propolis işçi arılar tarafından toplanır ve işçi arılar tek seferde ortalama 10 mg propolisi kovana taşıyabilir. Tarlacı arılar bitkinin özsuğunu veya reçinesini parçalayarak, 3. arka bacağının tibiası üzerinde ki corbuculate apidae denilen bölgede kovana getirerek propolisi kovanda çalışan işçi arılara aktarır. Kovan içerisinde bulunan işçi arılar propolisi ağızlarında çeşitli enzimler, polen ve bir miktar bal mumu ile birleştirir ve propolisin son halini oluşturur (Simoes ve ark., 2010).

Bal arıları propolisi kovanda çeşitli amaçlar için üretirler. Propolis, kovandaki delik, yarık ve çatlakların kapatılması, tamir edilmesi, kovan girişinin daraltılması veya kovanın dış ortamdan izole edilmesi, kovana giren zararlı canlıların mummyalanması ve çeşitli arı hastalıklarından koloniyi korumak amacıyla kullanılmaktadır (Kumova ve ark., 2002). Propolis, kovan içerisindeki hava sirkülasyonunun dengelenmesine, zararlı mikroorganizmaların gelişiminin engellenmesine ve kolonilerin hastalıklardan korunmasına yardımcı olmaktadır. Bu da propolisin kimyasal özelliklerinden kaynaklanmaktadır (Ghisalberti, 1979; Kumova ve ark., 2002; Silici, 2003; Keskin ve ark., 2020;). Propolis yapımında kullanılan reçine, bitkilerin patojenlere karşı oluşturduğu savunma mekanizması sonucunda üretilir (Giada, 2013). Bal arılarının çeşitli bitki kaynaklarından reçineyi toplaması ise propolisin de koruyucu özelliğinin kaynağını oluşturur (Bankova ve ark., 2016).

Propolisin kimyasal içeriğinde 300'den fazla bileşen tespit edilmiş fakat bu bileşenlerin yalnızca 180 tanesi tanımlanabilmiştir. Propolis genel olarak %50 oranında reçine, %30 oranında balmumu, %10 yağ, %5 polen ve %5

oranında vitamin, mineral ve basit şekerler içermektedir (Burdock, 1998). Propolis anti-bakteriyel, anti-viral, anti-fungal, anti-enflamatuar, anti-ülser, anti-tümör ve immünohistimülantör gibi biyolojik aktivitelere sahiptir. Sahip olduğu biyolojik aktivitelerinden ötürü popüler bir ilaç olarak insan ve veteriner sağlığında, apiterapide, kozmetik ve ilaç sanayinde çeşitli amaçlarla kullanılabilir. Bu önemli özellikleri nedeniyle propolis günümüzde yoğurt, meyve suyu, krem, diş macunu, losyon, çaylar vb. değişik formlardaki ürünlerin içeriğine eklenmiş ve aynı zamanda dünya genelinde geniş kullanım alanları bulunan önemli bir arı ürünü haline gelmiştir (Graikou ve ark., 2016; Silici ve Kutlu, 2005; Şahinler ve Kaftanoğlu, 2005).

Propolis kimyasal kompozisyonu, toplanılan bölgenin bitki örtüsü ve iklim gibi ekolojik özelliklere bağlı olarak değişmektedir. Bu durum propolis çeşitliliğine katkı sağlamasına rağmen propolis belli bir kimyasal standardizasyona sahip olmasını engellemekte ayrıca propolis kalite kontrolünde bir sorun teşkil etmektedir (Kumova, 2002; Bankova, 2005). Propolis içeriğinin farklılıklar göstermesinin nedenleri olarak arıların yaptıkları tercihler ve koloninin bulunduğu bölgedeki bitki kaynakları etkilidir (Bankova, 2016).

Propolis bitki kaynaklarının bilinmesi, arı yetiştiricilerinin bölgedeki bitki kaynaklarına hâkim olmaları açısından önemlidir. Eğer arılar çevrelerinde kendilerine uygun bitki kaynakları bulamazlarsa etrafta bulunan boya, zift, asfalt ve mineral yağları vb. istenmeyen maddeleri propolis üretiminde kaynak olarak kullanabilirler. Bu durum propolis farmakolojik ve medikal kullanımı esnasında çeşitli olumsuzluklara sebebiyet verebilir. (Bankova ve ark., 2000) Propolis özellikle kimyasal içeriğinin bölgelere göre farklılık göstermesi tam olarak propolis standardizasyonunun oluşturulmasını engellemektedir (Kumova, 2002).

Sonuç olarak elde edilen bulgular literatürle karşılaştırılarak Bingöl ilinin propolis kalitesi değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulguların özellikle Bingöl ve Türkiye propolislerinin standardizasyonun oluşturulmasına aynı zamanda propolis kimyasal kompozisyonunun belirlenmesi ile ilgili yapılacak çalışmalara önemli bir literatür kaynağı oluşturması hedeflenmiştir. Yapılan bu çalışma ile Bingöl ili ve çevresinden elde edilen propolislerin protein oranı ve kül miktarı açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Propolisler Bingöl Arıcılar Birliği'ne bağlı aktif arıcılık yapan üreticilerden temin edilmiştir. Bu çalışma kapsamında örnekleme metoduna uygun olarak Bingöl ili sınırları içerisinde belirlenen bölgelerden elde edilen propolis örneklerinin kimyasal içerikleri tespit edilip ve bazı özellikler bakımından karşılaştırılmıştır.

Bingöl ili Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat bölümünde yer alan Bingöl ili 38°27' ve 40°27' doğu boylamlarıyla 41°20' ve 39°54' kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. Bingöl ili doğuda Muş, kuzeyde Erzincan ve Erzurum, batıda Tunceli ve Elazığ, güneyde ise Diyarbakır ili ile komşudur. (Anonim, 2016a). Doğu Anadolu'nun en zengin orman alanlarına sahip olan illerden biri olan Bingöl'de ağaç türü olarak meşenin meydana getirdiği ormanlar yaygındır. Bu ormanlar 1900 m yüksekliğe kadar yayılış gösterir. İlin toplam arazisi 812.537 hektar olup bu arazinin kullanım durumu şöyledir; %7.28'i tarım arazisi, %27.92'si orman, %10.25'i ağaçlandırma alanı, %51'i mera, %2.2'si çayır ve %1.3'ü diğerleridir.

Propolis örneklerinin toplanması

Propolis örnekleri Genç (GB), Karlıova (KB) ve Solhan (SB) ilçelerinde belirlenen arılıklardaki kovanlardan toplanmıştır. Genç ilçesinden Yaz Konağı köyü (GB1), Sağgöze Köyü (GB2), Çotla Yaylası (GB3), Karlıova ilçesi Kaynarınar Köyü (KB1), Halifan Köyü (KB2), Kargapazarı

Köyü (KB3), Solhan ilçesi Şerafettin Yaylası (SB1), Bozkanat Köyü (SB2), Göksu Köyü (SB3) olarak belirlenmiştir. Belirlenen kovanlardan popülasyonu temsil edecek şekilde her arılıktan 3'er adet propolis numunesi toplanmıştır. Propolis örnekleri kovan giriş-çıkışlarından, kovan dip tahtasından, uçuş deliklerinden ve

kovan kapakları arasındaki boşluklardan spatula yardımıyla kazılarak elde edilmiştir. Propolisler 2019 Kasım-Aralık aylarında toplanmıştır. Toplanan numuneler gerekli etiketlemeler yapıldıktan sonra analiz aşamasına kadar derin dondurucuda muhafaza altına alınmıştır.

Çizelge 1. Propolis örneklerinin toplandığı bölgeler ve rakımları

Çalışma Bölgesi	Rakım (m)
Yaz Konağı Köyü (GB1)	1645 m
Sağgöze Köyü (GB2)	1723 m
Çotla Yaylası (GB3)	2346 m
Kaynarınar Köyü (KB1)	1630 m
Halifan Köyü (KB2)	1797 m
Kargapazarı Köyü (KB3)	1672 m
Şerafettin Yaylası (SB1)	2544 m
Bozkanat Köyü (SB2)	1915 m
Göksu Köyü (SB3)	1725 m

Dumas metodu ile protein analizi

Dumas metodu ile protein analizinde Gerhardt marka Dumaterm model (made in Germany) cihaz kullanıldı. Dumas yöntemi ekstraksiyon yapmaya gerek duyulmadan, çok az miktarda örnek miktarı ile hızlı ve güvenilir bir protein analizine imkân verdiği için gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Bu yöntemde propolis örnekleri homojenize edildikten sonra ince elekten geçirildi ve yaklaşık 50 mg tartıldı. Tin foil içerisine alınarak cihazın yakma ünitesine atıldı ve burada O₂ ile 1200 °C de yakıldı. Gaz fazına geçen bileşikler çeşitli filtrelerde tutulur, He tarafından taşınan N₂ termal iletkenlik dedektörü tarafından ölçülür. Tespit edilen % N₂ miktarı, protein faktörü ile çarpılarak örnekteki % protein kantitatif olarak tespit edildi.

Kül tayini metodu

Kuru (yakma) kül tayini yönteminin temel ilkesi özel bir kül yakma kabına tartılan belli bir miktar örneğin kurutulmasının ardından bir kül fırınında (Carbolite Elf 11/6b) 600 °C'de karbon içermeyen üniform bir kül rengi elde edilinceye kadar yaklaşık 6-8 saat yakılmıştır. Yanma sonunda geride kalan

kül hassas terazide tartılarak miktarı saptanmıştır. Bu sıcaklıkta su ve diğer uçucu bileşenler buharlaşır, organik maddeler havanın oksijeni ile yanar. Yakma işlemi bittikten sonra örnekler desikatörde soğutularak sabit tartıma gelmesi beklendi ve tekrar tartılarak kül miktarı belirlenmiştir.

Hesaplanma: % Kül:

$$\frac{(\text{Dara} + \text{Kül}) - \text{Dara}}{(\text{Dara} + \text{Örnek}) - \text{Dara}} \times 100$$

İstatistiksel analiz

İstatistiksel hesaplamalar, SPSS 11.0 Windows için istatistiksel yazılım paketi kullanılarak yapılmıştır. Aritmetik ortalama ve verilerin standart sapmaları hesaplanmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar, tek yönlü varyans analizi (tek yönlü ANOVA) prosedürü ile p<0.05'e göre değerlendirilmiştir. Gruplar arası farklılıklar Duncan testi kullanılarak belirlenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Propolis protein değerleri

Bu araştırma Bingöl ilinden (Genç, Karlıova, Solhan) elde edilen propolislerin bazı verim özellikleri bakımından karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır.

Deneme süresince Bingöl ilinde farklı bölgelerden elde edilen propolisler için protein oranları (%), ortalama değerleri, standart hataları ve önem kontrolleri sırasıyla aşağıdaki Çizelge 2’de verilmiştir.

Genç Bölgesi protein değerleri

Deneme süresince Genç Bölgesi’nden elde edilen propolisler için protein oranları (%), standart hataları ve önem kontrolleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Genç Bölgesi’ne ait propolis örneklerinin protein sonuçları

Bölge	n	Protein (%)	Önem kontrolü
GB1	3	2.59±0.14a	önz
GB2	3	2.18±0.14b	*
GB3	3	2.61±0.14a	önz

a, b, c: Aynı satırdaki farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. n: Tekerrür sayısı, P: Önem düzeyi, ÖNz: Önemsiz, *: P<0.05

Çizelge 2 incelenmesinde sırasıyla GB1, GB2, GB3 bölgelerine ait protein oranları sırasıyla 2.59±0.14, 2.18±0.14, 2.61±0.14 (%) olarak bulunmuştur. Protein oranlarına ait elde edilen sonuçlar incelendiğinde GB1 ve GB3 bölgelerine ait ortalamalar arasında istatistik olarak herhangi bir farklılığın olmadığı, GB2 bölgesi ortalamasının diğer

bölge ortalamalarına oranla önemli (P<0.05) olduğu tespit edilmiştir.

Karlıova Bölgesi protein değerleri

Deneme süresince Karlıova Bölgesi’nden elde edilen propolisler için protein oranları (%), ortalama değerleri, standart hataları ve önem kontrolleri Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 3. Karlıova Bölgesi’ne ait propolis örneklerinin protein sonuçları

Bölge	n	Protein (%)	Önem kontrolü
KB1	3	4.73±0.10a	önz
KB2	3	4.37±0.10b	*
KB3	3	4.59±0.10a	önz

a, b, c: Aynı satırdaki farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. n: Tekerrür sayısı, P: Önem düzeyi, ÖNz: Önemsiz, *: P<0.05

Çizelge 3 incelenmesinde sırasıyla KB1, KB2, KB3 bölgelerine ait protein oranları sırasıyla 4.73±0.10, 4.37±0.10, 4.59±0.10 (%) olarak bulunmuştur. Protein oranlarına ait elde edilen sonuçlar incelendiğinde KB1 ve KB3 bölgelerine ait ortalamalar arasında istatistik olarak herhangi bir farklılığın olmadığı, KB2 bölgesi ortalamasının diğer

bölge ortalamalarına oranla önemli (P<0.05) olduğu tespit edilmiştir.

Solhan Bölgesi protein değerleri

Deneme süresince Solhan Bölgesi’nden elde edilen propolisler için protein oranları (%), ortalama değerleri, standart hataları ve önem kontrolleri Çizelge 4’te verilmiştir.

Çizelge 4. Solhan Bölgesi’ne ait propolis örneklerinin protein sonuçları

Bölge	n	Protein (%)	Önem kontrolü(P)
SB1	3	4.06± 0.18a	önz
SB2	3	3,55 ±0.18b	*
SB3	3	4,15± 0.18a	önz

a, b, c: Aynı satırdaki farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. n: Tekerrür sayısı, P: Önem düzeyi, ÖNz: Önemsiz, *: P<0.05.

Çizelge 4’ün incelenmesinde sırasıyla SB1, SB2, SB3 bölgelerine ait protein

oranları sırasıyla 4.06± 0.18, 3.55 ±0.18, 4.15± 0.18 (%) olarak bulunmuştur. Protein

oranlarına ait elde edilen sonuçlar incelendiğinde SB1 ve SB3 bölgelerine ait ortalamalar arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılığın olmadığı, SB2 bölgesi ortalamasının diğer bölge ortalamalarına oranla önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir.

Bingöl ili ortalama protein değerleri

Deneme süresince Bingöl ilinden (Genç, Karlıova, Solhan) elde edilen propolisler ait protein oranları(%), ortalama değerleri, standart hataları ve önem kontrolleri Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Bingöl ili protein değerleri

Bölge	n	Protein Ort. (%)	Önem kontrolü (P)
Genç	3	2,46±0.14a	*
Karlıova	3	4,56±0.10b	*
Solhan	3	3,92±0.18c	*

a, b, c: Aynı satırdaki farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. n: Tekerrür sayısı, P: Önem düzeyi, ÖNZ: Önemsiz, *: $P<0.05$

Çizelge 5'in incelenmesinde sırasıyla Genç, Karlıova, Solhan bölgelerine ait protein oranları sırasıyla 2.46±0.14, 4.56±0.10, 3.92±0.18 (%) olarak tespit edilmiştir. Protein oranlarına ait elde edilen sonuçlar incelendiğinde Bölgelere ait ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

Elde edilen bulgulara incelendiğinde Bingöl iline ait protein değeri % 2.18±0.14-%4.73±0.10 arasında değişen oranlarda bulunmuştur. Ortalama protein değeri %3.64±0.14 olarak hesaplanmıştır. Propolisin protein oranıyla ilgili yapılmış bir çalışmaya rastlanılamamıştır.

Kül Özellikleri

Bu araştırma Bingöl ilinden elde edilen propolislerin bazı verim özellikleri bakımından karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. Deneme süresince Bingöl ili Genç, Karlıova, Solhan bölgelerinden elde edilen propolisler kül oranları, standart hataları ve önem kontrolleri sırasıyla aşağıdaki Çizelge 6'da verilmiştir.

Genç Bölgesi kül özellikleri

Deneme süresince Genç Bölgesi'nden elde edilen propolisler ait ham kül oranları, ortalama değerleri, standart hataları ve önem kontrolleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Genç bölgesine ait propolis örneklerinin ham kül sonuçları

Bölge	n	Kül oranları	Önem derecesi(P)
GB1	3	3.28±0.07a	*
GB2	3	1.76±0.14b	*
GB3	3	2.23±0.1c	*

a, b, c: Aynı satırdaki farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. n: Tekerrür sayısı, P: Önem düzeyi, ÖNZ: Önemsiz, *: $P<0.05$

Çizelge 6 incelenmesinde sırasıyla GB1, GB2, GB3 bölgelerine ait kül oranları sırasıyla 3.28±0.07, 1.76±0.14, 2.23±0.1 olarak tespit edilmiştir. Kül oranlarına ait elde edilen sonuçlar incelendiğinde bölgelere ait ortalamalar arasındaki fark

istatistiki olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

Karlıova bölgesi kül özellikleri

Deneme süresince Karlıova Bölgesi'nden elde edilen propolisler ait ham kül oranları, ortalama değerleri, standart hataları ve önem kontrolleri Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7. Karlıova Bölgesi'ne ait propolis örneklerinin ham kül sonuçları

Bölge	n	Kül oranları	Önem derecesi (P)
KB1	3	2.22±0.24	*
KB2	3	3.36±0.09	*
KB3	3	4.29±0.49	*

a, b, c: Aynı satırdaki farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. n: Tekerrür sayısı, P: Önem düzeyi, ÖNZ: Önemsiz, *: P<0.05

Çizelge 7'nin incelenmesinde sırasıyla KB1, KB2, KB3 bölgelerine ait kül oranları sırasıyla 2.22±0.24, 3.36±0.09, 4.29±0.49 olarak tespit edilmiştir. Kül oranlarına ait elde edilen sonuçlar incelendiğinde bölgelere ait ortalamalar arasındaki fark

istatistiki olarak önemli (P<0.05) bulunmuştur.

Solhan Bölgesi kül özellikleri

Deneme süresince Solhan Bölgesi'nden elde edilen propolislere ait ham kül oranları, ortalama değerleri, standart hataları ve önem kontrolleri Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Solhan Bölgesi'ne ait propolis örneklerinin ham kül sonuçları

Bölge	n	Kül oranları	Standart sapma
SB1	3	3.47±0.08a	önz
SB2	3	3.5±0.06a	önz
SB3	3	2.62±0.21b	*

a, b, c: Aynı satırdaki farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. n: Tekerrür sayısı, P: Önem düzeyi, ÖNZ: Önemsiz, *: P<0.05.

Çizelge 8'in incelenmesinde sırasıyla SB1, SB2, SB3 bölgelerine ait kül oranları sırasıyla 3.47±0.08, 3.5±0.06, 2.62±0.21 olarak tespit edilmiştir. Kül oranlarına ait elde edilen sonuçlar incelendiğinde SB3 bölgesine ait ortalama ile SB1 ve SB2 bölgelerine ait ortalamalar arasındaki farkın istatistiki olarak önemli (P<0.01), SB1 ve

SB2 bölgeleri arasındaki farkın istatistiki olarak önemsiz olduğu bulunmuştur.

Bingöl ili ortalama kül değerleri

Deneme süresince Bingöl bölgesinden elde edilen propolislere ait ortalama ham kül oranları, ortalama değerleri, standart hataları ve önem kontrolleri Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9. Bingöl ili ortalama kül değerleri

Bölge	n	Kül oranları	Standart sapma
Genç	3	2.42±0.1a	önz
Karlıova	3	3.29±0.27b	*
Solhan	3	3.19±0.11b	*

a, b, c: Aynı satırdaki farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. n: Tekerrür sayısı, P: Önem düzeyi, ÖNZ: Önemsiz, *: P<0.05

Bu çalışmada Bingöl iline ait propolis örneklerinin kül oranları % kül olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre kül oranları %1.76–4.29 olarak bulunmuştur.

Silici (2008) yaptığı çalışmada kavak propolisinin kül oranını %2.71, kestane propolisinin kül oranını %3.66 ve okaliptüs propolisinin kül oranını %2.45 olarak

bulmuştur. Cunha Cunha ve Ildenize (2004) Brezilya propolisinin kimyasal özelliklerini inceledikleri araştırmalarında örneklerin kül içeriğinin %2.5-4.59 olarak bulmuşlardır. Brezilya'da Sao Paulo Devlet Arıcular Birliği standartlarına göre propoliste maksimum kül içeriğinin %5 civarında olması gerektiği bildirilmiştir. Teixeira ve ark. (2005) Brezilya'nın değişik

bölgelerinden topladıkları propolis örneklerinde kül içeriğini %1.87-7.16 olarak bulmuşlardır. Yine aynı ülkeden araştırmacılar Popova ve ark. (2004) Brezilya propolisi için kül içeriğini 3.10 olarak tespit etmişlerdir. Elde edilen bu sonuçlar ülkemizde ve dünyada yapılan çalışmalarla uyum içerisindedir. Yapılan çalışmalar bizim elde ettiklerimiz sonuçlarla aynı değildir. Bunun en önemli sebeplerinden biri propolisin coğrafik ve botanik orijinindeki farklılıklardan kaynaklandığını söyleyebiliriz. Kül oranının düşük çıkması organik maddenin fazla, yüksek çıkması organik madde içeriğinin düşük olması anlamına gelmektedir.

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Sonuç olarak propolis içeriğinin çok değişken olduğu ve değişkenliklerin iklim, vejetasyon, bitki kaynakları, toprak yapısı ve bal arılarının yaptığı tercihlerden kaynaklandığı, başarılı propolis standardizasyon çalışmalarının yapılabilmesi için bitki kaynaklarının çok iyi bilinmesi gerektiği, farklı propolis türleri (kavak, meşe, çam vb.) içerik bakımından farklı olduğu, propolisin kimyasal bileşiminin çok karmaşık bir yapıya sahip olduğu ve toplandığı bölgenin bitki florasına ve toplama sezonuna bağlı olarak değişkenlik gösterdiği söylenebilir. Ayrıca literatürde Bingöl ilinden elde edilen propolislerle ilgili detaylı bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu çalışmanın Bingöl ve Türkiye propolisleriyle ilgili yapılacak standardizasyon çalışmalarına katkı sağlaması ve ayrıca bundan sonra yapılacak olan çalışmalara kaynak olacağı düşünülmektedir.

AÇIKLAMA

Bu çalışma “Bingöl İlinden Elde Edilen Propolislerin Bazı Verim Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması” isimli Yüksek Lisans Tez çalışmasından özetlenmiştir (Proje No: PİKOM-Ar.2019.005) Pilot Üniversite Koordinasyon Merkez Birimi (PİKOM) tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Aliyazicioglu, R., Şahin, H., Ertürk, O., Ulusoy, E., Kolaylı, S. 2013. Properties of phenolic composition and biological activity of propolis from Turkey. *International Journal of Food Properties*, 16: 277-287.
- Anonim, 2016a. Bingöl Belediyesi Resmi İnternet Sayfası. <http://www.bingol.bel.tr/> (Erişim Tarihi: 01.02.2016).
- Bankova, V. 2005. Chemical diversity of propolis and the problem of standardization. *Journal of Ethnopharmacology*, 100(1-2): 114-117.
- Bankova, V., Popova, M., Trusheva, B. 2016. New emerging fields of application of propolis. *Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 35(1): 1-11.
- Bankova, V., Marcucci, M.C. 2000. Standardization of propolis: Present Bee World, 81: 182-188 .
- Borba, R.S., Klyczek, K.K., Mogen, K.L., Spivak, M. 2015. Seasonal benefits of a natural propolis envelope to honey bee immunity and colony health. *Journal of Experimental Biology*, 218: 127-324.
- Burdock, G.A. 1998. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis. *Food and Chemical Toxicology*, 36 (4): 347-363.
- Castaldo, S., Capasso, F. 2002. Propolis, an old remedy used in modern medicine. *Fitoterapia*, 73: 1-6.
- Crane, E.E. 2013. *The world history of beekeeping and honey hunting*. Routledge Taylor and Francis Group, New York: 483-551.
- Cunha, B., Ildenize, B.S. 2004. *J. Braz. Chem. Soc.* 15(6): 964.
- Coşkun, P., İnci, H. 2020. Antibacterial, antiviral, antioxidant activity and chemical content of propolis. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 4 (4): 1053-1070.
- Ghisalberti, E.L. 1979. Propolis: A Review. *Bee World*, 60: 59-84.
- Giada, M.D.L.R. 2013. Food phenolic compounds: main classes, sources and their antioxidant power. In: *Oxidative Stress and Chronic Degenerative Diseases: A role for*

antioxidants. Chapter: 4. (ed: José A. Moralez-González). Intech Publisher. 87-112.

Graikou, K., Popova, M., Gortzi, O., Bankova, V., Chinou, I. 2016. Characterization and biological evaluation of selected Mediterranean propolis samples. Is it a new type? LWT-Food Science and Technology, 65: 261-267

Keskin, Ş., Yatanaslan, L., Karlıdağ, S. 2020. Anadolu'nun farklı illerinden toplanan propolis örneklerinin kimyasal karakterizasyonu. Uludağ Arı Dergisi, 20 (1): 81-88.

Kumova, U., Korkmaz, A., Avcı, B.C., Ceyran, G. 2002. Propolis: An important bee product. Uludag Bee Journal, 2: 10-24.

Popova, M., Popova, V., Bankova, D., Butovska, V., Petkov, B., Nikolova-Damyanova, A.G., Sabatini, G.L., Marcazzan, S., Bogdanov-Validated. 2004. Methods for quantification of biologically active constituents of "poplar type" propolis. Phytochemical Analysis, 15: 235-240.

Popova, M., Silici, S., Kaftanoglu, O., Bankova, V. 2005. Antibacterial activity of Turkish propolis and its qualitative and quantitative chemical composition. Phytomedicine, 12: 221-228.

Sforcin, J.M., Bankova, V. 2011. Propolis: is there a potential for the development of new drugs? Journal of Ethnopharmacology, 133: 253-260.

Silici, S. 2003. Propolisin bazı antimikrobiyel ve farmakolojik aktiviteleri üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim dalı, Adana.

Silici, S., Kutluca, S. 2005. Chemical composition and antibacterial activity of propolis collected by three different races of honeybees in the same region. J. Ethnopharmacol, 99 (1): 69-73.

Silici, S., Uluoğlu, O.D., Tuzen, M., Soylak, M. 2008. Journal of Hazardous Materials, 156: 612-618.

Simoes-Ambrosio, L., Gregorio, L., Sousa, J., Figueiredo-Rinhel, A., Azzolini, A., Bastos, J., Lucisano-Valim, Y. 2010. The role of seasonality on the inhibitory effect of Brazilian green propolis on the oxidative metabolism of neutrophils. Fitoterapia, 81: 1102-1108.

Şahinler, N., Kaftanoglu, O. 2005. Natural product propolis: chemical composition. Nat. Prod. Res., 19 (2): 183-18.

Teixera, E.W., Negri, G., Renata, M., Message, D., Salatino, A. 2005. Plant origin of green propolis bee behavior, plant anatomy and chemistry. Oxford University Journal, 2 (1): 85-92.