

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**FARKLI KOVANLARIN PROPOLİS ÜRETİMİNE VE İÇERİĞİNE (FENOLİK
BİLEŞİM) ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Habip KIZILTAŞ
DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Cengiz ERKAN

VAN-2018

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**FARKLI KOVANLARIN PROPOLİS ÜRETİMİNE VE İÇERİĞİNE (FENOLİK
BİLEŞİM) ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Habip KIZILTAŞ

Bu çalışma VAN YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından
2015-FBE-YL 186 No'lu proje olarak desteklenmiştir

VAN-2018

KABUL VE ONAY SAYFASI

Zootekni Anabilim Dalı'nda Yrd. Doç. Dr. Cengiz ERKAN danışmanlığında, Habip KIZILTAŞ tarafından sunulan "Farklı Kovanların Propolis Üretimine ve İçeriğine (Fenolik Bileşim) Etkisi" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince/...../..... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve kabul edilmiştir.

Başkan:
Prof. Dr. Dr. Turgut AYGÜN

İmza:

Üye:
Doç. Dr. Ayhan GÖSTERİT

İmza:

Üye:
Yrd. Doç. Dr. Cengiz ERKAN

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza
Prof. Dr. Suat ŞENSOY
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Habip KIZILTAŞ

ÖZET

FARKLI KOVANLARIN PROPOLİS ÜRETİMİNE VE İÇERİĞİNE (FENOLİK BİLEŞİM) ETKİSİ

KIZILTAŞ, Habip
Yüksek Lisans Tezi, Zootečni Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Cengiz ERKAN
Mart 2018, 43 sayfa

Ahşap, strafor ve plastik arı kovanlarının propolis üretimine ve fenolik bileşimine etkisini ortaya koymak amacıyla Van ekolojik koşullarında yürütülen araştırmada, toplam 15 adet F1 Kafkas (*Apis mellifera caucasica*) melezi bal arısı arı kolonisi gruplara 5'er adet gelecek şekilde rastgele dağıtılmıştır. Bal üretim sezonu dikkate alınarak üç farklı dönemde (sezonu başlangıcı, bal üretim sezonu ve bal üretim sezonu sonu) toplanan propolis örneklerinin, üretim miktarlarının belirlenmesinin ardından fenolik içerikleri ve antioksidan kapasiteleri incelenmiştir. HPLC ile 14 fenolik bileşiğin ele alındığı çalışmada ayrıca toplam fenolik madde (TP), Toplam Tanen Miktarı (TT) ve FRAP Değerleri de değerlendirmeye dahil edilmiştir.

Çalışmada en yüksek propolis üretimi ahşap kovanlarda belirlenmiş (6.720±11.805 g) bunu strafor (5.140±5.466 g) ve plastik kovanlar (1.338±1.136 g) izlemiştir. Dönem bazında sıralama ise sezon sonu için 9.287±11.362 g, sezon için 2.884±4.478 g ve sezon öncesi için 1.233±0.799 g şeklinde gerçekleşmiştir. Kovan gruplarının ve dönemlerin karşılaştırması için kullanılan Duncan ve LSD çoklu karşılaştırma testleri sonucunda farkların istatistik olarak da önemli (p<0.05) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca en yüksek TP ve FRAP değerlerine plastik kovanlarda ulaşılan araştırmada, propolisin fenolik kompozisyonunun ve antioksidan kapasitesinin kovan tipi ve toplanma zamanına göre de değişim gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Ahşap kovan, Arıcılık, Plastik kovan, Propolis, Fenolik bileşikler, Strafor kovan.

ABSTRACT

THE IMPACT OF DIFFERENT BEEHIVES ON PROPOLIS PRODUCTION AND CONTENT (PHENOLIC CONTENT)

KIZILTAŞ, Habip
M. Sc.Thesis, Animal Science
Supervisor : Assist.Prof. Dr. Cengiz ERKAN
March 2018, 43 pages

This study conducted to determine the impact of wood, styrofoam and plastic beehives on propolis production and phenolic content under the ecological conditions of Van province in Turkey, a total of 15 F1 Caucasian (*Apis mellifera caucasica*) crossbred were randomly distributed to the study groups. Considering the honey production season, phenolic content and antioxidant capacity of propolis samples that were collected in three different periods (beginning of the season, honey production season and at the end of the honey production season) were examined after determination of production amounts. Total phenolic (TP), total tannin (TT) content and FRAP values were also included in the study conducted on 14 phenolic compounds with HPLC.

The highest propolis production was determined in wood beehives (6.720 ± 11.805 g), followed by styrofoam (5.140 ± 5.466 g) and plastic beehives (1.338 ± 1.136 g) in the study. The period-based production ranking was 9.287 ± 11.362 g for end hte season, 2.884 ± 4.478 g for the season and 1.233 ± 0.799 g for before the seeason. Duncan and LSD multiple comparison test, which were used for comparison of hive groups and periods, demonstrated that the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Furthermore, the highest TP and FRAP values were found in plastic beehives, indicating that the propolis phenolic content and antioxidant capacity varied with hive type and collection period.

Keywords: Beekeeping, Plastic hive, Propolis, Phenolic components. Styrofoam hive, Wooden hive.



ÖN SÖZ

Öncelikle yöre propolisleri üzerine bir ilk olma özelliği taşıyan araştırmaya, yürütücülüğünü Yrd. Doç. Dr. Cengiz ERKAN'ın yaptığı 2015-FBE-YL 186 numaralı proje kapsamında maddi destek sağlayan Van YYÜ Bilimsel Araştırma Projeler Koordinasyon Birimine teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmanın her aşamasında desteğini ve katkılarını benden esirgemeyen tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Cengiz ERKAN'a; kimyasal analizlerin yapılması ve yorumlanmasındaki yönlendirmelerinden dolayı Prof. Dr. Sevgi KOLAYLI'ya; verilerin istatistik değerlendirmesinde yardımlarından dolayı Doç. Dr. Abdullah YEŞİLOVA'ya ve propolis örneklerinin toplanmasında yardımda bulunan Van YYÜ Arıcılık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü personeli Emrullah SALÇUK ile bu zorlu süreçte beni yalnız bırakmayan gerek maddi ve gerek manevi desteklerinden dolayı aileme sonsuz şükranlarımı sunarım.

Bu tez çalışmasının ileride yürütülecek çalışmalara katkı sağlaması dileklerle.

2018

Habip KIZILTAŞ



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Arı materyali.....	15
3.1.2. Kovan materyali	15
3.1.2.1. Ahşap kovan	15
3.1.2.2. Strafor kovan	16
3.1.2.3. Plastik kovan	16
3.1.3. Denemede kullanılan propolis tuzakları	17
3.2. Yöntem	18
3.2.1. Deneme düzeni ve propolis üretimi.....	18
3.2.2. Kimyasal (Fenolik) analizler	19
3.2.2.1. Ekstraksiyonlar	19
3.2.2.2. HPLC ile fenolik kompozisyonun belirlenmesi	19
3.2.2.3. Standartlar ve kalibrasyon	20
3.2.2.4. Toplam fenolik (TP) madde miktarı tayini.....	20
3.2.2.5. Toplam tanen miktarı (TT).....	21
3.2.2.6. Demir (III) indirgeme antioksidan güç (FRAP) tayini	22
3.2.3. Verilerin istatistik analizi	23
4. BULGULAR	25
4.1. Propolis Üretimi	25
4.2. Fenolik İçerik.....	26
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	31

	Sayfa
KAYNAKLAR.....	37
ÖZ GEÇMİŞ.....	43



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Toplam fonolik (TP) tayininde yapılan pipetleme işlemi	21
Çizelge 3.2. Toplam tanen (Total Tannen) tayininde yapılan pipetleme işlemi.....	21
Çizelge 3.3. FRAP tayininde yapılan pipetleme işlemi.....	22
Çizelge 4.1. Propolis üretim miktarı (g)	25
Çizelge 4.2. RP-HPLC-UV Fenolik bileşenlerin validasyon değerleri	26
Çizelge 4.3. Propolislerin Fenolik asit kompozisyonları (mg/100 g).....	27
Çizelge 4.4. Toplam fenolik madde (TP) miktarı (mg GAE/g).....	28
Çizelge 4.5. Toplam tanen (TT) miktarı (mg Kateşin/100g).....	28
Çizelge 4.6. FRAP değerleri ($\mu\text{molTroloks}/100\text{g}$)	30

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Propolis tuzaklı ahşap kovan.....	15
Şekil 3.2. Propolis tuzaklı strafor kovan.....	16
Şekil 3.3. Propolis tuzaklı plastik kovan.	17
Şekil 3.4. Denemede kullanılan propolis tuzakları.....	17
Şekil 3.5. Kimyasal analizlere hazırlanan propolis örnekleri.....	18



1. GİRİŞ

Arıcılık, diğer tarımsal faaliyetlere oranla daha az sermaye ile yapılabilen ve kısa sürede kazanç sağlayan bir üretim dalıdır. Arıcılıkta ciddi bir yapıya ihtiyaç duyulmadığı gibi arazi mülkiyetine de gerek yoktur. İyi planlandığı ve diğer üretimlerle işbirliği yapıldığı takdirde kolaylıkla ikinci bir meslek olarak yapılabilir. Genel anlamda küçük aile işletmelerinde gelir artırıcı bir uğraş olarak değerlendirilen arıcılık aynı zamanda aile iş gücünün verimli kullanılmasına da yardımcı olmaktadır.

Bal arıları, başta bal olmak üzere bal mumu, polen, arı sütü, propolis, arı zehri gibi zengin besleyici özelliklere sahip ve çeşitli sanayi dallarına hammadde olan ürünlerin yanı sıra ana arı, oğul, paket arı gibi canlı materyal satışları ile üreticisine ciddi katkılar sağlamaktadır. Bunun yanında yabancı tozlaşmaya ihtiyaç duyan meyve ve sebzelerin polinasyonlarına taşıyıcı etki yaparak bir yandan bitkilerin nesillerini sürdürmelerine yardımcı olurken bir yandan da bitkisel üretimde verimliliği artırmaktadır.

İnsanoğlunun, 8000 yıl öncesine kadar uzanan ve doğal yuvalardan bal avcılığı ile başlayan arıcılık faaliyetleri, tarihsel süreç içerisinde, Eski Mısırda, kolonilerin çamurdan yapılmış ilkel kovanlara aktarılmaları ile yetiştiriciliğe yönelmiş ve günümüzde kutup bölgeleri hariç neredeyse dünyanın hemen her yerine yayılması ile sonuçlanmıştır (Crane, 1990).

Bu gün toplam 90.564.654 adet arılı kovan bulunan dünyada Hindistan, Çin, Türkiye ve Arjantin önemli arıcılık ülkelerinden sayılırken (FAO, 2018) bal, ticaretine en fazla konu olan ürün olarak ilk sırada yer almaktadır. Bununla birlikte üretimine ve ticaretine ilişkin resmi kayıtlar bulunmasa da son yıllarda antiseptik, antibakteriyel, antiinflamatuvar ve rejeneratif amaçlarla çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaya başlanan propolis de oldukça popüler bir ürün haline gelmiştir.

Propolis, bal arıları tarafından bitkilerin taze tomurcuk ya da salgılarından toplanan ve bal mumu ile karıştırılarak kovan içerisinde farklı amaçlara yönelik kullanılan ve içerisinde 300'den fazla ana bileşik tespit edilen karmaşık yapıda reçinemsî bir maddedir (Guo ve ark., 2011). Kovan içerisinde yüzeyin kaplanması,

yarık ve çatlakların kapatılması, petek gözlerinin cilalanması, kovan giriş deliğinin daraltılıp genişletilmesi ve dışarı atılmayan muhtemel hastalık etmenlerinin kaplanıp izole edilmesi gibi çok farklı amaçlarla kullanılan bu ürün tıbbi açıdan da insanların dikkatini binlerce yıl önce çekmiş, ölüleri mumyalamaktan ağız yaralarının iyileştirilmesine kadar farklı alanlarda yaygın şekilde kullanılmıştır (Fokt ve ark., 2010). Kimyacılar ve farmakologlar propolisin bir bileşen olarak ya da başlı başına bir bileşik olarak cilt losyonları, güzellik kremleri ve balsamları, masaj yağları ve losyonları, şampuanlar, sabunlar, rujlar, sakızla ve diş macunu, güneşten koruyucular, pastiller ve çeşitli ilaçlar olarak kullanıldığını belirtmişlerdir. Yaşadığımız yüzyılda bu değerli arı ürününün antibakteriyel, antifungal, antiviral özelliklerin yanında antiinflamator, antiüanser, lokal anestezi, antitümör, bağışıklık uyarıcı gibi çok sayıda yararlı biyolojik aktivite göstermesi tıp ve biyokozmetik alanında kullanımını da yaygınlaştırmıştır (Kujumgiev ve ark., 1998; Amini-Sarteshnizi ve ark., 2015).

Propolis terimi Yunanca'dan türemiş olup Pro (savunma) ve polis (şehir ya da topluluk, kovan) şehrin savunulmasındaki madde anlamına gelmektedir. Propolis keşfi milattan önceye dayanmaktadır. Ünlü Yunan filozofu Aristo; arıların çalışmasını saydam kovan kullanarak incelemek istemiş, ancak kovanın saydamlığı koyu renkte maddeler ile kapatılmıştır bu kuyu renkli maddenin propolis olduğu tahmin edilmektedir (Toreti ve ark., 2013).

Propolisin yapısında temel olarak % 50 reçine, % 30 balmumu, % 10 uçucu yağlar, % 5 polen ve % 5 çeşitli organik bileşikler bulunmaktadır (Pietta ve ark., 2002). Bu bileşikler polifenoller (flavonoidler, fenolik asitler ve esterleri), terpenoidler, steroidler, aminoasitler, uçucu organik bileşikler, alkoller, ketonlar, kumarin ve kuinonlar olarak sıralanabilirken (Gulcin ve ark., 2010; Miguel ve ark., 2010) polifenoller en önemli grupların başında gelmektedir (Gomez-Caravaca ve ark., 2006).

Propolis (arı zamkı, arı mumu ya da prepoli) arı ürünlerinden olup, kendine özgü kokusu olan rengi kirli sarıdan, koyu kahverengine kadar değişebilen oda sıcaklığında yarı katı halde olan yapışkanimsi bir maddedir. Diğer arı ürünlerinde olduğu gibi propolisin de bileşimi ve biyolojik olarak etkinliği toplandığı bölgenin coğrafik özelliğine, botanik özelliğine ve toplandığı arının türüne göre değişim göstermektedir (Çalışkol, 2013). Benzer şekilde arı ırkı, iklim, üretim sezonu ve yöntemi (tuzak yapısına) propolisin kimyasal kompozisyonunu etkilemektedir (Bankova ve ark., 2000;

Abu Fares ve ark. 2008; Pujirahayu ve ark., 2014). Kovan başına üretim miktarına da etkili bu faktörlerin yanı sıra mevcut orman varlığının da propolis verimine etkisi tartışılmazdır. Avrupa koşullarında koloni başına 50-150 g civarında olan yıllık üretim genel anlamda 10-300 g aralığında değişmektedir (Abu Fares ve ark., 2008).

Gün geçtikçe popülaritesi artan propolis üzerine yürütülen araştırmalar daha çok farklı flora ve lokasyonlardan toplanmış örneklerin kimyasal içerikleri üzerine yoğunlaşmışken kovan tipinin üretime ve ürün içeriğine etkisi ele alınmamıştır. Yürütülen bu çalışmada ahşap, plastik ve strafor kovanların propolis üretim miktarına ve fenolik bileşimine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu sayede literatüre katkı sağlanmış, daha önce çalışma yapılmamış yöre propolislerine yönelik bir tanımlama yapılmış ve propolis üretimi konusunda öneriler geliştirilmiştir.



2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Propolis işçi arılar tarafından bitkilerin genç aksamalarında toplanan ve mumla karıştırılarak kovan içerisinde yapım, bakım ve koruma gibi çok amaçlı olarak kullanılabilen yapışkanimsi bir arı ürünüdür (Marcucci, 1995; Hegendoorn ve ark., 2013; Bankova ve ark., 2016; Borba ve Spivak, 2017). Temel bileşenleri balmumu, reçine, uçucu bileşikler ve bitki türevleri olan propolisin içeriğine çok farklı bitki katkı sağlamaktadır (Salatino ve ark., 2005).

Propolise kaynaklık eden sayısızca bitki türü bulunmakla birlikte bu türler bölgeye ve mevsime göre değişiklik gösterildiği bilinmektedir.

Arizona'da, kavak ağacı popülasyonunun yoğun olduğu Rillito Nehri boyunca, doğal yaşayan kolonilerden toplanan propolislerin içeriğini ve kaynağını belirlemeye yönelik yürütülen çalışmada, propolisin bitkinin kavak kısmında değil tomurcuk, yaprak, reçine kısmında bulunduğu, propolisin az sayıda analizde kavak orginli olduğu belirlenmiştir. Bu da propolisin çevrede bulunan birçok bitkilerden toplanabildiğini ortaya koymaktadır (Wollenweber ve Buchmann, 1997).

Kumova ve ark. (2002) propolise kaynaklık eden bitki türlerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, yoğun olarak kaynaklık eden bitki topluluklarını Pinus spp. (Çam), Betula spp. (Huş), Populus spp. (Kavak ve türleri), *Aesculus hippocastanum* (At kestanesi), Salix spp. (Söğüt), Alnus spp. (Kızıl Ağaç), Abies spp. (Köknar), Prunus spp. (Erik), Ulmus spp. (Kara Ağaç), Quercus spp. (Meşe) ve *Froxinus excelsior* (Dişbudak) şeklinde ifade etmişlerdir.

Silici ve Kutluca (2005) aynı yörede üç farklı *Apis mellifera* ırkı tarafından toplanan propolis örneklerine yönelik çalışmalarında örnekleri GC/MS ile analiz etmiş ve propolis için yeni olan 48 bileşik belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda propolis örneklerinin yoğunlukla *Populus alba*, *Populus tremuloides* ve *Salix alba*'dan toplandığı ortaya çıkmıştır.

Propolisin üretim dönemi ve miktarı üzerine yürütülen araştırmalar daha çok verimlilik üzerine yoğunlaşmıştır.

Propolis, daha çok arıcıların geliştirdiği ve pratik bilgi ve teknikler içeren yöntemler ile toplanmaktadır. Kovan temizliği sırasında kovan giriş deliği ve çerçeveler üzerinden toplanan propolislerde bulaşıklılık riskinden korunmak için kovan üzerine, kapak altına ya da yanal yüzeylere kurulan tuzaklar sıklıkla tercih edilmektedir. Tuzaklarda bulunan açıklıkların arılar tarafından propolis ile kapatılmaya çalışılması üretimin temelini oluşturmaktadır. Derin dondurucu yada buzdolaplarında bir kaç saat bekletilen tuzaklardaki propolis kırılğan hale gelir ve kolayca hasat edilir (Crane, 1990; Krell, 1996; Tsagkarakis ve ark., 2017).

Jager ve ark. (2002) propolis üretiminin kovan başına arttırılmasına yönelik, Güney Afrika Güney Cape bölgesinde yer alan George yakınlarındaki çalışmalarında, ticari propolis üretimin kovandaki birey sayısı, birey yaşı, dönem, bölge florasının yanı sıra kovan ve kullanılan tuzakların yapısına bağlı olarak da değişebildiğini belirlemişlerdir. Fokt ve ark. (2010) propolis bileşenlerin belirlemek ve etkilendiği çevresel faktörleri tanımlamak için yürüttükleri çalışmada ise propolis içeriği ve kimyasal bileşiminin bulunduğu bölgeye, floraya, toplanma zamanına, iklime ve kovan modifiyesi gibi faktörlere bağlı olarak değişebileceğini belirtmişlerdir.

Kovan başına propolis üretimi arı ırkı, floral çeşitlilik ve tuzak tipi gibi bir çok faktörün etkisi altında olmakla birlikte, ortalama 10-300 g aralığında değişebilmektedir. (Krell, 1996). Afrouzan ve ark. (2003) da farklı malzemelerden üretilmiş propolis tuzakları ile yürüttükleri çalışmada fiber tuzaklar grubunun 51.27 g ile en fazla propolis verimine sahip grup olduğunu ve propolis üretim yöntemlerinin koloni gelişimi üzerine olumsuz etkisinin olmadığını belirlemişlerdir.

Abu Fares ve ark. (2008) tarafından Ürdün'de çam ve meşe ağaçlarının yoğun bulunduğu iki farklı yörede yürütülen çalışmada, kovanlara yapılan farklı modifikasyonların ve üretim döneminin etkisi ele alınmış, çalışma sonunda Meşe X Yanal Alana Alüminyum Plaka X Ağustos grubunun 15.77 g ve Çam X Yanal Alana Alüminyum Plaka X Ağustos grubunun da 15.63 g ile en fazla propolis üreten gruplar olduğu ortaya koyulmuştur.

Üretimde kullanılan farklı bal arısı ırklarının üretim miktarına ve içeriğine etkisini ele alan farklı çalışmalar bulunmaktadır.

Bazı arı ırklarının propolis toplamada diğer ırklara oranla daha aktif olmaları üretim miktarı ve içeriğine etkisi bakımından bal arısı ırkının önemli bir faktör olarak

ele alınmasını gerektirmektedir. Esmer Dağ Kafkas arısının İtalyan, Ukranya ve Uzak Doğu Koyu Orman arılarından daha fazla propolis topladığını ifade eden Ghisalberti ve ark. (1979) Karniyol arı ırklarının ise propolis yerine daha çok balmumu tercih ettiğini belirtmektedirler. Şahinler ve Gül (2005) Kafkas (*Apis mellifera caucasica*), Karniyol (*Apis mellifera carnica*), İtalyan (*Apis mellifera ligustica*) ve Anadolu (*Apis mellifera anatoliaca*) arıları ırklarını kullanarak yürüttükleri çalışmalarında 15 gün aralıkla yapılan hasatta propolis üretim miktarlarını sırasıyla 27.34, 26.93, 26.12 ve 39.67 gr olarak belirlemiş ve propolis üretimi için Anadolu arılarının deneme koşullarında diğer genotiplerden daha uygun olduğu sonucuna varmışlardır.

Anadolu (*Apis mellifera anatoliaca*), Karniyol (*Apis mellifera carnica*) ve Kafkas (*Apis mellifera caucasica*) ırkları tarafından üretilen propolislerin kimyasal ve antibakteriyel yapılarının ele alındığı çalışmada, Kafkas arılarının ürettiği propolislerin daha yüksek antibakteriyel özellik gösterdikleri sonucuna varılmıştır (Silici ve Kutluca, 2005). Azerbaycan'dan toplanan propolis örnekleri ile yürütülen araştırmada da diğer arı ürünlerine benzer şekilde propolislerin de bileşiminin ve biyolojik etkinliğinin bölgenin coğrafik özelliğine, botanik zenginliğine ve toplayan arı ırkına göre değişim gösterdiği bildirilmektedir (Çalışkol, 2013).

Propolis üzerine etkili olan bir diğer faktör ise tuzak tipi ve yerleştirilme şeklidir.

Karlıdağ ve Genç (2007) Kafkas (*Apis mellifera caucasica*), Karniyol (*Apis mellifera carnica*) ve Anadolu (*Apis mellifera anatoliaca*) balarısı alt türlerini kullanarak nektar dönemi (Temmuz) ve kışlatma öncesi (Ağustos–Kasım) olmak üzere iki dönemde ürettiği propolisler üzerine yürüttükleri çalışmalarında, tuzak olarak plastik ızgaralı örtü tahtası ile Bell Board tipi ahşap tuzakların kovanın ön ve yan yüzünde olmak üzere iki şekilde uygulandığı üç değişik yöntem kullanmışlardır. Çalışma sonunda propolis örneklerinin içerdiği reçine miktarının % 11.40–67.79 arasında değiştiğini ve farklı muamele gruplarındaki örneklerin içerdiği reçine miktarlarına uygulanan istatistiksel analizde ırkların, dönemlerin ve yöntemlerin birbirinden farkının önemli ($p < 0.05$) olduğunu belirleyen araştırmacılar yürütülecek yeni çalışmalarda propolisin kimyasal kompozisyonu ve bundan izole edilen bileşiklerin biyolojik aktivitelerini araştırmaya ihtiyaç olduğu üzerinde durmuşlardır.

Yunanistan'da iki farklı lokasyonda bal arılarının topladığı propolis miktarı üzerine tuzak tiplerinin etkisini değerlendirmek amacıyla yürütülen çalışmada 5 farklı

propolis tuzağı kovanlara yerleştirilmiştir. Deneme gruplarını propolis üretiminde ticari olarak kullanılan 3X16 mm aralıklı tuzak ile 4X4 mm, 2X2 mm ve 1X1 mm aralıklı, elle yapılmış plastik tuzaklar ve kovan yanal alanında modifiye yapı oluşturmuştur. Çalışma sonucunda küçük aralıklı tuzaklar ile daha fazla ve daha hızlı propolis toplandığı sonucuna varılmıştır (Tsagkarakis ve ark., 2017).

Pek çok uygulama ve üretim yöntemi propolis içeriğine etki edebilmektedir.

Propolisin kullanımı bal kadar uzun bir geçmişe sahip olmakla birlikte içeriğini belirlemeye yönelik çalışmalar daha çok yakın zamana dayanmaktadır. Propolisin tanımlanması amacıyla başlatılan çalışmalar zamanla kullanım alanlarını genişletilmesine olanak sağlayacak yapıya yönelmiştir.

Abd El Hady ve Hegazi (2002) Doğu Nil Deltası Mısır'da üç yöreden topladıkları propolis örnekleri ile yürüttükleri antiviral ve antimikrobiyal aktivitelerin belirlenmesi çalışmalarında örnekleri GC/MS'te analiz etmişler ve propolis için yeni olan 103 bileşik belirlemişlerdir. Kutluca (2003) propolis üretim yöntemlerinin koloni performansı ve propolisin kimyasal bileşenleri üzerine etkisini belirlemek amaçlı çalışmada, propolisin kimyasal açıdan son derece karmaşık bir yapı gösterdiğini ve bu karmaşık yapının toplandığı bölgenin bitkisel florasına göre değişebildiğini belirtmiştir. Propolisin kimyasal içeriği çevresel faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterirken fiziksel özelliklerin de benzer faktörlerden etkilenebildiği araştırmacı tarafından ifade edilmiştir.

Güney Afrika'da ticari olarak propolis üretiminin koloni performansın etkisini ele alan çalışmada, altı kovana propolis tuzakları yerleştirirken kontrol grubunu tuzaksız olarak denemeye almışlardır. Çalışma sonucunda ticari üretim çalışmaları propolis miktarını ve kalitesini artırırken koloni performansına olumsuz etkilemediği, hatta bal verimini ve yavru üretimi bakımından yüksek ortalamaya sahip oldukları ortaya çıkmıştır (Jager ve ark., 2002).

Kumova ve ark. (2002) propolisin bileşenlerinden olan ve büyük önem taşıyan flavonoidler ve terpenlerin oldukça kuvvetli antioksidan ve antisteril etkili bileşikler olduklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde favonoidler ve flavonoid benzeri bileşenlerin peroksit iyonları, hidrojen peroksit ve lipit peroksit radikallerini bağlama yetenekleri nedeniyle antioksidan etkisi en yüksek olan bileşikler oldukları ve propolisin temel bir flavonoidi olan kersetin, doku yenilenmesini hızlandırdığı ve bazı enzimlerin aktive

edilmesinde antioksidan etki göstermekte olduğunu bildirilmektedir (Eroğlu ve ark., 2004).

Salatino ve ark. (2005) Brezilya propolisleri üzerine yürüttükleri çalışmalarında yeşil propolisin çoğunlukla *Baccharis dracunculifolia*'nın vejetatif sürgünlerinden kaynaklandığını, kimyasal bileşim ise bitki florasına bağlı olarak değiştğini belirlemişlerdir.

Lotfy (2006)'e göre oldukça karmaşık bir yapıya sahip olan propolis yapısında polifenoller, fenolik aldehitler, terpenler, kumarinler, amino asitler ve steroidler gibi 300'den fazla bileşik bulundurmaktadır. Araştırmacı ayrıca bu bileşiklerin üretimi ve çeşitliliğini etkileyen çok sayıda faktör olduğunu; üretime ve çeşitliliğin; yer, arının ırkı, zaman, floraya bağlı olarak değişebildiğini belirtmiştir.

Chen ve ark. (2008) propolisin toplandığı dönemin renk ve fenolik içeriğine olan etkisini belirlemek amacıyla Tayvan'dan toplanan örnekler üzerine yaptıkları çalışmada, propolisin ilkbahar ve yaz döneminde (Mayıs ve Haziran) yeşil renkli ve daha zengin fenolik içeriğe sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Türkiye propolislerin biyolojik aktivite ve fenolik bileşenlerini belirlemeyi amaçlayan Aliyazıcıoğlu ve ark. (2013), tüm örneklerin güçlü antioksidan ve anti mikrobiyal aktiviteye sahip olduklarını belirlerken kersetin, benzoik asit, kafeik asit, ferulikasit, ve kumarik asit içeriğinin yüksek; vanilik asit, klorojenik asit, epicatecin, rutin, siringik asit, ve o-kumarik asit içeriğinin ise düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Geniş bir kullanım alanı olan propoliste 2000-2014 yılları arasında flavonoidler, fenilpropanoidler, terpenenler, stilbenler, lignanlar ve kumarinler sınıflarına ait 214 bileşen tespit edilen başka bir çalışmada, araştırmacılar propolisin kimyasal özelliklerinin coğrafi konum, bitki kaynakları ve arı ırkından etkilendiğini bildirmişlerdir (Huang ve ark., 2014). Mayworm ve ark. (2014) ise tanen kontrolüne yönelik Brezilya propolisleri üzerine yürüttükleri araştırmalarında, kırmızı ve yeşil propolisler içerisinde nispeten daha yüksek tanen bulunduğunu ve propolis karakterizasyonunda tanenin bir kalite parametresi olarak değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Propolisin temel bileşenleri üzerine birçok çalışma bulunmakla birlikte antimikrobiyal etkiyle doğrudan ilişkili fenolik bileşikler araştırmalara daha fazla konu olmuştur.

Farklı yörelerden toplanan propolis örnekleri kimyasal içerik bakımından çok ciddi farklılıklar gösterse de hemen hepsi önemli antibakteriyel, antifungal ve antiviral etkiye sahiptir (Serkedjieva ve ark., 1998). Kujumgiev ve ark., (1998) farklı coğrafi bölge propolis örneklerinin kimyasal içeriklerin belirlenmesine yönelik araştırmalarında, kimyasal içerikteki büyük farklılıklara rağmen bütün örneklerin önemli ölçüde antibakteriyel ve antifungal aktivite gösterdiğini bulmuşlar ve propolisin doğal bir karışım olarak genel farmakolojik bir değere sahip olduğu belirlemişlerdir.

Popova ve ark. (2007) farklı coğrafi kaynaklardan elde edilen 114 kavak propolisinde biyoaktif maddelerin (fenolik, flavon / flavonol, flavanon / dihidroflavonol) üç ana grubunun miktarının belirlenmesine yönelik çalışmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre ham propolis örneklerinde biyoaktif bileşenlerin asgari % 45 reçine % 21 toplam fenolik, % 4 toplam flavon / flavonol olarak belirlenmiş, bireysel bileşenler yerine aktif bileşik gruplarının konsantrasyonlarının ölçülmesinin propolis için kalite standartlarının geliştirilmesinde uygun bir yaklaşım olduğunu ifade edilmişler.

Silici (2008), farklı botanik orijine sahip propolis örneklerinde biyolojik aktif bileşenlerin belirlenmesini amaçlayan çalışmada kavak, kestane ve okaliptüs örneklerinde fenolik bileşikler, organik asitler ve yağ asitleri ile onların esterleri, hidrokarbonlar, kinonlar, aminler, alkol ve terpenlerin baskın bileşikler olduğunu ortaya koymuş ve kimyasal kompozisyonun botanik orijine bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir.

Benhanifia ve ark. (2013) Kuzey Batı Cezayir farklı propolis örneklerinin etanol ekstratlarının antimikrobiyal ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, ekstratların gram pozitif bakterilere karşı antibakteriyel etki göstermesine rağmen gram negatif bakteriler üzerine etkisiz oldukları ortaya çıkmıştır. Araştırmada ayrıca, en yüksek polifenol ve flavonoid içeriklerinin aynı zamanda en yüksek antimikrobiyal ve antioksidan aktivite sergilediği ifade edilmiş ve propolisin serbest radikallere karşı umut verici bir antioksidan koruyucu olarak gıda teknolojisinde kullanılması gerektiği vurgulanmıştır.

Propolis mevcut özellikleri sayesinde birçok mikroorganizmaya karşı etkin şekilde kullanılmıştır.

Uzel ve ark. (2005) dört farklı Anadolu propolis örneğinin bazı oral patojenler dahil olmak üzere farklı mikroorganizma grupları üzerindeki antimikrobiyal aktivitelerini ve bunların kimyasal bileşimlerinin karşılaştırılmasını değerlendirdikleri çalışmalarında, örneklerde ana bileşikler olarak pinocembrin, pinostropin, isalpinin, pinobanksin, quercetin, naringenin, galangine ve chrysin gibi flavonoidleri belirlemişlerdir. Bunun yanında araştırmada kullanılan ve Anadolu'daki değişik bölgelerden alınan propolis örneklerinin gram pozitif bakterilere ve mayalara karşı antimikrobiyal etkinlik göstermiş oldukları ortaya çıkmıştır.

Farklı dönemlerde toplanan propolis örnekleri farklı çözücülerle ayrıştırılarak mikroorganizmalara karşı kullanılmıştır.

Sforcin ve ark. (2000) tarafından mevsimin propolis örneklerinin antibakteriyel aktivitesi üzerine yürütülen çalışmada, insan enfeksiyonlarından izole bakteri türlerinin invitro antimikrobiyal etkileri gözlemlenmiştir. Araştırma sonucunda *Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coli*'nin hayatta kalma eğrisi üzerinde mevsimsel etkinin önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Brezilya'da Cerrado Bölgesinde kuru ve yağışlı mevsimlerde toplanan propolislerle yürütülen çalışmada, farklı mevsimlerde toplanan propolis örneklerinde, fenolik bileşiklerin profilinde ve toplam flavonoid konsantrasyonunda önemli bir fark tespit edilmemiştir (Santos ve ark., 2003).

Mevsim ve beslemenin propolisin antioksidan aktivite ve fenolik profile etkisini belirlemeyi amaçlayan çalışmada mart ve nisan aylarında üretilen propolislerin mayıs ve haziranda üretilenlere oranla daha yoğun oldukları ve ek beslemenin kaliteyi artırabileceği belirlenmiştir (Calegari ve ark., 2017).

Propolisin tamamen birleşenlerine ayrışmasında çözücüler arasında da farklılıklar gözlenmektedir.

Aksoy ve Dığrak (2006) Bingöl yöresi propolis örnekleriyle yaptıkları çalışmalarında, ekstrat olarak etil asetat kullanıldığında mikroorganizmaların gelişiminin tamamen engellendiğini ve en güçlü antibakteriyel etkinin aseton ve kloroformla hazırlanan çözücülerde gözlemlendiğini belirlemişlerdir.

Portekiz'in Güneyinden üç farklı bölgeden toplanan propolis örneklerinde fenoller ve antioksidan kapasite belirlenmesini amaçlayan çalışmada, fenolik bileşenlerin ekstraksiyonunda suyun, alkol ve su/alkole göre daha az çözücü olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmada ayrıca bahar ayında toplanan örneklerde kış aylarında

toplananlara oranla daha yüksek miktarda fenol bulunduğu ve antioksidan aktivitenin fenoller ile doğrudan ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır (Miguel ve ark., 2010).

Flavonoidler ve polifenoller bakımından zengin bir arıcılık ürünü olan propolisin ekstraksiyon işlemi sırasında zaman ve sıcaklığın ayrı bir önemi vardır. Oda sıcaklığında yapılacak bir ekstraksiyon işlemi için 5 günden daha fazla bir süre gerekmektedir. Propolisin bileşenlere ayrılması amacıyla kullanılan çözücüler içerisinde en iyi çözücünün etanol olduğu belirtilirken alkali suyun da bir alternatif olarak kullanılabilceği ifade edilmektedir (Mello ve ark., 2012)

Propolisin antimikrobiyal aktivitesi ve fenolik içeriği üzerine Silva ve ark. (2012) tarafından yürütölen çalışmada, üç farklı ekstraktın (hidro-alkolik, metanolik ve su) etkisi de değerlendirme konusu olmuş ve çalışma sonucunda, fenolik bileşiklerin ayrılması için en etkili çözücünün hidro-alkolik olduğu ortaya çıkmıştır.

Propolisin birçok özelliği insan sağlığına yönelik olarak kullanılmasını sağlamıştır.

Kullanımı balın geçmişi kadar uzun bir süreye dayanan propolis (Kuropatnicki ve ark. 2013) biyolojik aktivitelere bağlı olarak tıbbi özellikleri nedeniyle eski çağlardan beri insanların ilgisi çekmiş, son zamanlarda ise biyo kozmetik ve ilaç endüstrisi başta olmak üzere birçok sanayide yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Propolis eski çağlarda başlayıp günümüzde modern tıbbı kadar uzanan süreç içerisinde tüberküloz, duodenum ülseri ve mide rahatsızlıkları ve yara kapatma gibi birçok alanda kullanılmıştır (Castaldo ve Capassob, 2002). Antifungal, antibakteriyel, antiviral ve antioksidan özellikleri sayesinde halk ilaçlarına da sıklıkla giren propolisin böcek öldürücü olarak da kullanılıyor olması oldukça ilginç bir bulgudur (Ertürk ve Güler, 2012). Bunların yanında üst solunum yolu enfeksiyonlarından soğuk algınlığı ve grip benzeri enfeksiyonlara ve yanık tedavisinden aknelere ile mücadeleye (Wagh, 2013) ve kanser hücrelerinin çoğalmasını engellemeye (Turan ve ark., 2015) kadar insan sağlığına yönelik bir çok alanda propolisin kullanıldığı bilinmektedir.

Benzer özellikleri propolisin hayvansal üretime ve sağlığına yönelik olarak kullanılmasına olanak sağlamıştır. Simone-Finstromrup ve Spivak (2010) propolisin arı sağlığı üzerine etkisine yönelik araştırmalarında, propolisin koloni düzeyinde hastalık ve parazit iletimini azalttığını ve bağışıklık sistemini güçlendirdiğini bildirmektedirler.

Propolisin antibakteriyel özelliklerini ele alan Mot ve ark. (2014), hayvanlarda şiddetli enfeksiyonlara neden olan bakterilerden *Streptococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Pseudomonas aeruginosa* ve *Pasteurella haemolytica* üzerindeki etkisini araştırılmışlar ve sonuçta tıbbi müdahalenin yanı sıra propolis kullanımının hayvanlarda güçlendirici etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir. Kara ve ark. (2014) ise propolis ve fenolik asitlerin ruminant beslemede kullanımını üzerine yaptıkları çalışmada propolisin biyolojik etkinliğinin, yapısında bulunan flavonoidler, fenolik asitler ve fenolik asit esterli bileşikler ile terpenlerden kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Aksu ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada propolis içerisinde yer alan bazı bileşenlerin; kanatlılarda sıcaklık stresinin etkilerini minimize ettiğini ve yem katkı maddesi olarak kullanıldığını belirtmişlerdir. Vitamin C ve E flavonoidler gibi antioksidanların kullanımında sıcaklık stresinin etkisinin azaldığını ve buna bağlı olarak da kanatlılarda et, yumurta veriminde artış yaşandığını belirtmişlerdir. Oksidatif strese maruz kalmış etçil piliçlerde antioksidan etkisinin araştırılmasında; propolis ve vitamin C'nin benzer antioksidan etki gösterdiklerini belirtirken aynı zamanda kurşundan kaynaklanan oksidatif stresin olumsuz etkilerini de ortadan kaldırdıkları belirtmişlerdir.

Kutluca ve ark. (2008) çalışmalarında piliç yemlerine belli bir miktar propolis eklenmesinin % 20 oranında kilo artışı sağladığını belirlerken aynı zamanda yemden yararlanma oranının da arttığını ifade etmişlerdir. Söz konusu artışları propolisin yapısında bulunan flavonoidlere bağlayan araştırmacılar bu bileşenlerin yem lezzetini artırdığını ve antioksidan özellikleri ile kalitelerinin yükseldiğini belirtmişlerdir.

Benzer şekilde, büyükbaş hayvan rasyonlarında da propolis kullanımının olumlu etkisine yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Aksu ve ark. (2007) buzağılar da görülen ishali tedavi amaçlı yaptıkları çalışmada, buzağuların süt ile beslenmesinde propolis ilavesinin ishali azalttığını belirlemişlerdir.

Propolisin kimyasal bileşimi, biyolojik aktivitesi ve uygulanma alanları da içeren çalışmada bileşimine toplama yerinin, toplanma zamanının ve bitki kaynağının etki ettiği ifade edilirken rasyonlara ilavesinin büyüme performansını ve sindirimini artırdığı belirtilmiştir. Araştırmada ayrıca propolisin veterinerlikte ve tıpta mükemmel bir destekleyici olduğu üzerinde durulmuştur (Guo ve ark., 2011). Kara ve ark., (2014) propolisin ruminant beslemedeki önemini belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında,

propolis içerisinde yer alan aktif bileşiklerin besi performansını artırdığını, hayvansal ürünlerin kalitesini yükselttiğini ve raf ömrünü uzattığını belirtmişlerdir.

Üzerindeki ilgi geçtikçe artan propolis gıda sanayinde de sıklıkla kullanılmaktadır. Albayrak ve Albayrak (2008) doğal antimikrobiyal madde olarak meyve sularına ekledikleri propolisin küf gelişimini engellediğini bildirmişlerdir. Bunun yanında propolis ilavelerinin et ve et ürünleri ile donmuş balığın muhafaza sürelerini artırdığı bilinmektedir (Kutluca ve ark. 2008).

Anadolu'dan toplanan propolis örnekleri ile gıda patojenleri üzerine yürüttükleri çalışmalarında Demirci ve ark. (2013), flavonoidler gibi bazı bileşiklerin gıda kaynaklı patojenlere karşı etkilerinin yanı sıra gıda potansiyelini iyileştirmek amaçlı da kullanılabileceği belirtmişlerdir. Araştırmada ayrıca patojenik mikroorganizmalara karşı propolisin önleyici potansiyeli değerlendirmiş ve önemli antioksidan aktiviteleri sayesinde yiyeceklerin kirlenme riskini azaltabilecekleri vurgulanmıştır.

Sorkun ve ark. (2006) propolis ve antimikrobiyal aktivitesine yönelik çalışmada antimikrobiyal etkinin temelde reçine içerisinde yer alan flavonoidler, aromatik asitler ve esterlerden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Eroğlu ve ark. (2004) propolisin kimyasal bileşiminin belirlenmesi üzerine yaptıkları bir çalışmada; flavonoidler ve flavonoid benzeri bileşenlerin peroksit iyonları, hidrojen peroksit ve lipit peroksit radikallerini bağlama yetenekleri nedeniyle antioksidan etkisi en yüksek olan bileşikler oldukları ve temel bir propolis flavonoidi olan kersetin, doku yenilenmesini hızlandırmakta ve yağlı hastalarda bazı enzimlerin aktive edilmesinde antioksidan etki göstermekte olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Arı materyali

Araştırmada arı materyali olarak Yüzüncü Yıl Üniversitesi Arıcılık Uygulama ve Araştırma Merkezinde (ARIMER) bulunan, 1 yaşlı ana arılı, F1 Kafkas (*Apis mellifera caucasica*) melezi bal arısı arı kolonileri kullanılmıştır.

3.1.2. Kovan materyali

Araştırmada propolis içeriğine kovan farkının etkisini ortaya koyabilmek için Gıda Kodeksine uygun ahşap, strafor ve plastik kovanlar kullanılmıştır.

3.1.2.1. Ahşap kovan

Çalışmada Langstroth tipi, varroa ızgaralı 50.5cmx43.5cm ölçülerinde, yüksekliği 29.5 cm, tahta kalınlığı 2.5 cm olan ve çam ağacından yapılmış ahşap kovanlar kullanılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Propolis tuzaklı ahşap kovan.

3.1.2.2. Strafor kovan

Genişliği ve uzunluğu 45.5 cm x 52.5 cm, yüksekliği 27.0 cm, kalınlığı 3.3 cm ve dansitesi 90 olan beyaz renkte varroa ızgaralı strafor kovanlar araştırmanın diğer bir kovan malzemesi olarak kullanılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Propolis tuzaklı strafor kovan.

3.1.2.3. Plastik kovan

Çalışmanın plastik kovan materyalini piyasada ticari olarak bulanabilen ve "Termokovan" olarak adlandırılan varroa ızgaralı kovanlar oluşturmuştur. Söz konusu kovanlar izolasyonlu kapak, ballık ve kuluçkalıktan oluşmuş olup Gıda Kodeksine uygun malzemelerden imal edilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Propolis tuzaklı plastik kovan.

3.1.3. Denemede kullanılan propolis tuzakları

Çalışmada propolis üretimi için ticari olarak piyasaya sunulan 50x42 cm ölçülerinde, 3 mm aralıklı ve yeşil renkte plastik tuzaklar kullanılmıştır. Her bir tuzak kovan üzerine örtü bezi şeklinde yerleştirilmiş ve üretim işleminin ardından hasat ve kimyasal analizlere kadar + 4 °C' de saklanmıştır.



Şekil 3.4. Denemede kullanılan propolis tuzakları

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme düzeni ve propolis üretimi

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Arıcılık Uygulama ve Araştırma Merkezi İşletmesinde 2015 yılı baharında başlayan araştırmanın saha aşaması 10 Ekim 2015 tarihinde tamamlanmıştır. Propolis üretiminde kullanılan toplam 15 adet koloni ahşap, strafor ve plastik kovan gruplarına 5'er koloni gelecek şekilde rastgele dağıtılmıştır.

Koloni gücünün propolis üretimine ve içeriğine etkisini ortadan kaldırmak için çalışma başlangıcında koloniler 5 çerçevesi yavrulu olmak üzere 7 aralıklı çerçeve şeklinde eşitlenmiştir. Koloniler sezon başlangıcında kampüs alanında bulundurulmuş, çiçeklenmenin tamamlanmasının ardından 25 Haziran 2015 tarihinde Gürpınar İlçesi Norduz Yaylasına nakledilmiş olup araştırma sonuna kadar burada kalmıştır.

Propolis üretimleri 10 Haziran-9 Temmuz, 1 Ağustos-30 Ağustos ve 10 Eylül-10 Ekim olmak üzere üç ayrı dönemde yapılmıştır. Propolis tuzakları, yerleştirildikleri kovanlarda 30'ar gün kaldıktan sonra alınıp kimyasal analizlere hazırlanmasına kadar +4 derecede bekletilmiştir. Çalışmanın saha aşamasının sonunda toplanan propolis yüklü tuzaklar -4 derecede bir gece bekletilmiştir. Bu sayede kırılgan hale gelen propolis örnekleri, tuzakların eğilip bükülmesi ile kolayca tuzaktan ayrılmıştır. Numaralandırılarak cam kavanozlarda +4 derecede muhafaza edilen örnekler kimyasal analiz için Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü'ne gönderilmiştir.



Şekil 3.5. Kimyasal analizlere hazırlanan propolis örnekleri.

3.2.2. Kimyasal (Fenolik) analizler

Çalışmada Van yöresinde üç farklı kovan tipi ve üç farklı üretim döneminde elde edilen propolis örneklerinin üretim miktarları, fenolik içerikleri ve antioksidan kapasiteleri incelenmiştir. Fenolik kompozisyonun aydınlatılması ve antioksidan kapasitenin belirlenmesi için en az 3 gram propolis örneğine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle toplanan 45 propolis örneğinden ancak 34 adedi analizlere kullanılabilmiştir.

3.2.2.1. Ekstraksiyonlar

Ekstraksiyon işlemi için her bir ham propolis örneğinden alınan 3 g'lık kısım 50 mL lik falkon tüplere aktarılmış ve 25 mL % 98'lik etanol de 48 saat bir çalkalayıcı da oda sıcaklığında işleme tutulmuştur. Whatman filtreden süzülen örnekler Rotary evaporatöründe çözücüsü uçurulduktan sonra az miktarda etanolde çözülerek analiz için -20 °C de saklanmıştır.

HPLC analizleri için HCl ile filtrat pH'sı 1.0'e ayarlanıp 2 saat bekletilmiş ardından 2 kez dietil eter ile ekstraksiyon yapılmıştır. Üst faz alınarak 2 kez etil asetatla ekstraksiyon yapıp üst faz alınarak Rotary Evaporatörde kuruyana kadar uçurulmuştur. Kalan kısım 2 mL metanolde çözülmüş, HPLC filtreden geçirilerek cihaza enjekte edilmiştir (Can ve ark., 2015).

3.2.2.2. HPLC ile fenolik kompozisyonun belirlenmesi

HPLC ile fenolik kompozisyonun belirlenmesi, ters faz HPLC'de UV lamba kullanarak analizler yapılmıştır. UV analizleri iki dalga boyunda (280 ve 315 nm) aynı anda cevap alınabilen UV dedektör ile donanımlı Hitachi HPLC sisteminde gerçekleştirilmiştir. Analizler Fortis phenyl (150x4.6mm 5 μ) kullanarak ve asetonitril, su ve asetik asitle gradient program uygulanarak yapılmıştır (Villers ve ark., 2004). Bu aşamada enjeksiyon hacmi 25 μ L'ye, akış hızı 1.2 ml.dk⁻¹'ya ve kolon sıcaklığı kolon fırınında 30 derece olarak ayarlanmıştır (Can ve ark., (2015).

3.2.2.3. Standartlar ve kalibrasyon

RP-HPLC-UV analizleri için analitik derecede 14 fenolik standart ve iç standart olarak da propil paraben kullanılmıştır. Stok çözeltilerden asidik türde olanlar % 100 etanolde, diğer standartlar da % 50-50 etanol-saf suda ve 1 mg/mL olacak şekilde hazırlanmıştır. Toplam 14 standardın beş farklı konsantrasyonunda (2, 5, 10, 20, ve 30 ppm) kalibrasyon örnekleri stok çözeltilerinden seyreltilmesiyle hazırlanarak iç standart olan propil parabenin stok çözeltisinden her bir kalibrasyon çözeltisine son konsantrasyonu 10 ppm olacak şekilde eklenmiştir. Her bir standardın konsantrasyonuna karşı, oluşan pik alanları iç standardın pik alanına bölünmesiyle oluşan oran kullanılarak kalibrasyon eğrileri elde edilmiştir. Analizler 280-315 nm dalga boyu ile yapılan standart pik ayrımları ile gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.4. Toplam fenolik (TP) madde miktarı tayini

Toplam fenolik madde miktarı analizleri Slinkard ve Singleton (1977)'ye göre yapılmıştır. Buna göre toplam fenolik madde tayininin esası fenolik bileşiklerin bazik ortamda Folin-Ciocalteu ayracını indirgeyip kendilerinin oksitlenmiş forma dönüştüğü redoks reaksiyonuna dayanmaktadır. Folin-Ciocalteu ayracı burada oksitleyici bileşik olarak rol almaktadır. Reaksiyon sonucunda indirgenmiş ayracın oluşturduğu mavi rengin absorbansının ölçülmesiyle, analizi yapılan örnekteki fenolik bileşiklerin toplam miktarlarının hesaplanması mümkün olmaktadır. Oluşan kompleksin renk şiddeti fenolik maddelerin konsantrasyonu ile doğru orantılı olup, 760 nm'de absorbans verir. Toplam fenolik madde miktarını belirlemek için kullanılan spektrofotometrik yöntemde yapılan işlemler Çizelge 3.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Toplam fonolik (TP) tayininde yapılan pipetleme işlemi

	Kör	Standart	Numune
Distile su	700 µL	680 µL	680µL
Standart	-	20 µL	-
Etanolik ekstrak	-	-	20 µL
0,5 N Folin Reaktifi	400 µL	400 µL	400 µL
%10 Na ₂ CO ₃ (Tüpler vorteks ile karıştırılır ve 3 dakika sonra)	400 µL	400 µL	400 µL

İşlemin ardında 760 nm'de köre karşı absorbans okunmuştur.

Çalışmada standart grafiğin hazırlanması aşamasında, fenolik bir bileşik olan gallik asit standardı kullanılmıştır. Gallik asidin etanolde farklı konsantrasyonları (1; 0,5; 0,25; 0,125; 0,0625; 0,03125 mg/mL) hazırlanıp, absorbanları okunarak konsantrasyona karşı absorbans grafiği elde edilmiştir. Her bir numunenin 100 gramı başına, mg gallik asit eşdeğeri [mg GAE (Gallik Asit Eşdeğeri)/100 g] fenolik madde miktarı olarak kaydedilmiştir.

3.2.2.5. Toplam tanen miktarı (TT)

Çalışmada toplam tanen miktarı hesaplaması Liu ve ark., (2009)'a göre yapılmıştır. Burada esas, tanenlerin kuvvetli asitlerle oluşan çözeltisinde, tanenler kırmızı renkli kompleks oluşturarak spektrofotometrik olarak toplam tanen (TT) miktarını bulmaktır. Çalışmada değişik konsantrasyonlarda kateşin standardı kullanılmıştır. Yapılan deneysel işlemler Çizelge 3.2'de özetlenmiştir.

Çizelge 3.2. Toplam tanen (Total Tannen) tayininde yapılan pipetleme işlemi.

	Kör	Standart	Numune
Numune	-	-	500 µL
Standart	-	500 µL	-
% 4 lük Vanilin	1,5 mL	1,5 mL	1,5 mL
% 37'lik HCl	750 µL	750 µL	750 µL

İşlemin ardından 20 dk inkübasyona bırakılan ekstrat 500nm'de köre karşı absorbans okunmuştur.

3.2.2.6. Demir (III) indirgeme antioksidan güç (FRAP) tayini

Bu yöntem, Fe(III) kompleksinde yer alan Fe(III) iyonunun antioksidan bir madde varlığında indirgenmesi esasına dayanmaktadır. Burada, Fe(III) iyonları TPTZ adı verilen ligant ile (Fe(III)-TPTZ-2,4,6-tris(2-pyridlyl)-S-triazin) kompleksini oluşturur ve antioksidanlar varlığında indirgendiğinde oluşan mavi renkli kompleksin, (Fe(II)-TPTZ), 593 nm’de maksimum absorbans vermektedir (Benzie ve Strain, 1999).

Doğal ürünler ve arı ürünlerinin antioksidan kapasitenin ölçülmesinde FRAP (Ferric reducing antioksidant power) yöntemi en çok kullanılan yöntemdir. Yöntem basit, hızlı ve hassas olması nedeniyle literatürde propolisin toplam antioksidan kapasitesinin belirlenmesinde de sıklıkla kullanılmaktadır. Çalışmada standart çalışma eğrisi için standart sentetik bir antioksidan madde olan Troloks[®] kullanılmış ve değişen konsantrasyonlardaki (31,25-62,5-125-250-500-1000 µM) çalışma eğrisi hazırlanmıştır. İşlemler Çizelge 3.3'te özetlenmiştir.

Çizelge 3.3. FRAP tayininde yapılan pipetleme işlemi

	Kör _{Etanol}	Test (Numune)	Renk Körü* _(MeOH)	Troloks
FRAP Reaktifi	3 mL	3 mL	-	3 mL
Numune	-	100 µL	100 µL	-
Troloks [®] (Değişen kons.)	-	-	-	100 µL
Saf Su	-	-	-	-
Metanol	100 µL	-	3 mL	-

*Renk Körü_{test(Etanol)}: Metanolde çözünen numune için renk körü

Çalışmada, 100 µL numune üzerine 3 mL FRAP reaktifi [300 mM pH 3,6 asetat tamponu: 10 mM TPTZ: 20 mM FeCl₃ (10: 1: 1)] eklenmiş, 4 dakika sonra 593 nm’de absorbanslar okunmuştur. Sonuçlar standart bir antioksidan olan Troloks[®] ile karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmiş ve µmol Troloks[®] eşdeğeri antioksidan güç/100 g örnek olarak ifade edilmiştir.

3.2.3. Verilerin istatistik analizi

Üç farklı arı kovanında ve üç farklı dönemde üretilen propolisler, ele alınan özellikleri en küçük kareler yöntemine göre değerlendirilmiş ve bu amaçla özelliklerin karşılaştırılması için Duncan ve LSD Çoklu Karşılaştırma Testleri kullanılmıştır. Analizler için SAS (2014) paket programında GLM prosedüründen yararlanmıştır.





4. BULGULAR

4.1. Propolis Üretimi

Ahşap, strafor ve plastik olmak üzere üç farklı kovan tipi kullanılarak elde edilen propolis örneklerinin fenolik içeriklerine yönelik yürütülen çalışmada ayrıca yöre koşullarında bal üretim sezonu başlangıcı, bal üretim sezonu ve bal üretim sezonu sonu farklı dönem de dikkate alınmıştır. Çizelge 4.1'de kovan tipi ve dönemler ilişkin propolis üretim değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.1. Propolis üretim miktarı (g)

Dönem	Kovan Tipi						Genel*	
	Ahşap		Strafor		Plastik			
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Sezon öncesi	5	1.700±1.204	5	0.800±0.274	5	1.200±0.447	15	1.233±0.799 ^A
Sezon	5	0.860±0.767	5	6.020±6.261	3	1.033±0.873	13	2.884±4.478 ^A
Sezon sonrası	5	17.600±16.226	5	8.600±5.079	5	1.660±1.752	15	9.287±11.362 ^B
Genel*	15	6.720±11.805 ^A	15	5.140±5.466 ^{AB}	13	1.338±1.136 ^B		

* A, B: Genel olarak farklı harflerle gösterilen dönem ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

Çalışmada ahşap, strafor ve plastik kovanların propolis üretim ortalamaları sırasıyla 6.720±11.805, 5.140±5.466 ve 1.338±1.136 g olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.1'de de görüldüğü üzere gruplar arasında en fazla üretim ahşap kovanlarda gerçekleşirken bunu strafor ve plastik kovanlar izlemiştir. Gruplar arasında gözlenen farkın istatistik değerlendirme sonucunda da önemli ($p<0.05$) olduğu ortaya çıkmıştır.

Propolis üretimine, bal üretim sezonu esas alınarak, dönemin etkisi değerlendirildiğinde ortalama üretim değerleri sezon öncesi için 1.233±0.799 g, sezon için 2.884±4.478 g ve sezon sonu için de 9.287±11.362 g şeklinde sıralanmıştır. Araştırmada en fazla üretimin bal sezonunun ardından gerçekleşmiş ve dönemler arasındaki farkın istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir.

4.2. Fenolik İçerik

Toplam 14 farklı fenolik standart kullanılan çalışmada ters faz UV-HPLC'de her bir fenolik bileşik için tayin alt ve üst limitleri ile tekrarlanabilirlikle ilgili hassasiyet değerlerini içeren validasyon değerleri Çizelge 4.2'de özetlenmiştir.

Çizelge'de yer alan LOD değeri tayin alt limitini, LOQ değeri tayin üst limitini, % RSD kolondan çıkış zamanı, %RSD alan değerlerini ve R^2 tekrarlanabilirliği ifade etmektedir.

Çizelge 4.2. RP-HPLC-UV Fenolik bileşenlerin validasyon değerleri

Bileşen	R^2	%RSD	%RSD	LOD ^a	LOQ ^a
Gallic Acid	0.999	0.210	1.941	0.022	0.067
Protocatequic Acid	0.999	0.871	1.920	0.042	0.128
<i>p</i> -OH Benzoic Acid	0.998	0.351	3.055	0.036	0.109
Catechin	0.997	0.492	4.279	0.040	0.121
Vanillic Acid	1.000	0.828	2.066	0.025	0.075
Caffeic Acid	0.998	0.179	4.039	0.062	0.187
Syringic Acid	1.000	0.550	0.848	0.009	0.027
Epicatechin	0.999	0.429	3.819	0.030	0.090
<i>p</i> -Coumaric Acid	0.999	0.204	1.562	0.010	0.030
Ferulic Acid	0.999	0.222	1.301	0.011	0.033
Rutin	1.000	0.234	3.139	0.041	0.123
Daidzein	0.998	0.174	1.545	0.018	0.054
<i>t</i> -Cinnamic Acid	1.000	0.262	1.071	0.014	0.042
Luteolin	0.994	0.229	5.833	0.043	0.130

^a: mg/L

Üç farklı kovan tipinden elde edilen propolislerden hazırlanan karışımlar HPLC'de yürütüldükten sonra elde edilen pik alanlarının hesaplanması ile bulunan $\mu\text{g/g}$ cinsinden değerler ise Çizelge 4.3'de verilmiştir. Çalışma sonucunda, üzerinde durulan 14 standart fenolikten 12 tanesinin (Gallic Acid, Protocatequic Acid, *p*-OH Benzoic Acid, Vanillic Acid, Caffeic Acid, Syringic Acid, Syringic Acid, *p*-Coumaric Acid, Ferulic Acid, Rutin, Daidzein, *t*-Cinnamic Acid ve Luteolin) standart değişen aralıklarda olduğu tespit edilirken Catechin ve Epicatechin'in her üç kovan grubunda da tayin değerinin altında olduğu ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.3. Propolislerin Fenolik asit kompozisyonları (mg/100 g)

	Fenolik standard	Ahşap	Strafor	Plastik
Fenolik asit	Gallic acid	2.50	1.58	1.80
	Protocatequic acid	1.25	0.18	1.52
	<i>p</i> -OH Benzoic acid	3.40	3.07	2.36
	Catechin	nd*	nd*	nd*
	Vanillic acid	17.50	16.19	11.80
	Caffeic acid	18.01	11.22	61.90
	Syringic acid	3.50	6.42	5.75
	<i>p</i> -Coumaric acid	20.8	6.58	24.10
	Ferulic acid	90.56	8.10	23.05
	<i>t</i> -Cinnamic acid	5.45	6.10	14.02
Flavanoi d	Epicatechin	nd*	nd*	nd*
	Daidzein	56.50	35,40	17.67
	Rutin	34.7	22.54	169.50
	Luteolin	3.60	1.47	2.39

* nd: not detecedet/ te: tespit edilemedi.

Çalışmada Ahşap, Strafor ve Plastik kovanlardan elde edilen propolislerin TP miktarları Çizelge 4.4'de verilmiş ve ortalama değerlerin 133.375 ve 555.179 mg/g aralığında değiştiği görülmüştür. Kovan grupları arasında en düşük TP 203.424±153.977 mg/g ile straforda hesaplanırken plastik kovanlar 413.274±212.910 mg/g en yüksek değeri göstermiştir. Kovan grupları arasındaki fark istatistik değerlendirmeye de yansımış ve yapılan değerlendirmede farkın önemli ($p<0.05$) olduğu sonucuna varılmıştır. Dönemlere ilişkin yapılan hesaplamada ise sezon öncesi yapılan hasatta fenolik madde miktarı (483.116±194.809 mg/g) sezon (195.761±121.638 mg/g) ve sezon sonrasında (166.928±48.113 mg/g) yüksek çıkmıştır. Söz konusu fark istatistik olarak da önemlidir ($p<0.05$).

Çizelge 4.4. Toplam fenolik madde (TP) miktarı (mg GAE/g)

Dönem	Kovan Tipi						Genel*	
	Ahşap		Strafor		Plastik			
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Sezon öncesi	12	454.990±181.968	9	400.513±204.033	15	555.179±185.587	36	483.116±194.809 ^A
Sezon	9	177.638±72.326	12	133.375±43.635	6	347.720±163.516	27	195.761±121.638 ^B
Sezon sonrası	15	160.522±20.749	15	141.210±25.764	9	220.470±67.366	39	166.928±48.113 ^C
Genel*	36	262.957±175.462 ^A	36	203.424±153.977 ^B	30	413.274±212.910 ^C		

* A, B, C: Genel olarak farklı harflerle gösterilen kovan tipi ve dönem ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4.5. Toplam tanen (TT) miktarı (mg Kateşin/100g)

Dönem	Kovan Tipi						Genel*	
	Ahşap		Strafor		Plastik			
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Sezon öncesi	3	6352.22±35.660	3	4678.41±14.780	6	3244.18±1178.91	12	4379.75±1555.89 ^A
Sezon	9	3738.85±1617.41	12	5760.68±862.172	3	2322.65±26.170	24	4572.74±1712.97 ^A
Sezon sonrası	15	6261.90±2115.27	15	5221.90±481.980	9	5429.72±730.517	39	5669.86±1441.39 ^B
Genel*	27	5430.92±2168.34 ^A	30	5383.07±719.669 ^A	18	4183.36±1550.70 ^B		

* A, B: Genel olarak farklı harflerle gösterilen kovan tipi ve dönem ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4.5'te verilen Toplam tanen (TT) miktarlarından görüldüğü üzere ahşap ve strafor kovanlar birbirlerine yakın değerler göstermiş (sırasıyla 5430.92 ± 2168.34 ve 5383.07 ± 719.669 mg/100 g) plastik kovanlar ise bu iki gruptan daha düşük (4183.36 ± 1550.70 mg/100 g) bulunmuştur. Üretim dönemleri dikkate alındığında ise sezon sonrası üretilen propolislerde (5669.86 ± 1441.39 mg/100 g) TT miktarı sezon öncesi (4379.75 ± 1555.89 mg/100 g) ve sezonda (4572.74 ± 1712.97 mg/100 g) üretilenlerden daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmada kovan ve dönem ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$).

Çok iyi bir antioksidan kaynağı olan propolisin Toplam Antioksidan Kapasitenin (TAK) ölçülmesinde sıklıkla kullanılan yöntem FRAP'tır. Demir (III) kompleksinin indirgenmesi tekniğine dayanan yöntem, FRAP değerinin yüksekliği antioksidan kapasiteyle doğrudan ilişkilidir.

Farklı tip arı kovanlarından elde edilen propolislerin ele alındığı araştırmada, en yüksek FRAP değerine plastik kovanlarda ulaşılrken (432.605 ± 236.786 $\mu\text{molTroloks}/100\text{g}$) ahşap (374.332 ± 264.403 $\mu\text{molTroloks}/100\text{g}$) ve strafor (257.260 ± 187.301 $\mu\text{molTroloks}/100\text{g}$) kovanlar birbirlerine yakın değerler göstermiştir. Konuya ilişkin sonuçların verildiği Çizelge 4.6'da da görülebildiği üzere sezon başında yüksek olan FRAP değeri (540.041 ± 267.088 $\mu\text{molTroloks}/100\text{g}$) sezonda azalmaya başlamış (346.296 ± 176.098 $\mu\text{molTroloks}/100\text{g}$) ve sezon sonunda en düşük değere (177.539 ± 43.747 $\mu\text{molTroloks}/100\text{g}$) ulaşmıştır. Araştırmada ayrıca gerek kovan tipi gerekse dönemler asında belirlenen farklılıkların istatistik değerlendirme sonucunda da önemli olduğu ($p < 0.05$) ve toplam fenolik madde miktarı ile toplam antioksidan kapasitesi arasında pozitif bir ilişki ($R^2 = 0.70$) olduğunu ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.6. FRAP değerleri ($\mu\text{molTroloks}/100\text{g}$)

Dönem	Kovan Tipi						Genel*	
	Ahşap		Strafor		Plastik			
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Sezon öncesi	12	587.620 \pm 346.237	9	487.883 \pm 256.700	15	533.272 \pm 206.776	36	540.041 \pm 267.088 ^A
Sezon	9	375.987 \pm 117.706	12	197.912 \pm 54.867	6	598.525 \pm 41.132	27	346.296 \pm 176.098 ^B
Sezon sonrası	15	202.710 \pm 45.938	15	166.364 \pm 40.271	9	154.213 \pm 22.917	39	177.539 \pm 43.747 ^C
Genel*	36	374.332 \pm 264.403 ^A	36	257.260 \pm 187.301 ^B	30	432.605 \pm 236.786 ^A		

* A, B, C: Genel olarak farklı harflerle gösterilen kovan tipi ve dönem ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada ahşap, strafor ve plastik kovanlarda, üç farklı dönemdeki propolis üretimi 10 Haziran-10 Ekim 2015 tarihleri arasında yapılmıştır. Yaklaşık üç ay süren ve kovan tipi ile dönemleri de içeren, üretime ilişkin veriler Çizelge 4.1'de özetlenmiştir. Elde edilen veriler dikkate alındığında ahşap, strafor ve plastik kovanların üretim ortalamaları sırasıyla 6.720 g, 5.140 g ve 1.338 g olarak gerçekleştiği görülmektedir. Bu farklılık istatistik olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur ki söz konusu bulguyu aynı ekolojik koşullarda tutulan, farklı malzemelerden üretilmiş kovanların propolis üretimi üzerine etkili olduğu şeklinde yorumlamak mümkündür.

Üretim değerlerinin düşük oluşu çalışmada dikkati çeken başka bir bulgudur. Avrupa koşullarında koloni başına 50-150 g civarında olan yıllık üretimin genel anlamda 10-300 g aralığında değişebildiğini ifade eden Abu Fares ve ark. (2008), farklı modifikasyonların ve üretim döneminin etkisi ele aldıkları çalışmalarında en fazla üretim yapan iki grubun ortalamalarını 15.77 g ve 15.63 g olarak belirlemişlerdir. Çalışmalarında Kafkas (*A. m. caucasica*), Karniyol (*A. m. carnica*), İtalyan (*A. m. ligustica*) ve Anadolu (*A. m. anatoliaca*) bal arısı ırklarının propolis üretime etkisini de değerlendiren Şahinler ve Gül (2005) ise söz konusu bal arılarının ortalama verimlerini sırasıyla 27.34 g, 26.93 g, 26.12 g ve 39.67 g olarak tespit etmişlerdir. Benzer şekilde çerçevesiz kovanlar ile yerel sepet kovanların propolis üretimlerini ele alan Nuru ve ark. (2002) 19 aylık süre boyunca *Apis mellifera bandasii* arılarının, çerçevesiz kovan üretim miktarı ortalamalarını 24.2 ± 22.5 g, sepet kovan ortalamalarını ise 12.7 ± 8.6 g olarak hesaplamışlardır.

Araştırmada elde edilen üretim ortalamalarının diğer çalışmalara oranla düşük olmasının temel nedeninin üretim süresinin kısalığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca hemen bal üretim sezonu öncesi başlayan çalışmada koloniler bir yandan petek örme ve yavru yetiştirme gibi faaliyetleri yürütürken bir yandan da propolis üretmeye zorlanmıştır. Bunun yanında propolis üretiminin üst seviyeye çıktığı sonbahar dönemi ortalarına ulaşmadan, çalışmanın saha aşamasının tamamlanması üretim düşüklüğüne neden olan başka bir etken olarak değerlendirilmiştir.

Üretim döneminin elde edilen propolis miktarına etkisinin olduğu ve en yüksek verimine sonbahar sonrası, kış başlangıcında ulaşıldığı bilinmektedir (Jager ve ark., 2002; Karlıdağ ve Genç, 2007 ve Abu Fares ve ark., 2008). Çalışmada bal üretim sezonu öncesi, bal üretim sezonu ve bal üretim sezonu sonrası olmak üzere üç farklı dönemdeki propolis üretim miktarı ortalamaları sırasıyla 1.233 g, 2.884 g ve 9.287 g olarak ölçülmüş ve dönemler arasında gözlenen fark istatistik olarak da önemli bulunmuştur. Söz konusu bulgu önceki çalışmalar ve kaynak bildirişleriyle uyum içerisindedir.

Bal, polen, propolis ve diğer doğal ürünlerin biyolojik aktif değerleri yapılarında bulunan ve bitkilerin sekonder metabolitleri olarak da adlandırılan polifenoller, vitaminler, organik asitler, terpenler ve yağ asitleri gibi doğal ürünlerden kaynaklanmaktadır. Polifenoller çok geniş bir bileşik sınıfına ait olup bitkiler tarafından üretilen 5000'den fazla polifenolün varlığı bilinmektedir. Fenolik asitler, flavanoidler, pro- ve antosyaninler gibi alt sınıflara ayrılan bu bileşik sınıfı aromatik karakterli olup bitkinin her çeşit korunma, iletişim, renk, aroma ve koku özelliklerinde sorumlu biyolojik aktif moleküllerdir.

Propolis içerdiği polifenollerden dolayı biyolojik aktif değeri yüksek bir üründür ve özellikle Rutin, Caffeic acid, Daidzein, Quercetin ve Caffeic acid phenyl ester (CAPE) gibi moleküller propolis'in etkin fenolik molekülleridir. Bu moleküllerin varlığı ve miktarı ise toplandığı bölgenin bitki florasına göre değişim göstermektedir.

Fenolik bileşenlerin validasyon değerlerine ilişkin verilen Çizelge 4.2'de gözlenen yüksek tekrarlanabilirlik, çalışmada yapılan işlemlerin tutarlılığını ve güvenilirliği açısından oldukça önemlidir.

Üç farklı kovan tipinden elde edilen propolislere ilişkin fenolik asit kompozisyonlar değerlendirildiğinde, çalışmaya konu edilen Gallic Acid, Protocatequic Acid, *p*-OH Benzoic Acid, Catechin, Vanillic Acid, Caffeic Acid, Syringic Acid, Syringic Acid, *p*-Coumaric Acid, Ferulic Acid, Rutin, Epicatechin, Daidzein, *t*-Cinnamic Acid ve Luteolin içerisinde Catechin ve Epicatechin ahşap, strafor ve plastik kovan grupların üçünde de tayin değerinin altında kaldığı belirlenirken diğer fenolik asitlerin farklı oranlarda varlıkları ortaya çıkmıştır. Bu bileşikler içerisinde Caffeic asid ve Rutin için plastik kovan lehine ciddi bir fark tespit edilirken benzer durum Ferulic asid için ahşap kovan grubunda gözlemlenmiştir.

Araştırmada, kovan gruplarına ilişkin olarak, fenolik asit kompozisyonuna yönelik gözlenen farklılıkların bir bölümün kovan tipi ile ilişkilendirilebilmesi olasılığı olsa da, çalışmanın tutarlılığına ve güvenilirliğine yönelik yüksek tekrarlanabilirliğe rağmen söz konusu değerlendirmenin daha kapsamlı çalışmalara dayandırılması gereklidir. Bunun yanında yöre propolislerine yönelik benzer bir çalışma olmasından dolayı içerik olarak karşılaştırma yapılması mümkün olmasa da genel anlamda her üç kovanda da tespit edilemeyen fenolik bileşenin bölgenin florasına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Doğal ürünlerde çok değişik miktar ve çeşitte yer alan bu fenolik bileşiklerin tek tek tespiti oldukça güçtür. Bununla birlikte Toplam Polifenol Madde (TP) miktarının belirlenmesi pratik bir yöntemdir ve doğru sonucu vermektedir. Ayrıca TFM miktarı ile özellikle antioksidan, antimikrobiyal, anti-tumoral ve anti-inflamatuar gibi pek çok biyolojik aktivite arasında pozitif ilişki olduğu bildirilmektedir (Aliyazıcıoğlu ve ark., 2013; Can ve ark., 2015a; Can ve ark., 2015b; Baltas ve ark., 2016; Kaygusuz ve ark., 2016).

Çalışmada üç farklı kovandan elde edilen propolis örnekleri ile yapılan değerlendirme sonucunda, bal üretim sezonu öncesinde en yüksek seviyede olan toplam fenolik madde miktarının zamanla giderek azaldığı ve bal üretim sezonunu sonrasında en düşük düzeye ulaştığı ortaya çıkmıştır. Söz konusu eğilimin üç kovan tipinde de aynı olduğu belirlenen çalışmada, kovan gruplarının karşılaştırması yapıldığında ise gruplar arasındaki önemli farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır. Plastik kovanlarda üretilen propolisler daha yüksek fenolik madde miktarına sahipken bu grubu ahşap ve strafor kovanlar izlemiştir. Toplam fenolik madde miktarı ile toplam antioksidan kapasitesi arasında pozitif bir ilişkinin olması, aynı ekolojik koşullar altına bulunan kovan grupları arasında plastik kovanlarda üretilen propolislerin daha fazla fenolik madde miktarına sahip olması bulgusunun önemini artırmaktadır.

Ağaçların kabuk ve yaprak kısımlarından propolise nüfuz eden bir polifenol olan tanen, propolis'in rengini de belirleyen bir bileşiktir ve koyu renkli propolislerde daha yüksek miktarda bulunmaktadır. Araştırmada en yüksek tanen miktarları, bir birerine yakın değer gösteren ahşap ve strafor kovan gruplarında tespit edilirken plastik kovanlardan elde edilen propolis örnekleri iki gruptan farklı olarak daha düşük seviyede ölçülmüştür. Kovan içi ihtiyaca göre değişiklik göstermesi olası olan propolis toplama eğiliminin bu farklılıkta etkili olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında toplanma

sezonu ilerledikçe de artan tanen içeriğinin vejetasyona bağlanması mümkündür. Zira bal üretim sezonu ardından propolis toplama aktivitesi azalan otsu kaynaklardan tanen içeriğini artıran odunsu kaynaklara doğru değişmektedir.

Genel anlamda oksidasyonu engelleyen veya azaltan her çeşit etki olarak nitelendirilen antioksidanlar oksijenli solunum yapan organizmalarda oluşan serbest oksijen radikallerinin temizlenmesinde etkili molekülerdir. Buna bağlı olarak çeşitli hastalıkların oluşumu antioksidan eksikliği ile bağdaştırılabilmektedir. Yaşlanmayı geciktirici ve kanser oluşumunu engelleyici özellikleri nedeniyle son dönemlerde antioksidan moleküller ilgi odağı haline gelmiştir. Toplam Antioksidan Kapasitenin (TAK) değerlendirilmesi amacıyla elde edilen FRAP değerlerinin yer aldığı Çizelge 4.6'da görülebildiği üzere bal üretim sezonu öncesi en yüksek seviyede olan FRAP değeri zamana bağlı olarak azalmış ve bal üretim sezonu sonunda en düşük seviyesine ulaşmıştır. Chen ve ark. (2008) tarafından yürütülen ve farklı zamanlarda toplanan propolislerin bileşimlerine yönelik çalışmalarında, ilkbahar döneminde üretilen propolislerin daha zengin fenolik içerikte olması ile Calegari ve ark. (2017)'nin mevsim ve beslemenin propolisin antioksidan aktivite ve fenolik profile etkisini belirlemeyi amaçlayan araştırmada ilkbaharda (mart ve nisan) üretilenlerin yaz aylarında (mayıs ve haziran) üretilenlere oranla daha yoğun olmaları, toplam fenolik madde miktarı ile toplam antioksidan kapasitesi arasında pozitif bir ilişkinin vurgulandığı araştırma bulguları ile uyum içerisindedir.

Çalışmada kovan grupları içerisinde ise en yüksek FRAP seviyesinin plastik kovanlarda tespit edilmesi ve bunu ahşap ve strafor kovanların izlemesi antioksidan kapasite ve fenolik içerik bakımından söz konusu kovanlar arasında sıralama yapmayı mümkün kılmıştır.

Ahşap, strafor ve plastik kovanların propolis üretim miktarına ve fenolik bileşimine etkisinin belirlemesi amacıyla yürütülen çalışma sonucunda temel olarak propolisin fenolik kompozisyonun ve antioksidan kapasitesinin üretim miktarı ile birlikte, kovan tipi ve toplanma zamanına göre değişim gösterdiği; propolis içeriğindeki toplam fenolik madde miktarının ise kalite ölçüsü gibi ele alınabileceği ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte yürütülecek yeni çalışmalarda üretim dönemlerinin daha uzun tutulması ve kovan sayısının artırılması; söz konusu çalışmalarda antimikrobiyal etki ile Kafeik asit fenil ester (CAPE) gibi biyolojik etkinliğin ölçütü olan bileşiklerin

araştırmaya dahil edilmesi; endemiklerin yoğun olduğu Van Gölü Havzasında farklı lokasyonların kullanılması yerinde olacaktır.





KAYNAKLAR

- Abd El Hady, F.K., Hegazi, A.G., 2002. Egyptian propolis: chemical composition, antiviral and antimicrobial activities of East Nile Delta propolis. *Verlag der Zeitschrift für Naturforschung, Section C. Biosciences*, **57**: (3-4)386-394.
- Abu Fares, R.J., Nazer, I.K., Darwish, R.M., Abu Zarqa, M., 2008. Honey bee hive modification for propolis collection. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*, **4** (2): 138-147.
- Afrouzan, H., Tahmasebi, GH. H., Ebadi, R., Babaii, M., 2003. Different propolis production methods and it effect on the population growth of honeybee colonies. *Pajouhesh-Va-Sazandegi*, **15** (3-4): 76-79.
- Aksoy, Z., Dığrak, M., 2006. Bingöl yöresinde toplanan bal ve propolisin antimikrobiyal etkisi üzerinde in vitro araştırmalar. *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi*, **18** (4):471-478.
- Aksu, T., Seven, İ., Tatlı Seven, P., 2007. Propolis ve hayvan beslemede kullanımı. *YYÜ Vet. Fak. Derg.*, **18** (2):79-84 (Derleme), 80.
- Albayrak, S., Albayrak, S., 2008. Propolis: Doğal antimikrobiyal madde. *Ankara Ecz. Fak. Derg.* **37** (3):201-215.
- Aliyazıcıoğlu R., Şahin H., Ulusoy E., Ertürk Ö., Kolayli S., 2013. Properties of phenolic composition and biological activity of propolis from Turkey. *International Journal of Food Properties*, **16**:277-287.
- Amini-Sarteshnizi, N., Mobini-Dehkordi, M., Khosravi-Farsani, S., Teimori, H., 2015. Anticancer activity of ethanolic extract of propolis on AGS cell line. *J HerbMed Pharmacoli*, **4**: 29–34.
- Anonim, 2018. FAO. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/OA>. Erişim tarihi: 15.01.2018.
- Baltas, N., Karaoglu, S.A., Tarakci, C. and Kolayli, S., 2016. Effect of propolis in gastric disorders: inhibition studies on the growth of helicobacter pylori and production of Its urease. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*, **27**:1-5.
- Bankova, V.S., Castro, D.S.L., Marcucci, M.C., 2000.Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. *Apidologie*, **31**:3-15.
- Bankova, V., Bertelli, D., Borba, R., Conti B. J., Cunha I. B. S., Danert, C., Eberlin, M. N., Falcão S.I., Isla, M.I., Moreno, M. I. N., Papotti,G., Popova, M., Santiago, K. B., Salas, A., Sawaya, A. C. H. F., Schwab, N. V., Sforcin, J. M., Simone-Finstrom, M., Spivak, M., Trusheva, B., Vilas-Boas, M., Wilson, M., Zampini, C., 2016. Standard methods for Apis mellifera propolis research. *Journal of Apicultural Research*, **55**:1-49.
- Benhanifia, M., Mohamed, W., Bellik, Y., Benbarek, H., 2013. Antimicrobial and antioxidant activities of different propolis samples from north-western Algeria. *International Journal of Food Science and Technology*, **48**: 2521–2527.
- Benzie, I. F., Strain, J. J., 1999. Ferric reducing antioxidant power sssay; direct Measure of total antioxidant activity of biological fluids and modified version for simultaneous measurement of total antioxidant power and ascorbic acid concentration. *Methods Enzymol.* **299**: 15–27.

- Borba, R. S., Spivak, M., 2017. Propolis envelope in *Apis mellifera* colonies supports honey bees against the pathogen, *Paenibacillus* larvae. *Scientific Reports* **7**: 11429
- Calegari, M. A., Prasniewski, A., Silva, C. D., Sado, R.Y., Maia, F., Tonial, L., Oldoni, T.L., 2017. Propolis from Southwest of Parana produced by selected bees: Influence of seasonality and food supplementation on antioxidant activity and phenolic profile. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **89**:45–55.
- Can, Z., Yıldız , O., Sahin, H., Turumtay, E.A., Silici, S., Kolaylı, S., 2015. An investigation of Turkish honeys; their physico-chemical properties, antioxidant capacities and phenolic profiles. *Food Chemistry*, **180**: 133-141.
- Castaldo, S., Capassob, F., 2002. Propolis, an old remedy used in modern medicine. *Fitoterapia*, **73** (1): 1–6.
- Chen, Y.W., Wu, S.W., Ho, K.K., Lin, S.B., Huang, C.Y., Chen, C.N., 2008. Characterisation of Taiwanese propolis collected from different locations and seasons. *J Sci Food Agric.*, **88**:412–419.
- Crane, E., 1990. *Beekeeping: Science, Practice and World Recourses*. Heinemann, London. 640.
- Çalışkol, M. M., 2013. *Azerbaycan Yöresine Ait Ppropolis Örneklerinin Antioksidan Özelliklerinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demirci, B., Hames-Kocabas, E., Uzel, U., Demirci, F., 2013. Volatile composition of anatolian propolis by headspace-solid-phase microextraction (HS-SPME), antimicrobial activity against food contaminants and antioxidant activity. *J Med Plants Res.* **7**:2140–2149.
- Eroğlu, A., Can Kürkçüoğlu, I., Karaoğlanoğlu, N., Tekinbaş, Yılmaz, Ö., C., Başoğlu, M., 2004. Esophageal perforation: the importance of early diagnosis and primary repair. *Diseases of the Esophagus*, **17**: 91-94.
- Ertürk, Ö., Güler, N., 2012. The Historical Uses Of Propolis in folk medicine, with its biological activities and chemical composition. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, **13** (1): 33-40.
- Fokt, H., Pereira, A., Ferreira, A. M., Cunha, A., Aguiar, C., 2010. How do bees prevent hive infections? The antimicrobial properties of propolis. Current Research, **Technology and Education. Topics in Applied Microbiology and Microbial Biotechnology**, **1**: 481-493
- Ghisalberti, E. L., 1979. Propolis: A review. *Bee World*, **60**: 59-84.
- Gomez-Caravaca, A.M., Gomez-Romero, M., Arraez-Roman, D., Segura-Carretero, A., Fernandez-Gutierrez, A., 2006. Advances in the analysis of phenolic compounds in products derived from bees. *J. Pharmaceut. Biomed.*, **41**: 1220–1234.
- Gulcin, I., Bursal, E., Sehitoglu, M. H., Bilsel, M., Goren, A. C., 2010. Polyphenol contents and antioxidant activity of lyophilized aqueous extract of propolis from Erzurum, Turkey. *Food and Chemical Toxicolog.* **48**: 2227-2238.
- Guo, S., Fu, S., Shen, Z., Zhang, Z., Xu, Q., 2011. Chemical composition, biological activity and application in animal science of propolis- A review. *International Conference on Agricultural and Biosystems Engineering Advances in Biomedical Engineering*, **1-2**: 98-101.
- Hogendoorn, E.A., Sommeijer, M.J., Marjo, J., Vredendregt, M.J. 2013. Alternative method for measuring beeswax content in propolis from the Netherlands. *J. Apic. Sci.*, **57**:81-90.

- Huang, S., Cui-Ping, Z., Kai, W., George, Q.L., Fu-Liang, H., 2014. Recent advances in the chemical composition of propolis. *Molecules*, **19**: 19610-19632.
- Jager, A.J., Taylor, G.J., Greeff, P., Lishman, A.W., 2002. The effect of commercial propolis production on hive profitability. *Apiacta*, **3**: 1-4.
- Kara K., Kocaoğlu Güçlü B., Karakaş Oğuz F., 2014. Propolis ve fenolik asitlerin ruminant beslemede kullanımı. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* **11** (1): 43-53.
- Karlıdağ S., Genç, F., 2007. Farklı bal arısı (*Apis mellifera*) ırk ve yöntemler ile üretilen propolis örneklerinin reçine miktarları. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, **7**: 52-58.
- Kaygusuz, H., Tezcan, F., Erim, F.B., Yildiz, O., Sahin, H., Can, Z., Kolaylı, S., 2016. Characterization of Anatolian honeys based on minerals, bioactive components and principal component analysis. *LWT -Food Science and Technology*, **68**: 273-279.
- Krell, R., 1996. *Value-Added Products from Beekeeping*. FAO Agricultural Services Bulletin. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 124.
- Serkedjieva Y., Kujumgiev, A., Tsvetkova, I., Bankova, V., Christov, R., Popov, S., 1998. Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of Different geographic origin. *J. Ethnopharmacology*, **64** (3): 235-240.
- Kumova, U., Korkmaz, A., Avcı, B., Ceyran, G. 2002. Önemli arı ürünü: Propolis. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, **2** (2): 10-24.
- Kuropatnicki, A. K., Szliszka, E., Krol, W., 2013. Historical aspects of propolis research in modern times. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. Article ID 964149.
- Kutluca, S., 2003. *Propolis Üretim Yöntemlerinin Koloni Performansı ve Propolisin Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi* (doktora tezi, basılmamış). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kutluca, S., Genç, F., Korkmaz, A., 2008. *Propolis. Samsun İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayın Şubesi Yayını*, No: 18.
- Liu, L., Sun, Y., Laura, T., Liang, X., Ye, H., Zeng, X., 2009. Determination of polyphenolic content and antioxidant activity of kud- ingcha made from *Ilex kudingcha* C.J. Tseng. *Food Chem.*, **112**: 35–41.
- Lotfy, M., 2006. Biological activity of bee propolis in health and disease. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, **7**: 22-31.
- Marcucci, M.C., 1995. Propolis: Chemical composition, biological properties and therapeutic activity. *Apidologie*, **26**: 83–99.
- Mayworm, M. A. S., Lima, C. A., Tomba, A. C. B., Fernandes-Silva, C. C., Salatino, M. L. F., Salatino, A., 2014. Does propolis contain tannins. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **613**:4
- Mello, B. C. B.S, Hubinger, M. D., 2012. Antioxidant activity and polyphenol contents in Brazilian green propolis extracts prepared with the use of ethanol and water as solvents in different pH values. *International Journal of Food Science and Technology*, **47**: 2510-2518.
- Miguel, M. G., Nunes, S., Dandhlen, S. A., Cavaco, A. M., Antunes, M. D., 2010. Phenols and antioxidant activity of hydro-alcoholic extracts of propolis from Algarve, South of Portugal. *Food Chem Toxicol.*, **48**:3418-3423.
- Mot, D., Tîrziu, E. and Nichita, I., 2014. Study of bactericidal properties of propolis. Scientific Papers: *Animal Science and Biotechnologies*. **47**: 256-259.

- Nuru, A., Hepburn, H. R., Rodloff, S. E., 2002. Induction of propolis production by *Apis mellifera bandansii* in traditional basket and Langstroth moveable-frame hives in Ethiopia. *Journal of Apicultural Research*, **41** (3/4): 101-106.
- Pietta, P. G., Gardana, C., Pietta, A. M., 2002. Analytical methods for quality control of propolis. *Fitoterapia*, **1** (73):7-20.
- Popova, M., Bankova, V., Bogdanov, S., Tesvetkova, I., Naydenski, C., Luigi, G., Sabatini, A. G., 2007. Chemical characteristics of poplar type propolis of different geographic origin. *Apidologie*, **38** : 306- 311.
- Pujirahayu, N., Ritonga, H., Uslinawaty, Z., 2014. Properties and flavonoids content in propolis of some extraction method of raw propolis. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, **6** (6): 338-340.
- Salatino, A., Teixeira, E. W., Negri, G., Message, D., 2005. Origin and chemical variation of Brazilian propolis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **2**: 33-38.
- Santos, F. A., Bastos, E. M., Maia, A. B., Uzeda, M., Carvalho, M. A., Farias, L. M., Moreira, E. S., 2003. Brazilian propolis: Physicochemical properties, plant origin and antibacterial activity on periodontopathogens. *Phytother Res.*, **17** (3): 285-289.
- SAS, 2014. *SAS/STAT, SAS Institute Incorporotran*, Cary, NC, USA.
- Sforcin, J. M., Fernandes, A. Jr., Lopes, C. A., Bankova, V., Funari, S. R., 2000, Seasonal effect on Brazilian propolis antibacterial activity. *Journal of Ethnopharmacology*, **73**: 243-249.
- Silici, S., Kutluca, S., 2005. Chemical composition and antibacterial activity of propolis collected by three different races of honeybees in the same region. *Journal of Ethnopharmacology*, **99**: 69-73
- Silici, S., 2008. Farklı botanik orijine sahip propolis örneklerinde biyolojik olarak aktif bileşiklerin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* **24** (1-2): 120-128.
- Silva, J. C., Rodrigues, S., Feas, X., Estevinho, L. M., 2012. Antimicrobial activity, phenolic profile and role in the inflammation of propolis. *Food Chem. Toxicol.*, **50**: 1790-1795.
- Simone-Finstrom, M., Spivak, M., 2010. Propolis and bee health: The natural history and significance of resin use by honey bees. *Apidologie*, **41** (3): 295-311.
- Slinkard, K., Singleton, V.L., 1977. Total phenol analysis: automation and comparison with manual methods. *American Journal of Enology and Viticulture*, **28**: 49-55.
- Sorkun, K., Temiz, A., Sener, A., Gençay, Ö., Özkök Tüylü, A., 2006. Propolis ve antimikrobiyal aktivitesi. *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, 24-26 Mayıs 2006, Bolu, 110.
- Şahinler, N., Gul, A., 2005. The effects of propolis production methods and honeybee genotypes on propolis yield. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, **8**: 1212-1214.
- Toreti, V. C., Sato, H. H., Pastore, G. M., Park, Y.G., 2013. Recent progress of propolis for its biological and chemical compositions and its botanical origin. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. **69**:13
- Tsagkarakis, A. E., Katsikogianni, T., Gardikis, K., Katsenios, I., Spanidi; E., Balotis; G. N., 2017. Comparison of traps collecting propolis by honey bees. *Advances in Entomology*, **5**: 68-74.
- Turan, İ., Demir, S., Misir, S., Kilinc, K., Menteşe, A., Aliyazicioğlu, Y., Deger, O., 2015. Cytotoxic effect of Turkish propolis on liver, colon, breast, cervix and prostate cancer cell line. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, **14** (5): 777-782.

- Uzel, A., Sorkun, K., Önçağ, Ö., Çoğulu, D., Gencay, Ö., Salih, B., 2005. Chemical compositions and antimicrobial activities of four different Anatolian propolis samples. *Microbiological Research*, **160**: 189-195
- Villers, A., Lynen, F., Crouch ve Sandra, P., 2004. Development of a solid-phase extraction procedure for the simultaneous determination of polyphenols, organic acids and sugars in wine. *Chromatographia*, **59**: 403-409.
- Wagh, V. D., 2013. Propolis: A wonder bees product and its pharmacological potentials. *Advances Pharmacol Science*, **Article ID:30**:49.
- Wollenweber, E., Buchmannb, S. L., 1997. Feral honey bees in the Sonoran Desert: propolis sources other than Poplars (*Populus* spp.), *Zeitschrift für Naturforsch*, **52**: 530-535.





ÖZ GEÇMİŞ

Van'ın Tuşba İlçesinde 1989 yılında doğdu. İlk ve Orta okulu Mustafa Kemal İlk Öğretim Okulun'da, lise öğrenimini Vali Haydar Bey Lisesin'de tamamladıktan sonra 2009 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümün'de lisans öğrenimine başladı. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümün'den 2013 yılında mezun oldu. 2013 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı Hayvan Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalın'da yüksek lisans öğrenimine başladı.



T.C
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORIJİNALLİK RAPORU

Tarih: 13/03/2018

Tez Başlığı / Konusu: **Farklı kovanların propolis üretimine ve içeriğine (Fenolik bileşim) etkisi**

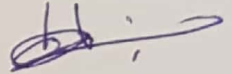
Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 45 sayfalık kısmına ilişkin, .13/03/2018 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından iThenticate intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 8 (Sekiz) dir.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimededen daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.


13/03/2018

Adı Soyadı: Habip KIZILTAŞ

Öğrenci No: 139101070

Anabilim Dalı: Zootekni

Programı: Hayvan Yetiştirme

Statüsü: Y. Lisans

Doktora

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR

Yrd. Doç. Dr. Cengiz ERKAN

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR

