T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI

APİS TOTALE'NİN BİYOAKTİF ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hazırlayan
Ceylan ULAKCI

Danışman
Prof. Dr. Sibel SİLİCİ

Yüksek Lisans Tezi

OCAK 2021
KAYSERİ

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI

APİS TOTALE'NİN BİYOAKTİF ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan
Ceylan ULAKCI

Danışman
Prof. Dr. Sibel SİLİCİ

OCAK 2021
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Ceylan ULAKCI

“Apis Totale’nin Biyoaktif Özelliklerinin Belirlenmesi” adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan	**Danışman**
Ceylan ULAKCI	Prof. Dr. Sibel SİLİCİ

Tarımsal Biyoteknoloji ABD Başkanı

Prof. Dr. Mehmet ARSLAN

Prof. Dr. Sibel SİLİCİ danışmanlığında **Ceylan ULAKCI** tarafından hazırlanan **"Apis Totale'nin Biyoaktif Özelliklerinin Belirlenmesi "** adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Tarımsal Biyoteknoloji** Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

Gün / Ay / Yıl

JÜRİ:

Danışman : Unvan İsim SOYİSİM .....

Üye : Unvan İsim SOYİSİM .....

Üye : Unvan İsim SOYİSİM .....

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun ……...… tarih ve ……..……sayılı kararı ile onaylanmıştır.

……. /……../ ……

Prof. Dr. Mehmet AKKURT

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin çalışmasında ve tamamlanmasında değerli bilgilerini ve zamanını benden esirgemeyen, bana her zaman her koşulda yardımcı olan en büyük destekçim danışman hocam Sayın Prof. Dr. Sibel SİLİCİ ‘ye minnettarım.

Hayatımın her alanında yanımda olan anneme, akademisyen olmamı yürekten isteyen babam Zakir ULAKCI ’ya, lisans ve yüksek lisansım boyunca her zaman her koşulda yanımda olan en büyük destekcim Muhammed Raşit KANKAYA’ya, ikinci ailem olan Felahiye Ziraat Odası Başkanı Sayın Mehmet KUZUGÜDEN ve çok değerli eşi Sultan KUZUGÜDEN’e maddi ve manevi desteklerinden dolayı minnettarım.

Çalışmam esnasında benden yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Meltem Özdere ve Tuğba Esra UYANIK'a teşekkür ederim.

Ceylan ULAKCI

Ocak 2021, KAYSERİ

APİS TOTALE'NİN BİYOAKTİF ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Ceylan ULAKCI

Ercşiyes Üniveraitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Ocak 2021

Danışman Prof. Dr. Sibel SİLİCİ

ÖZET

Bu çalışmada iki farklı ülkede (Azerbaycan ve Türkiye) bulunan arı kovanlarından temin edilen ölü bal arısı örnekleri (kaç örnek) liyofilize edilerek kurutulmuş ve toz haline getirilmiştir. Örnekler farklı çözücüler (NaOH, ve H_2SO_4)kullanılarak ekstrakt edilmiştir. Elde edilen ekstraktların toplam fenolik madde miktarı Folin Ciocalteu metodu ile antioksidan kapasitesi Fosfomolibdenum metodu ile ölçülmüştür. Farklı çözücülerin örneklerin toplam fenolik madde ve antioksidan aktivitesinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada 6 Apis totale örneğinin toplam fenolik madde içeriği tespit edilmiştir. Buna göre örneklerin toplam fenolik madde içeriği 87.118-271.67 mgGAE/100g arasında değişmiştir. Azerbaycan örneğinin toplam fenolik madde içeriği Anadolu örneklerinden yüksek bulunmuştur. Kışlık (kışlamadan sonra ölen) bal arıları ile yazlık (yaz döneminde ömrünü tamamlayan) bal arılarının Apis totale örneklerinin toplam fenolik madde içeriği de birbirinden farklılık göstermiştir ($p<0.05$). Kışlık bal arılarının toplam fenolik madde içeriği yazlık bal arılarından yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde antioksidan aktivite de 9.33-80.80 arasında değişriken kışlık arıların antioksidan aktivitesi daha yüksektir. Bu nedenle Apis totale üretiminde kışlamadan sonra ölen arıların kullanılması faydalı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Apis totale, toplam fenolik madde, antioksidan aktivite

DETERMINATION OF BIOACTIVE CHARACTERISTICS OF APIS TOTALE

Ceylan ULAKCI

Ercşiyes University Institute of Science and Technology Department of Agricultural Biotechnology Master Thesis January 2021
Consultant Prof. Dr. Sibel SİLICI

ABSTRACT

In this study, 6 dead honeybee samples which are from two different countries (Azerbaijan and Turkey) were dried and pulverized by using a freeze dryer. Samples have been extracted by using various solvents (NaOH, and H_2SO_4). The total amount of phenolic substance of the obtained extracts are measured by Folin Ciocalteu method, while the capacity of antioxidant is measured by Phosphomolybdenum method. It has been determined that various solvents are effective on the phenolic substance and antioxidant activity of the samples. In the study, total phenolic content of 6 Apis totale samples is determined. Accordingly, the total phenolic substance of the samples varied between 87.118-271.67 mgGAE/100g. The total phenolic substance of the Azerbaijan sample is found higher than the Anatolian samples. Winter (dying after wintering) and summer (completing their life in summer) honey bees' total phenolic substance of Apis totale samples also differed from each other. ($p<0.05$). Total phenolic substance of winter honey bees is found higher than summer honey bees. Similarly, while antioxidant activity varies between 9.33-80.80, winter bees have higher antioxidant activity. Therefore, it may be beneficial to use bees that die after wintering in Apis totale producing.

Keywords: Apis Totale, Total phenolic substance, Antioxidant activity

İÇİNDEKİLER

APIS TOTALE'NİN BIYOAKTİF ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK iii
ONAY: iv
TEŞEKKÜR v
ÖZET vi
ABSTRACT vii
İÇİNDEKİLER viii
KISALTMALAR VE SİMGELER xi
TABLOLAR LİSTESİ xii
ŞEKİLLER LİSTESİ xiii
GİRİŞ 1

1.BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1 Arı Irkları 3
1.2 Üstün Arı Irklarının Genel Özellikleri 3
1.2.Dünya Üzerindeki Bazı Arı Irkları 4
1.2.1. İtalyan Arısı (Apis Mellifera Ligustica) 4
1.2.2. Kafkas Arısı (*Apis Mellifera Cavcasica)* 4
1.2.3. Karniyol Arısı(Apis Mellifera Cornica) 4
1.2.4. Anadolu Arısı (Apis Mellifera Anatoliace) 5
1.2.5. Esmer Arı Irkı 5
1.2.6. Kıbrıs Arı Irkı 5
1.2.7. Suriye Arı Irkı 5

1.2.8. Arı Ailesi.....5

1.2.8.1 Kraliçe Arı.....6

1.2.8.2 İşçi Arı 6

1.2.8.3.Erkek Arı.....7

1.3.Bal Arısı Anatomisi.....7

1.3.1.Baş.....8

1.3.2.Gözler 8

1.3.3.Ağız Yapısı 8

1.3.4.Göğüs 8

1.3.5.Karın.....10

1.4.Arı Ürünleri, Kimyasal Yapıları ve Biyolojik Aktiviteleri.....10

1.4.1.Bal 10

1.4.2.Polen 11

1.4.3.Arı Ekmeği (Perga).....11

1.4.4.Propolis.....12

1.4.5.Arı Sütü 12

1.4.6.Arı Zehri.....12

1.4.7.Apilarnil 13

1.4.8.Balmumu 13

1.4.9.Apis Totale (Podmore) 13

1.5.Apis Totale'nin Yapısında Bulunan Maddeler 15

1.5.1.Kitın 15

1.5.2.Kitosan.....15

1.5.3.Heparin.....15

1.5.4.Heparinoid 16

1.5.5.Antioksidanlar 16

1.5.6.Glutatyon (Gsh) 17

1.5.7.Askorbik Asit (C Vitamini) 17

1.5.8.Beta-Caroten (A Vitamini) 17

1.5.9.E Vitamini(A- Tokoferol) 17

2. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal 18

2.2. Yöntem 18

3. BÖLÜM

Bulgular 22

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER 24

KAYNAKÇA 23

ÖZGEÇMİŞ 30

KISALTMALAR ve SİMGELER

µL :	Mikrolitre
AsA	Askorbik asit
dk :	dakika
H_2O_2	Karbonmonoksit
H_2SO_4	Sülfürik asit
mL :	Mililitre
mM :	Milimolar
Na_2Co_3	Sodyum karbonat
NaOH:	Sodyum Hidroksit
$NH_4)_2MoO_4$	Amonyum molibdat
nm :	Nanometre
HCI:	Hidroklorük asit
RPM :	Dakikadaki devir sayısı

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Bal Arısı Taksonomisi 1

Tablo 2. *Apistotale* örneklerinin toplam fenolik madde içeriği 22

Tablo 3. *Apis totale* örneklerinin toplam antioksidan madde içeriği 23

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.İşçi bal arısının anatomisi 7

Şekil 2. Bal arısı anatomisi 9

Şekil 3. Farklı kovanlardan toplanan *apistotale* örnkleri 18

Şekil 4. Fenolik madde tayini için hazırlanan *apistotale* örnekleri 19

Şekil 5. Antioksidan aktivite tayini için hazırlanan *apistotale* örnekleri 20

GİRİŞ

Bal arısı (*Apis mellifera L.)* ilk defa 1758'de C. Linnaeus tarafından tanımlanmış olup, "bal toplayan arı" olarak *isimlendirilmiştir. Apis* cinsi içinde 10 tür bulunmaktadır; *Apis florea, Apis mellifera, Apis dorsata, Apis binghami, Apis andreniformis, Apis cerena, Apis nuluensis, Apis koshevnikovi, Apis nicrocincta, Apis laboriosa 'dır (Tablo 1).* Bu türlerden en önemli coğrafik varyasyon gosteren ve en fazla varyasyona sahip olan tür *Apis mellifera'dır.*

Tablo 1. Bal Arısı Taksonomisi

TAKIM	Hymenoptera
FAMİLYA	Apidae
CİNS	Apis
TÜR	*Apis mellifera* *Apis florea* *Apis dorsata* *Apis cerena* *Apis nuluensis* *Apis laboriosa* *Apis nicrocincta* *Apis koshevnikovi* *Apis andreniformis*

Evrimsel olarak *Apis mellifera (*bal arısı) çok uzun bir geçmişe sahip olmakla birlikte ilk arıların 100 milyon yıl önce kretase döneminde çiçekli bitkilerle türeyen böcek grupları arasında olduğu ifade edilmiştir (Zeina vd, 1996). Fakat arıya ait ilk fosile 40 milyon yıl önce Eosen döneminde baltık amberde rastlanmıştır (Silici, 2011).

Apis mellifera çevreye daha çabuk adapte olarak geniş bir coğrafi dağılıma sahip olup, birçok ekotip oluşturmuştur. (Rutner, 1988; 1992). Mevcut bilgiler ışığında kabul gören 27 *Apis mellifera* alt türü bulunmaktadır.

Bal arıları (*Apis mellifera)* ile ilgili üç kuram bulunmaktadır. Bu kuramlardan birincisi Rathenbuhler ve arkadaşlarının (Brudzynski ve Kim, 2011). Bal arılarının Güneydoğu, Asya ve Hindistan'da türemiş olduğuna dair bir kuralıdır. İkincisi ise bal arılarının Afrika'da türeyerek Anadolu ve İber yarımadası üzerinden Avrupaya yayıldığına yöneliktir (Alverez -Suarez vd, 2010). Üçüncü ve son kuram Ise Rutnner'ın (Bogdonov vd. 2008) ın Bal arıları Anadolu'ya yakın bir yerde Hazar denizinin Güney kısmında türeyerek Avrupa ve Afrika'ya yayılmış olması kuramıdır.

Halk tıbbında çok sayıda hastalığın tedavisinde kullanılan Apis totale (tüm arı) hakkında bilimsel olarak çok az sayıda araştırma olduğundan bu çalışmada farklı iki ülkeden elde edilen Apis totale örneklerinin biyoaktivite analizlerinin yapılması planlanmıştır. Yapısındaki kitin, vücuttaki yağ hücrelerinin oluşumunu engellemekte, cildi iyileştirmekte, saç yapısını güçlendirmekte ve yağ kaybını hızlandırmaktadır. Arı zehri metabolizmayı hızlandırmakta ve bağışıklık sistemini geliştirmektedir. Amino asitler kasları güçlendirmektedir. Ayrıca, karaciğerde rastlanabilen lamblia parazitinin (*Giarda lamblia*) gelişmesini engellemektedir (Anonim, 2017).

1.BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1 Arı Irkları

Türkiye'nin çeşitli iklimsel ve topoğrafik şartlara sahip olmasının yanı sıra, Afrika, Asya ve Avrupa arasında doğal bir köprü konumunda bulunması nedeniyle çeşitli arı ırkları ve ekotipini içinde barındıran büyük bir gen havuzu konumundadır. (Kılıç ve Bilgen, 2006; Adam, 1983).

Ülkemizde bulunan arı ırkları şu şekildedir; Anadolu Arı ırkı, Kafkas Arı ırkı, Suriye Arı ırkı, Muğla Arı ırkı, İran Arı ırkı,Gökçeada Arı ırkı, Bolu Arı ırkı,Trakya Arı ırkı (Öztürk, 1990; Rutner, 1988; Maa, 1953; Bodenheimer, 1948).

Arı ırkları; büyüklük, dil uzunluğu, vücudundaki kıl örtüsü, renkleri, bal mumu bezlerinin şekli ve büyüklüğü, kanatlarındaki damar yapısı ve kanat büyüklüğü gibi morfoloji özellikleriyle birbirlerinden ayrılırlar. Günümüze kadar yapılan bütün taksonomik çalışmalar ışığında dünya üzerinde 24 arı ırkı kesin olarak tanımlanmış olup kayıtlara geçmiştir. Bu arı ırklarının ancak birkaç tanesi ekonomik önem arz etmektedir. Bu arı ırkları ekolojik koşulların elverişli olduğu her yerdeyetiştirilmektedir. Ekonomik değere sahip olan arı ırkları içerisinde İtalyan arı ırkı, Kafkas arı ırkı, Karniyol arı ırkı ve Anadolu arı ırkı ilk sıralarda yer almaktadır.

1.2 Üstün Arı Irklarının Genel Özellikleri

- İnsana yakın ve daha sakin olmaları
- Uçuş mesafelerinin daha uzun olması
- Bal ve polen toplama kabiliyetlerinin daha yüksek olmaları ve buna uygun fiziki özellik taşımaları

- Hastalıklara karşı daha dirençli olmaları ve kovanlarının daha temiz olması
- Coğrafik koşullara daha dayanıklı olmaları
- Hortumlarının daha uzun olması
- Yumurta yeteneklerinin daha yüksek olması

1.2.Dünya Üzerindeki Bazı Arı Irkları

1.2.1. İtalyan Arısı (*Apis mellifera ligustica*)

İtalyan arısı bilinen en eski üstün arı ırklarındandır. Genellikle Kuzey İtalya'da bulunurlar ve asıl yurtları da Kuzey İtalya'dır. Bilinen en önemli üstün ırklardan biridir. Çoğalma kabiliyetleri çok yüksektir. Yavru büyütme yetenekleri çok yüksek olmakla beraber ilkbaharda kuvvetli koloniler oluştururlar. Nektar toplama ve bal yapma kapasiteleri oldukça yüksektir. Tanımlanmış arı ırkları arasında en güzel petekleri italyan arıları örer ve oğul verme eğilimleri yüksektir.

1.2.2. Kafkas Arısı (*Apis mellifera caucasica)*

Genelikle çok uysal olarak bilinirler. Çok çalışkan olup, şiddetli soğuğa dirençli olmaları gibi üstün ırk özellikleri vardır. Hortumları diğer arı ırklarından daha uzundur. Yavru verimleri yüksek olup kuvvetli koloniler oluştururlar. En verimli oldukları dönem ise yaz dönemidir. Uysal olmalarıyla bilinen kafkas arı ırkları buna rağmen dışardan gelen zararlılara karşı kovanlarını çok iyi korurlar. Genellikle gri kurşuni renkte olup kitin renkleri koyudur. Belirgin tek olumsuz özellikleri ise aşırı miktarda propolis toplamaları ve kovanın her yerine bulaştırmalarıdır. Kafkas arısı uysal davranış ve yüksek bal verimi özelliği ile bilinmekte olup dünyanın birçok yerinde özellikle yüksek rakımlı bölgelerde yoğun olarak yetiştirilmektedir. (Genç ve ark., 1999; Adl vd., 2007; Güler, 2010).

1.2.3. Karniyol Arısı (*Apis mellifera carnica*)

Fiziksel yapıları ince olmakla beraber dilleri uzundur. Kıl örtüsü kısa ve sıktır. Gri arılar olarak da adlandırılırlar. Karniyol arılarının kitin rengi çok koyudur. İkincive üçüncü halkalar üzerinde kahverengi çizgiler bulunmaktadır. Bilinen en sakin ve en uysal arı ırkıdır. Yavru üretme yetenekleri çok yüksektir. Küçük koloniler halinde kışladıkları için yiyecek tüketimleri oldukça azdır. Sonbaharda aile nüfusu hızlıca azalmaya başlar. Sert iklim koşullarına dayanıklıdır. Oğul verme eğilimleri oldukça yüksektir. Yavru

hastalıklarına karşı hassastırlar. Bunun temel sebebi propolis tüketim oranlarının düşük olmasıdır. Yavru çürüklüğü hastalıuğı ve nosemaya karşı dayanıklıdır (Poklukar,1998).

1.2.4. Anadolu Arısı (*Apis mellifera anatolica*)

Anadolu'nun çok büyük bir kısmında yayılım göstermişlerdir. İngiltere ve ABD'de ıslah çalışmalarında kullanılmıştır. Anadolu coğrafyası ve iklimine çok iyi uyum sağlamaları en büyük özellikleridir. Çok çalışkan olmaları yanı sıra kış şartlarına ve kovan hastalıklarına karşı çok dirençlidirler. Anadolu arısının bilinen en üstün özelliklerinden biri de çok zor şartlarda bile bal toplayarak yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilir olmalarıdır (Adam,1987).

1.2.5. Esmer Arı Irkı

Anavatanı orta Avrupa ile orta Rusya'dır. Dil yapısı kısadır (5.7-6.4 mm). Vücut yapıları iri olmakla birlikte uzun ve seyrek kıl yapısıyla kaplıdır. Vücut renkleri siyahtır. Karınları geniş olmakla birlikte ikinci ve üçüncükarın segmentlerinde sarı çizgiler bulunmaktadır. Diğer arı ırklarına göre daha hırçın olup, oğul verme kapasiteleri yüksektir. Bal verimleri düşüktür. Kış dönemin uyum sağlama yetenekleri yüksektir.

1.2.6. Kıbrıs Arı Irkı

İtalyan arısına benzer olup vücut renkleri sarıdır. Vücut yapıları İtalyan arısına oranla küçüktür. En belirgin özellikleri aşırı hırçın ve sokucu olmalarıdır (Öztürk, 1990; Rutner, 1988; Maa, 1953; Bodenheimer, 1948).

1.2.7. Suriye Arı Irkı

Vücut yapısı İtalyan ve Kıbrıs arılarına benzerdir. Oğul verme kapasiteleri yüksektir. En tipik özellikleri çok çalışkan olmalarıdır. Karınları koyu soluk renktedir (Öztürk, 1990; Rutner, 1988; Maa, 1953; Bodenheimer, 1948).

1.2.8. Arı Ailesi

Aralarında uyumlu ve olağanüstü bir işbirliği olan arı ailesi kraliçe arı (ana arı), erkek arı ve işçi arıdan oluşur. Arılar kuralları çok sıkı olan bir sosyal düzen içinde koloni halinde yaşarlar. Hiçbir arı koloniden bağımsız hareket edemez. Kolonide tek bir kraliçe arı bulunurken birkaç yüz erkek arı, binlerce işçi arı bulunur. İşçi arı sayısı mevsime göre artış ve azalış gösterebilir. Her arı kolonisinin kendine özgü bir kokusu vardır. Bu sebeple kovandan dışarı çıkan her arı tekrar kendi kovanına geri döner. Yabancı kovana

girmek isteyen bir arı, o kovanın nöbetçi arıları kokusundan tanıyarak içeri almazlar ve ısrar etmesi halinde onu öldürürler.

1.2.8.1 Kraliçe Arı

Her kovanda kraliçe arı sayısı birdir. Kraliçe arının kovandaki temel görevi yumurtlayarak koloniyi çoğaltmaktır. Böylece kraliçe arı neslin devamını sağlar. Kraliçe arı fiziksel görünüş olarak diğer arılardan daha uzun ve gösterişlidir. Kanat uzunluğu erkek arıdan kısa olup vücudu daha narindir. Boyları ise kovandaki diğer arılardan daha uzundur. Fiziksel olarak en belirgin farkı ise kanat uzunluklarının vücut uzunluklarına oranla yarısı kadar olmasıdır. Vücut renkleri ise alt kısmı sarı üst kısmı ise diğer arılara göre daha koyudur. Kraliçe arının bacaklarında fırça ve çiçek tozu kesesi yoktur. Ayrıca işçi arıların yaptığı görevlerin hiçbirini yapmaz. Dil yapısı işçi arılara göre daha kısadır. Iğnesini ise sadece rakiplerini bertaraf etmek için kullanır.

Kraliçe arı oğul verme, döllenme uçuşu hariç kovanı terketmez. Koloni içinde döllenmiş yumurta yapabilen tek arı kraliçe arıdır. Aynı kovanda iki kraliçe arı olması mümkün değildir. Arı kolonisi için büyük hayati önem arz ettiği için işçi arılar kraliçe arıyı büyük özenle korur ve beslerler (Anonim, 2007).

1.2.8.2 İşçi Arı

İşçi arılar arı kolonisinin en kalabalık grubudur. Mevsime göre sayıları değişmekle birlikte 10.000-100.000 arasındadır. İşçi arılar dişi arılardan oluşur, fakat yumurtlama fonksiyonları yoktur.

Kolonideki ortalama işçi arı ömrü ilkbahar yaz döneminde 40-50 gün olarak belirtilmiştir. Bu sayı kış aylarında 4-5 ay olarak değişim göstermiştir. Kovanın iç ve dış işleri işçi arıya aittir. Kovan içi işleri genç işçi arılar üstlenirken, kovan dışındaki işleri tecrübeli yaşlı işçi arılar üstlenmektedir.

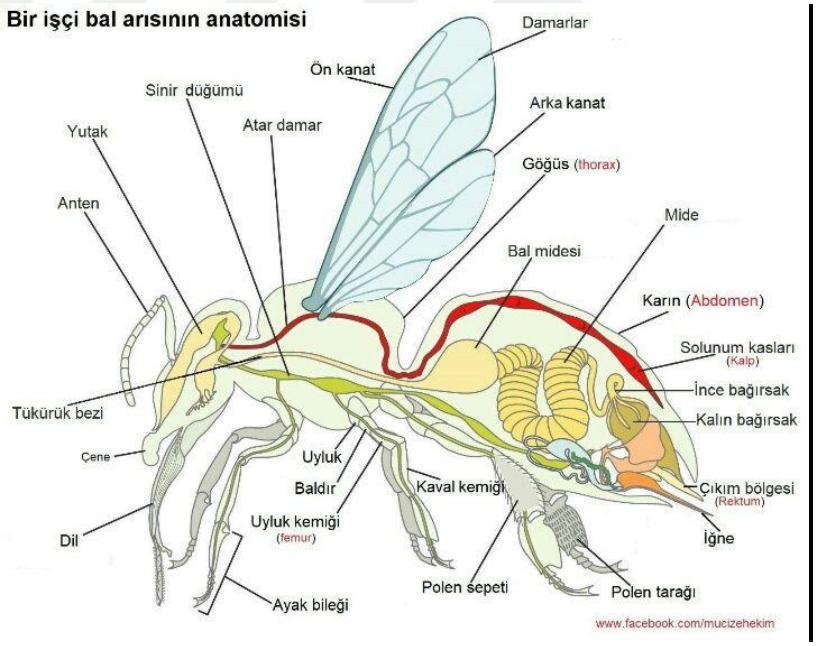
Kovan içi işler sırasıyla şu şekildedir; petek gözlerinin dezenfektasyonu, yeni petek gözlerinin inşa edilmesi, kovan içi temizliği, kovandaki ölü arıların kovan dışına atılması, larvaların beslenmesi, kovan içi ısısını dengelemek, dışardan gelen balların peteklere yerleştirilmesi, dolu petek gözlerinin üzerinin kapatılması, özellikle yaz aylarında sıcak olan günlerde, kovan içi ısısını ve nem dengesini sağlamak için kovan girişinde kanat çırparak hava sürkülasyonu sağlamaktır. Bal toplamak, polen ve propolis toplamak ise kovan dışındaki işlerdir (Anonim, 2007).

1.2.8.3. Erkek Arı

Vücudu yapısal olarak kraliçe arıya oranla küçük, işçi arıya oranla büyüktür. Kovandaki görevi kraliçe arının döllenmesini sağlamaktır. Kış aylarında kovanlarda genellikle erkek arı bulunmaz. İlkbaharda doğarlar ve kovandaki sayıları yaklaşık 100-500 arasında değişir. Erkek arının bal, polen toplama veya kovan içi işleri yapma gibi görevleri yoktur. Vücudu bu işlere elverişli değildir. Vücudunda iğne bulunmamaktadır. İşçi arıların getirdiği bal ve polenle yaşamını sürdürmektedir. Sonbaharda işçi arılar tarafından kovandan uzaklaştırılır (Anonim, 2007).

1.3.Bal Arısı Anatomisi

Arıların dış yapısı baş, göğüs ve karın olmak üzere üç kısımdan oluşur. Arıların bütün vücudu kitin denilen sert bir katmanla kaplıdır. Kitin arının iç organlarının bir dış iskelet gibi korunmasını sağlar (Anonim, 2007).



Şekil 1.İşçi bal arısının anatomisi (Anonim, 2007).

1.3.1. Baş

Arının başında antenleri, ağzı ve gözleri vardır. Antenler bir çift (2 adet) olmakla birlikte başın tam orta kısmında yer alır. Antenler kısa olmaları yanı sıra eklemli bir yapıdadır. İşçi arı ve kraliçe arıda 12 erkek arılarda ise 13 boğumdan oluştuğu tanımlanmıştır. Antenler arılarda duyma, koklama ve uzaklığı tahmin etmelerine yardımcı olan hassas kıl yapısıyla örtülüdür. Bu sayede arılar gece karanlığında bile petek örme gibi işlerini yapabilir (Anonim, 2007).

1.3.2. Gözler

Arılarda başın üst kısmındaüç adet nokta göz bulunmaktadır. Nokta gözler başın üst kısmında adeta üçgen şeklinde yer alır. Bu şekilde arılar yakın mesafeyi kolaylıkla görebilir. Bir de başın iki yanında bileşik göz yada petek göz olarak adlandırılan altıgen biçiminde olan iki adet göz bulunur. Bunlar başa yapışık şekilde olup konveks mercek görünümündedirler. İşçi arılarda 5000 erkek arılarda ise 7000 adet olduğu tanımlanmıştır. Arılar bu gözler sayesinde uzak mesafeleri rahatlıkla görebilir. Aynı zamanda bu gözler sayesinde uzaktaki cisimleri 60 kez büyütülmüş olarak görür (Anonim, 2007).

1.3.3. Ağız Yapısı

Arıların en ilginç organlarından biri de dilleridir. Yapılan çalışmalarda arıların dillerinin 80 boğumdan meydana geldiği ortaya konmuştur. Dilin uzunluğu 6-9 mm arasında değişmekle birlikte oldukça incedir. Dilin orta kısmı çok küçük tüylerle kaplı olup derin bir kanal biçimindedir. Arı besin maddelerini bu kanal yoluyla almaktadır. Besin maddelerinin alımı tamamlandığında dil ortaya doğru kıvrılır ve “Labiyal palpus” denilen bir kının içine yerleşir. Çene yapısı eşek arısından farklı olarak düz olduğundan meyveleri zedeleyemez (Anonim, 2007).

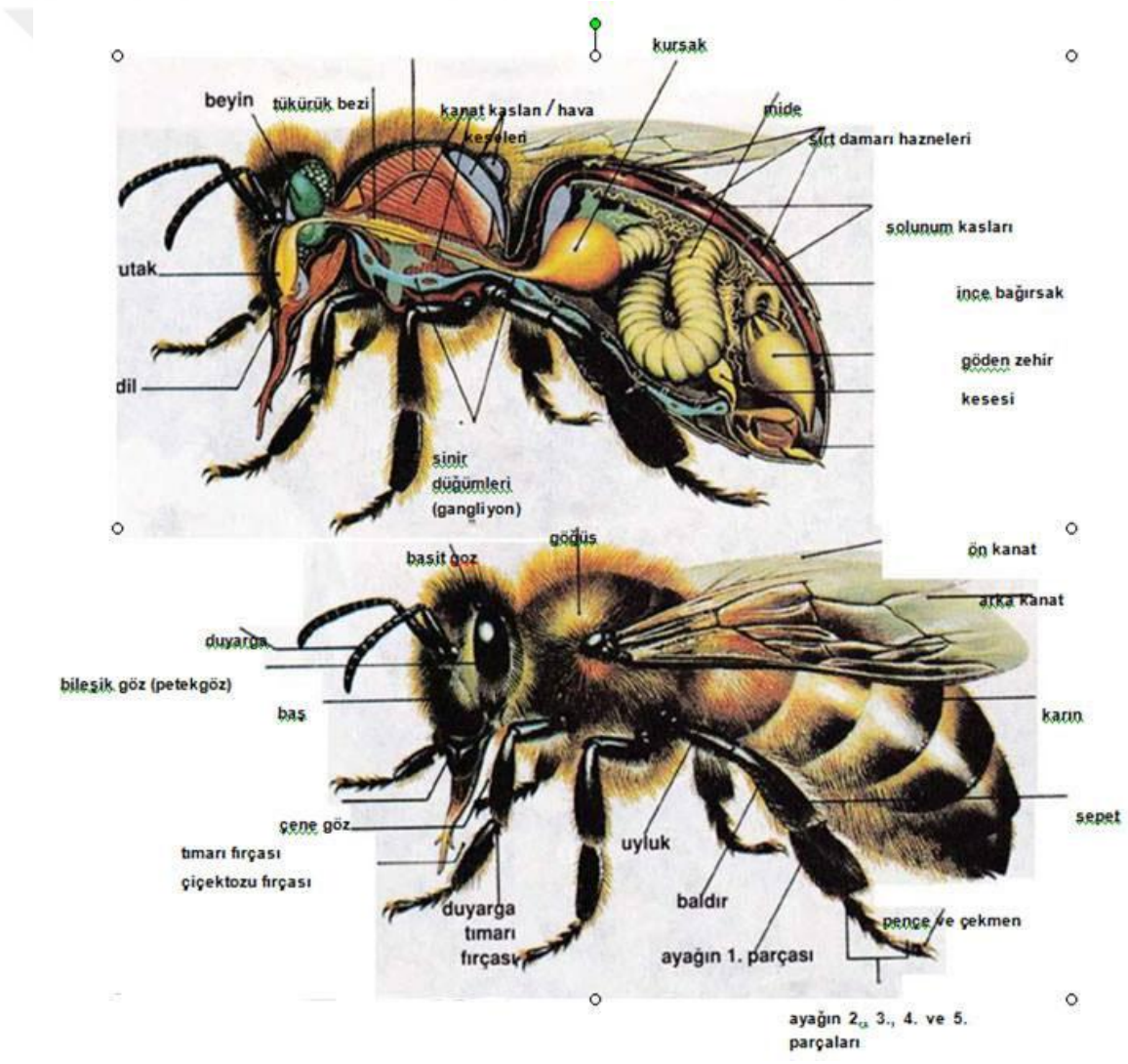
1.3.4. Göğüs

Arıların göğsü üç şekilde ele alınmaktadır. Bunlar; protoraks (ön göğüs), mezotoraks (orta göğüs) ve metatorakstır (art göğüs). Her halkada ön, orta ve arka bacak olmak üzere toplam altı bacak vardır. Bundan dolayı arıların da içinde bulunduğu böcek sınıfına “altı ayaklılar” adı da verilmektedir.

Arı ön ayaklarını genellikle taraklı olduğundan dolayı dilini ve antenlerini temizlemek için kullanır. Orta bacaklarını yerden destek almak için, arka ayaklarını da bacaklarının

üzerinde bulunan çiçek tozu kesesi sayesinde çiçek tozu ve propolis toplamak için kullanır. Arıların ayaklarının uç kısımlarında yapışkan bir çift çengel bulunur. Bunlara tüy yastıkları da denmektedir. Bu yapı arının dik ve kaygan yüzeyde kaymadan yürümesini sağlar. Arı uçmak istediğinde bu çengellere dayanarak kendini iter.

Göğüs kısmında yer alan başka bir yapı ise arının kanatlarıdır. Arılarda toplam 4 adet kanat bulunmaktadır. Kanatlar arıların en güçlü yapılarındandır. Kuşlara oranla daha güçlü kanatlara sahip olan arıların ön kanatları uçuş yapmaya arka kanatları ise uçuşta yön vermeye yarar. Arının uçuş sırasındaki hızı yaklaşık olarak saatte 50 km'dir (Anonim, 2007).



Şekil 2. Bal arısı anatomisi (Anonim, 2007)

1.3.5. Karın

İnce bir boğumla göğüsten ayrılan karın kısmı 9 boğumdan meydana gelmektedir. Bu 9 boğumdan kraliçe arıda 6 tane erkek arıda ise 7 tane görülmüştür.

İşçi arıların karınlarının son 4 halkasında balmumu üretmeye yarayan mum keseleri bulunur. Son halkada ise ana arının ve işçi arının zehir kesesine bağlı olan ve en güçlü savunma silahı olan iğneleri yer almaktadır erkek arılarda bu yapı bulunmamaktadır.

1.4. Arı Ürünleri, Kimyasal Yapıları ve Biyolojik Aktiviteleri

1.4.1. Bal

Bitki nektarlarının çiçeklerden ve meyve tomurcuklarından toplanarak arıların bal midesinde enzimler yardımıyla kimyasal değişime uğramasıyla oluşan ve kovandaki peteklere yerleştirilen içeriğindeki faz suyun uçurulmasıyla meydana gelen kendine özgü aroması ve tadı olan bir arı ürünüdür (Anonim, 2012). Balın %80'i değişik şekerlerden (%35 glikoz, %40 früktoz, %5 sükroz), %17'si sudur. Geriye kalan %3'üde enzimler, amino asitler, fenolik bileşikler, laktan, mineraller, vitaminler gibi diğer maddelerden oluşmaktadır. Aynı zamanda bal; kalsiyum, bakır, potasyum, bakır, demir, magnezyum, silisyum, fosfor, alüminyum, krom, nikel ve kobalt gibi çok önemli mineraller de içermektedir. Balın azot içeriği diğer maddelere oranla oldukça düşük olmakla birlikte % 0.4'tür. Balda bulunan azotun %40-65'inin doğal protein olduğu tanımlanmıştır. Azotun geri kalan kısmı ise çok az miktarda bulunan serbest aminoasitlerden ttürevlenmektedir. Serbest aminoasitlerden yoğun şekilde bulunanlar; prolin, alanin, fenilalanin, glutamik asit, lösin ve izolösindir (D'Arcy vd., 1999). Aminoasitlerin %50-85'i prolinden oluşur. Baldaki protein oranı prolin miktarıyla belirlenmektedir. Prolin arılar tarafından nektarın bala dönüşmesinde bala katılan tek aminoasittir. Türk gıda koteksi baldaki prolin oranının en az 180 mg/kg olması gerektiğini tanımlamıştır. Balın mikroorganizmalara karşı etkileri (Karadal vd.,2012), sindirim sistemi üzerine olan etkisi (Ajibola vd., 2012; Zanini vd.,2014), kanser üzerine olan etkisi (Erejuwa, 2014) uzun çalışmalar sonucu kanıtlanmıştır. Özellikle balın asitliğinin mikroorganizmalara karşı öldürücü etkisi olduğu da tanımlanmıştır.

Balın rengi genellikle açık sarı olmakla birlikte koyu amber rengine kadar farklılık gösterebilmektedir. Yapılan çalışmalar ışığında koyu renge sahip olan balların açık renkli olan ballardan daha yüksek mineral madde ve fenolik bileşik içeriğine sahip

olduğu ve buna bağlı olarak biyolojik aktivitesinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir. (Gonzalez-Miret vd., 2005; Bertoncelj vd., 2007; White 1984). Bunlara kestane, kekik ve püren balı örnek gösterilebilir. Bu balların biyolojik olarak daha yüksek aktiviteye sahip olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur. (Beretta vd, 2005; Socha vd., 2009).

1.4.2. Polen

Çiçekli bitkilerin erkek organları tarafından üretilen ve çiçeğin dişi organının döllenmesini sağlayan çiçek tozu olarak da ifade edilen üreme üniteleridir. (Doğaroglu, 2008). Polen arı tarafından bitkilerden toplanıp bir miktar tükürük ile yapışkanlık kazandırıldıktan sonra topak haline gelir. Oluşan bu yeni ürüne "arı poleni" denir.

Arı poleni arıların yavru yetiştirmesinde ve arıların salgı bezleri ve diğer organlarının yeterince gelişmesi için ihtiyaç duyulan protein lipit, sterol ve vitaminleri sağlayan çok önemli bir besin kaynağıdır. Polen 21 günlük işçi arılar tarafından toplanıp, arıların arka bacaklarında bulunan polen kesesinde biriktirilir. Polenin yetersiz olduğu kovanlarda koloni yavru yetiştiremez. Güçlü bir koloninin 1 yıllık protein ihtiyacı 20 kg polene denk gelmektedir.

1.4.3. Arı Ekmeği (Perga)

Arı ekmeği arıların kovan içerisinde ürettikleri, içeriğinde polen, bal, nektar ve diğer arı salgıları ile meydana gelen arı ürünüdür. Bu karışım laktik asit fermantasyonuna uğrayarak yaklaşık 2 hafta içerisinde arı ekmeğine dönüşmektedir. Fermante bir ürün olduğundan dolayı kovan içerisinde uzun süre muhafaza edilebilmektedir. Arı ekmeği arı polenine oranla daha az protein içermektedir. Arı ekmeğinin sindirimi daha kolaydır. Arı ekmeği arılar tarafından protein, yağ ve vitamin kaynağı olarak kullanılır. Bununla birlikte arı sütü üretiminde, arı sütü ham maddesi olarak kullanılır. Arı ekmeğinin kimyasal içeriği %20 protein, %3 vitamin ve mineral, %25-35 karbonhidrat ve %3 lipitten oluşur. Esansiyel aminoasitlerin bütünü C,B,H,E,P, nikotinik asit, folik asit, fosfataz, sakkaroz, amilaz, gibi enzimler, flavonoidler, antotenik asit ve hormonları da içermektedir (Rimpler, 2003). Arı ekmeği yüksek biyolojik aktiviteye sahip olduğundan dolayı mantar ve küf oluşumunu engellemektedir (Campos vd., 2010).

1.4.4. Propolis

Bal arıları (*Apis mellifera)* tarafından birçok bitkiden ve filizlerinden toplanan reçinelerin balmumu ve salgılar karışımından elde edilen üründür (Bankova vd., 2002; Hegazi, 1998). Propolis kimyasal yapı bakımından toplandığı bitkinin kaynağına göre farklılık gösterebilir. Arılar tarafından kovan içinde her türlü amaç için kullanılabilir. En etkili kullanımı ise antibakteriyal etkinliğinden dolayı kovan duvarlarındaki çatlakların onarılması ve kovan ısısının dengelenmesinde izolasyon maddesi olarak kullanılmaktadır (Ghisalberti, 1979; Burdock,1988; Chemid 1996).

Propolis %50 reçine %30 balmumu %10 uçucu yağ, %5 polen ve %5 diğer organik maddeleri içermektedir. (Gomez-Caravaca vd., 2006; Burdock, 1998).

1.4.5. Arı Sütü

Arı Sütü genç işçi arıların kafa kısımlarında bulunan hypopharyngeal bezlerinden salgılanan arı larvalarının (kraliçe arı ve işçi arı) beslenmesinde kullanılan, açık krem renginde, kendine has bir lezzette sahip olan arı ürünüdür. (Lercker vd., 1992). Arı Sütü bileşiminde yaklaşık %67 oranında su %12.5 protein ve aminoasit, %16 karbonhidrat, %5 oranında yağ, enzim, mineral, vitamin ve fenolik bileşikler bulunur. (Melliou ve Chinou, 2005). Tadı yakıcı olup kokusu ise hafif fenol kokuludur.

1.4.6. Arı Zehri

Arı Zehri arıların zehir kesesinde oluşan sarımtırak renkte olup hava ile teması halinde çok çabuk kristal şeklini alan bir üründür.

Bal arısı Zehri işçi arılar tarafından üretilir. Üretme işlemi arı yaşlandıkça azalır. Arı besin arama işi ve kovan savunma sırasında üretimini en üst seviyeye ulaştırır. Zehir fiziksel olarak temiz, sulu ve kokusuzdur. Kuru zehir ise açık sarı renkte gözlemlemektedir. Arı zehrinin %88'i sudan oluşmaktadır. Glikoz, fruktoz ve fosfolipit içeriği arının kanında bulunanlarla doğru orantılıdır (Crane,1990).

Arı zehrinin en önemli ve temel bileşeni ‘mellitin'dir. Mellitin fisfolipaz A2 enzimini parçalar. Antibakteriyal, antifungal ve radyasyondan koruyucu etkisi bulunmaktadır. Aynı zamanda mellitin doğal ağrı kesici özelliğe sahiptir.

Geleneksel tıpta kullanılan en önemli arı ürünlerinden biri de arı zehridir. Yapılan çalışmalarda *Apis dorsata (*dev bal arısı) ve *Apis cerana* zehrinin romatizma hastalığının

tedavisinde başarılı bir şekilde kullanıldığı bildirilmektedir. Bunun yanı sıra; epilepsi, migren ve bazı kanser türlerinde olumlu sonuçlar verdiği bildirilmiştir. (Sharma ve Shing, 1983), (Knel, 1992), (BeeWell,1993, Fotin vd., 1981).

1.4.7. Apilarnil

Apilarnil bal arısı kolonilerinden toplanan erkek arı larvalarından elde edilen bir arı ürünüdür. Bu larvalar genellikle 3-7 günlük iken toplanır. Sarımtırak gri renge sahip olan apilarnil ekşi bir tada sahiptir. Apilarnil üretimi ilk olarak Romanya'da başlamıştır.

Apilarnil yapısında %65-75 su, %25-35 kuru madde, %12.9 protein ve aminoasit, %6-10 glikoz, %2 kül, %5-8 oranında ise lipit barındırmaktadır (Matsuka vd., 1973; Stagaciu,1999).

Apilarnil'in ana bileşeni aminoasitler olmakla birlikte içerdiği vitaminlerce de çok zengin bir üründür. Aynı zamanda arı larvası çok yüksek düzeyde antioksidan özelliğe sahip olup, bunun temel kaynağı ise polifenollerdir (Nagai vd., 2001).

1.4.8. Balmumu

Bal arılarının(*Apis mellifera)* karın bölgelerinde bulunan dört çift bez tarafından üretilen yapısında birçok monoesterler (%35), diesterler (%14), triesterler (%3), hidroksi esterler (%12) bulunmaktadır. Arılar balmumunu peteklerini yapmak için kullanır. A vitamini ve antioksidanlar açısından oldukça zengindir. Eski Mısır ve Roma döneminde oldukça popüler olan balmumu sanayiden, kozmetik ve eczacılık alanlarından birçok amaç için kullanılmıştır (Schmidt 1997).

1.4.9. Apis Totale (Podmore)

Ölü erkek ve işçi arıların bütünüyle öğütülerek; salgı bezleri, iç organları, vücut parçalarına ait biyolojik içeriklerin, eksrakt haline getirilmesi ile elde edilen bir arı ürünüdür. Yapısında kitin, heparin, heparinoid, glukozamin, melanin, asetik asit, bal, arı ekmeği, propolis, polen, arı sütü, apilarnil, arı zehri, balmumu, melanin yağ (Omega 3-6-9 ve Q-10), proteinler, karbonhidratlar, esensiyel aminoasitler, polipeptidler, flavanoidler, lif, sterin, çoklu doymamış yağ asitleri, hemolenf, peptidler, (adolapin, melitin, MCD-peptid, apamin ve proteaz inhibitörleri) içermektedir (Kirilov, N. 2007).

Apiterapi'de sağlık koruma ve tamamlayıcı tedavi öğesi olarak değerlendirilmektedir. Bu amaçla kullanılacak arıların, özellikle ilkbahar, yaz ve sonbahar dönemlerinde

organik arıcılık veya iyi tarım uygulaması yapılan sağlıklı kovanlardan elde edilmiş olması, anılan mevsimlerde yüksek kaliteli bal ve polenle beslenmiş olması açısından önem taşımaktadır. Apis totale üretiminde kullanılacak arıların fizyolojik yaşlanma, açlık, soğuk, susuzluk, sokma sonucu iğne kaybı, mekanik faktörler tarafından ölmüş olmasına dikkat etmek gerekir. Kovan içerisinde herhangi bir şekilde sentetik ilaç kullanılması zorunluluğunda, Apis totale üretimi yapmaktan kaçınılmalıdır. Yaz ve sonbahar mevsimlerinde kovanlarda toplanan ölü arılar yıkandıktan sonra 45 derece fırında kurutulmaktadır. Kurutma işlemi sırasında arıların nemden tamamen ari olması, mantar üretiminin engellenmesi açısından önem taşımaktadır. Apis totale kurutma işlemi öğütülür ve ekstrakt yapımı için hazırlanır. Su, alkol ve yağ içerisinde ekstrakte edilebilir. Ekstrakt haline getirilmeyecekse, öğütüldükten sonra kuru ve serin yerde muhafaza edilebilir.

Apis totale hazırlandıktan sonra mutlaka soğuk zincir koşullarında muhafaza edilmeli ve kullanacak kişilerin arı ürünlerine karşı alerjik olmadıklarının belirlenmesi gerekmektedir (Anonim, 2017).

Apis totale, kendisine has bir kokuya, 6.5 pH değerine ve zengin bir biyokimyasal yapıya sahiptir. Düzgün kurutulmus arılarda ari ürünlerini oluşturan organ ve sistemler ısıdan olumsuz etkilenmeden korunur. Apis totale (podmore)nin bal, yağ ve bitki ekstraktları gibi iletkenlerle deriye dıştan uygulanması, içeriğindeki bileşiklerin deriye daha etkin nüfuz etmesini sağlamaktadır. Apis totale'nin etkisini kuvvetlendirmek için propolisle birlikte kullanılması önerilmektedir (Anonim, 2007).

Yapısındaki kitin, vücuttaki yağ hücrelerinin oluşumunu engellemekte, cildi iyileştirmekte, saç yapısını güçlendirmekte ve yağ kaybını hızlandırmaktadır. Arı zehri metabolizmayı hızlandırmakta ve bağışıklık sistemini geliştirmektedir. Amino asitler kasları güçlendirmektedir. Ayrıca, karaciğerde rastlanabilen lamblia parazitinin (Giarda lamblia) gelişmesini engellemektedir. Bunların yanısıra; yüksek kolestrolü ve kan basıncını dengelemekte, yara ve yanıklarda, damar açıcı özellik göstermekte (antikoagulant), barsak mikroflorasını temizlemekte, vücudu toksinlerden arındırmakta (antitoksik), immün sistemi uyarmakta, karbonhidrat ve lipid metabolizmasını dengelemekte (hipolipidemik), diyabet riskini azaltmakta, radyasyon ve ağır metalleri vücuttan uzaklaştırmakta, beyindeki damar lezyonlarını önlemekte, prostat bezi iltihabını engellemekte (antiprostatit), kronik akciğer, karaciğer (hepatoprotektif),

gastrointestinal, kas, eklem ve santral sinir sistemi hastalıklarında uygulanmaktadır (Amnonim, 2017). Apis totale ile tedavinin uzman hekim tarafından ve kür şeklinde uygulanması önerilmektedir. Üç yaşın altındaki çocuklarda, hamilelerde, arı ürünlerinden herhangi birisine alerjisi olan kişilerde kullanılmamalıdır (Anonim, 2017).

1.5.*Apis Totale'nin* Yapısında Bulunan Maddeler

1.5.1. Kitin

1811 yılında "Braconnot" tarafından ilk defa keşfedilmiştir. 1823 yılında ise "Odier" tarafından bazı böcek kabuklarında keşfi gerçekleştirilmiştir. Kitin vücuttaki yağ hücrelerinin oluşumunu engellemekte olup, cildi iyileştirmekte, saç yapısını güçlendirmekte olup yağ kaybını hızlandırmaktadır. Son yıllarda ziraat, biyoteknoloji, eczacılık, biyomedikal, tekstil gibi birçok sektörde çok yaygın olarak kullanım görmektedir. Bunun ana kaynağı kitin'in yenilebilir bir polisakkarit olmasıdır. Aynı zamanda selülozdan sonra doğada en yaygın bulunan karbonhidrat biyolopolimerdir. Genellikle eklembacıklıların dış iskeletinde bulunur. (Syonowiecki ve Al-Khateeb, 2003). Bunun yanı sıra mantar hücre duvarında, yengeç, ıstakoz, karides gibi bazı kabuklu su ürünlerinde, arıların dış iskelet kabuğunda bulunmaktadır.

1.5.2. Kitosan

1859 yılında kitinin potasyum hidroksit ile kaynatılması sonucunda keşfedilmiştir. 1894 yılında "Hoppe-Seyler" bu materyali kitosan olarak isimlendirmiştir. Kitosan ile ilgili ilk kaynak 1951 yılında kitinin bulunmasından 140 yıl sonra kayıtara geçmiştir. 1960 yılında kitosan'ın kan durdurmadaki etkinliği ve kırmızı kan hücrelerine büyük oranda bağlanma yeteneği araştırılmıştır. (Jollés ve Muzarelli, 1999). Kitosan; biyo bozunur, nontoksik ve biyo-uyumlu olmasından dolayı, birçok endüstriyel (ilaç, kozmetik, tıp, tarım, kağıt, tekstil ve gıda) ve akademik alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

1.5.3. Heparin

Mast hücreleri (hepamin ve histamin açısından zengin hücreler.) tarafından üretimi gerçekleştirilen, akciğer, atardamarlar ve karaciğerde bulunan pıhtılaşmayı önleyen maddedir. Heparin, akciğer ambolisinin tedavisi ya da önlenmesi, böbrek hastalarına uygulanan hemodiyaliz işlemi ve açık kalp ameliyatları sırasında kanın pıhtılaşmasını önlemek amacıyla, toplardamar içine iğneyle verilerek kullanılır. Pıhtılaşmayı engellemektedir (Anonim, 2019).

1.5.4. Heparinoid

Yapı bakımından heparine benzer bir maddedir. Ülkemizde kullanım alanı yaygın olmakla beraber, yaraların iyileştirilmesinde şişlik, morluk, travma düşünüldüğünde ilk akla gelen heparinoid içeren krem ve jeller gelir. Kapalı yaralanmalar burkulma, ezilme, spor yaralanmaları, hematom oluşumu, eklem zedelenmesine bağlı ödem, kompresyon ile tedavi edilemeyen yüzeyel tromboflebitler ve yüzeyel trombozların tedavisinde etkilidir.

Antikoagülan etkileri vücuttaki bağlanma yerlerinden heparin ve heparin-benzeri maddeleri açığa çıkarmalarına bağlıdır. Heparinin kan pıhtılaşması, fibrinoliz ve trombosit fonksiyonu üzerinde çeşitli etkileri vardır (Anonim, 2019).

1.5.5.Antioksidanlar

Antioksidanlar, oksidasyonu geciktiren ya da durduran ve oksidasyonun oluşmasını engelleyen moleküler bütünü antioksidan olarak adlandırılır.

Antioksidanlar serbest radikallerle reaksiyona girip serbest radikalleri etkisiz hale getirip kanser vb. hastalıkları ve erken yaşlanmaya neden olan reaksiyonları engelleyen veya bu reaksiyonların etkilerini azaltan moleküllerdir. (Young ve Woodside, 2001). Antioksidanlar iki ana grupta incelenmektedir. Bunlar; endojen ve eksojendir. Eksojenler dışarıdan besinlerle beraber alınırken, endojen antioksidanlar genellikle organizmalar tarafından sentezlenir ve kendi aralarında enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidanlar olmak üzere ikiye ayrılır (Jerry vd., 2000).

Enzimatik Antioksidanlar

Enzimatik antioksidanlar, hücrenin farklı organellerinde etkili olan Süperoksitdismutaz (SOD), glutatyon (GPX), peroksidaz, katalaz (KAT), dehidrogenaz gibi bir çok enzimden meydana gelmektedir (Matés, 1999; Halliwell vd., 1992).

Enzimatik Olmayan Antioksidanlar

Glutatyon (GSH), askorbik asit (c vitamini), albumin, ürik asit, hemoglobin, ferittin gibi maddeler enzimatik olmayan antioksidanlar olup, etkinliklerini hücre içinde göstermektedirler. (Meister ve Anderson, 1983; Dündar ve Aslan, 2000).

Glutatyon (GSH)

DNA'nın hasar görmüş parçalarının onarılmasında, DNA sentezinde ve detoksifikasyonda görev alır (Chavon vd., 2005).

Askorbik Asit (C vitamini)

Askorbik asit hayvan organizmasında sentezlenemeyen, sebze ve meyvelerde bulunan oldukça güçlü bir antioksidandır.

Beta-Caroten (A vitamini)

Çok güçlü bir antioksidan olmakla birlikte hidroksil, feroksil, alkoksil gibi radikallerle reaksiyona girerek lipit peroksidasyonunu önler (Kelly, 1998; Gruszecki ve Strzalka, 2005).

E Vitamini(α- Tokoferol)

Özellikle tahıl grubunda bulunan alfa tokoferol çok önemli bir antioksidandır. Alfa tokoferoller genellikle membran fosfolipitlerinde bulunmakta olan çoklu doymuş yağ asitlerini serbest radikallerin etkisinden korur (Seven ve Candan 1996).

2. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Erciyes Üniversitesi Merkez kampüsünde bulunan arı kovanlarından kışlamadan sonra toplanan örnekler ile yaz aylarında kovan çevresinden toplanan arılardan oluşmuştur. Azerbaycan örnekleri ise yaz aylarında kovan çevresinden toplanmıştır. Arı örneklerinin hiçbiri hastalık ya da zehirlenme (pestisit zehirlenmesi gibi) sonucu ölmemiştir. Tüm örnekler analizlere kadar koyu renkli cam şişelerde derin dondurucuda muhafaza edilmiştir. Analizlerde kullanılmadan önce liyofilize (Telstar, Japonya) edilmiştir.



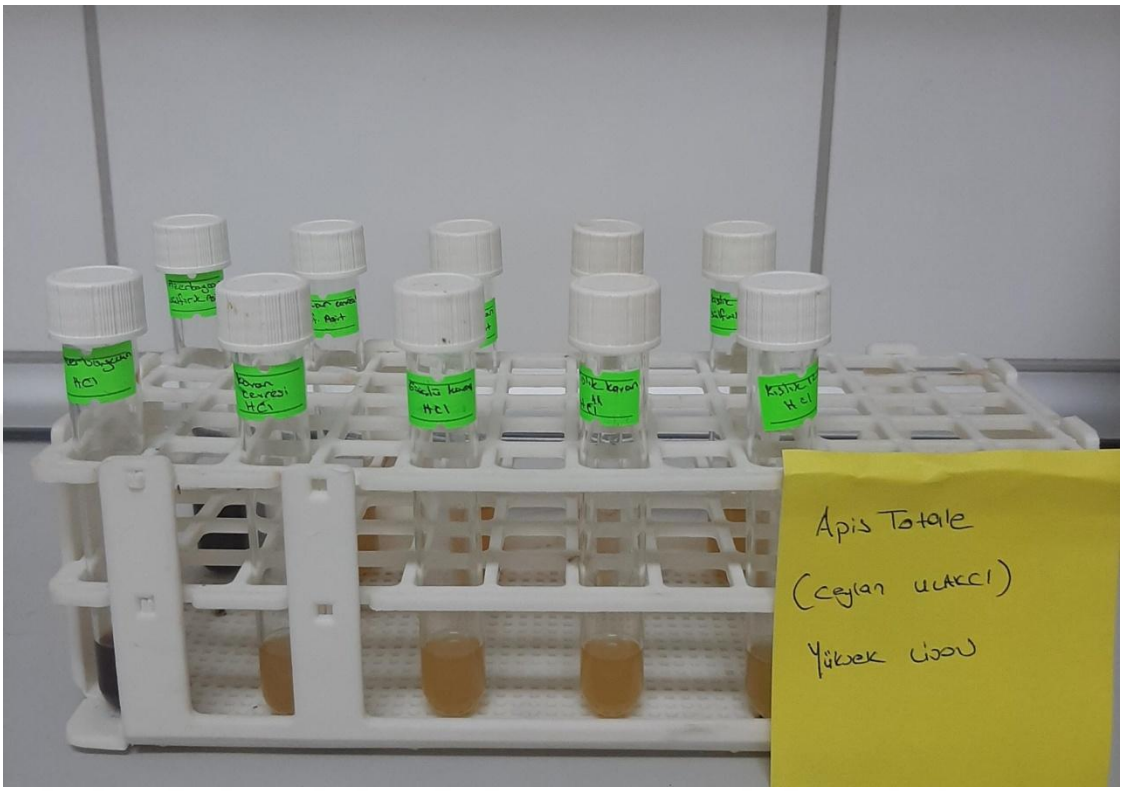
Şekil 3. Farklı kovanlardan toplanan *apistotale* örnekleri

2.2. Yöntem

2.2.1. Ekstrakt Hazırlama:

Liyofilize edilmiş örneklerden üç farklı cam tüpe 0.5'er g tartıldı. Bu tüplerin üzerine sırasıyla 1 M NaOH, %20'lik HCl ve %20'lik H_2SO_4 çözeltisinden 5 mL

eklendi ve 5 dk vorteks (Marka, Ülke) ile karıştırıldı. Çözülen örnekler Whatman 4 filtre kağıdı ile süzüldü. Elde edilen süzüntü stok çözelti olarak kullanıldı



Şekil 4. Fenolik madde tayini için hazırlanan *Apis totale* örnekleri

2.2.2. Toplam Fenolik Madde İçeriğinin Belirlenmesi

Apis totale örneklerinin toplam fenolik madde içeriğinin belirlenmesi için Folin Ciocalteu Metodu kullanılmıştır. Stok çözeltiden 0.1 ml alındı ve 5 mL ekstraksiyon çözücüsü ile seyreltildi. Üzerine 0.5 mL Folin-Ciocalteu reaktifi eklendi. Ayrı bir beherde hazırlanan, 100 mL saf su içerisinde 3,5 g Na_2CO_3 çözeltisinden 1 mL eklenerekvorteks ile iyice karıştırıldı. Daha sonra bir saat oda sıcaklığında ve karanlıkta inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonrasında spektrofotometre cihazında 725 nm dalga boyunda ölçüm yapıldı.

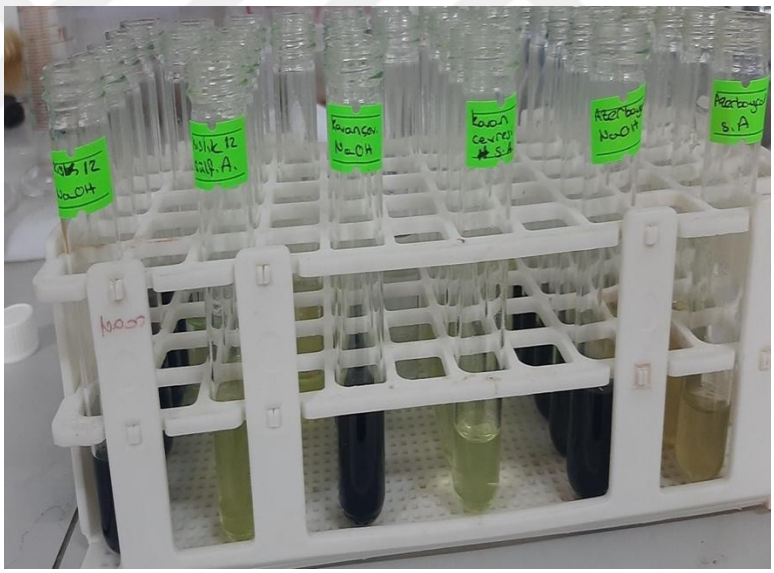
2.2.3. Antioksidan Kapasite

Hazırlanan stok çözeltiden 0,1 mL alınıp üzerine 5 mL stok çözelti hazırlanırken kullanılan çözücü ile seyreltildi.

Reaktif Hazırlama

Reaktif hazırlamak için 2.1290 g sodyum fosfat tartım kabında tartılıp, beher içerisinde bir miktar saf suda çözüldü,0.9887 g amonyum molibdat tartım kabında tartılıp, beher içerisinde tartıldı bir miktar saf suda çözüldü. Ayrıca11.7696 g sülfürik asit (H_2SO_4) bir beher içerisinde tartıldı. Sodyum fosfat ve amonyum molibdat çözeltileri mezür içerisine alındı. Üzerine damla damla sülfirik asit eklendi ve son hacim 200 mL'ye tamamlandı.

Örneklerden 0.4 mL alındı. Üzerine 4 mL hazırlanan reaktif solüsyonu eklendi. Vorteks ile iyice karıştırıldı. 1 saat 30 dk 95^{o}C'de sıcak su banyosunda inkübe edildi. İnkübe işlemi sonucunda tüpler musluk suyu doldurulan bir kaba alınıp 5 dk bekletilip soğutuldu. Spektrofotometre cihazında 695 nm dalga boyunda ölçüm yapıldı.



Şekil 5. Antioksidan aktivite tayini için hazırlanan *apistotale* örnekleri

2.2.4. İstatistiksel Analiz

Araştırma sonucunda elde edilen tüm veriler için. SPSS 16.0 (Statistical Package for the Social Sciences) Software paket programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler için Aritmetik Ortalama ($\bar{x}$). Verileri birbiri ile karşılaştırarak, gruplar arasında fark olup olmadığı öğrenilmek istendiği için; standart hata ($S\bar{x}$) kullanılmış; değişkenlere ait veriler Shapiro-Wilk normallik testi ile belirlenip parametrik ve bağımsız değişkenlere ait veriler tek yönlü ANOVA testi ile analiz edilmiştir. Tek yönlü ANOVA testinde

varyans homojenitesi gösteren bu veriler için Post-hoc Tukey testi kullanılmıştır. Tüm istatistiksel testler için anlamlılık düzeyi $\alpha = 0.05$ olarak belirlenmiştir.

3. BÖLÜM

BULGULAR

Çalışmada 6 Apis totale örneğinin toplam fenolik madde içeriği tespit edilmiştir. Buna göre örneklerin toplam fenolik madde içeriği 87.118-271.67 mgGAE/100g arasında değişmiştir. Azerbaycan örneğinin toplam fenolik madde içeriği Anadolu örneklerinden yüksek bulunmuştur. Kışlık (kışlamadan sonra ölen) bal arıları ile yazlık (yaz döneminde ömrünü tamamlayan) bal arılarının apis totale örneklerinin toplam fenolik madde içeriği de birbirinden farklılık göstermiştir ($p<0.05$). Kışlık bal arılarının toplam fenolik madde içeriği yazlık bal arılarından yüksek bulunmuştur.

Tablo 2. *Apistotale* örneklerinin toplam fenolik madde içeriği

No	**Apis Totale**	**Toplam Fenolik Madde (mg GAE/100 g apistotale)**		
		NaOH esktraktı	**H_2SO_4 ekstraktı**	***P değeri***
1	**Kışarısı (Azerbaycan)**	**328.15 ± 2.23a**	**61.99 ± 3.43 b**	**> 0.000**
2	**Yaz arısı 1**	**91.447±3.33 a**	**11.13±1.81 b**	**> 0.000**
3	**Yaz arısı 2**	**87.12±1.65 a**	**17.63±1.93b**	**0.001**
4	**Kış arısı3**	**219.96±4.15 a**	**17.48±1.15 b**	**> 0.000**
5	**Kış arısı 1**	**203.50±5.51 a**	**9.20±2.82 b**	**0.006**
6	**Kış arısı 2**	**271.67±4.237 a**	**43.31±6.797 b**	**> 0.000**

Tablo 3. *Apis totale* örneklerinin toplam antioksidan aktivitesi

No	Apis Totale	Toplam Antioksidan Aktivite (mg GAE/100 g apistotale)		
		HCl	**H_2SO_4**	***P değeri***
1	**Kışarısı (Azerbaycan)**	41.62 ± 1.27	43.44±7.39	0.667
2	**Yaz arısı 1**	14.36±5.96	9.33±5.84	0.396
3	**Yaz arısı 2**	29.66±6.93	28.795±5.72	0.976
4	**Kış arısı3**	**51.57±5.34 a**	**80.80±4.50 b**	**< 0.000**
5	**Kış arısı 1**	**35.66±1.06 a**	**47.02±5.28 a**	**0.007**
6	**Kış arısı 2**	**46.26±2.23a**	**40.25±4.20 b**	**0.001**

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER

Apis Totale ile ilgili literatür çalışması çok az sayıda olmakla beraber, yapılan literatür taraması sonucunda bal arısı (*Apis mellifera*) türüne ait böceklerin tamamı kullanılarak fenolik madde analizi ve antioksidan aktivite tayini yapılmadığı gözlenmiştir. Apis mellifera türüne ait böcekler dışında başka türlere ait böcekler ve kabuklu canlılar kullanılarak kitin ve kitosan maddesi izole edilmiş ve bu izole edilen maddelerin biyoyararlanım düzeylerini belirleyen çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar genel olarak gıda ve tarım sektöründe yapılan çalışmaları oluşturmaktadır. İmamoğlu isimli araştırmacı tarafından düzenlenen derleme çalışmasında farklı canlılardan izole edilen kitin ve kitosan maddesinin hem patojenik olan mikroorganizmaları kontrol altına alınmasında ve bitkilerin savunma sistemlerinin aktivitesini artırarak etki gösterdiği belirtilmiştir (İmamoğlu, 2011)

Knatt ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada kitosan ile oluşturulan glikoz kompleksi gıda koruyucu madde olarak kullanılmıştır (Knatt vd. 2008) Ayrı ayrı değerlendirildiğinde glukoz ve kitosanın antioksidan değeri çok yüksek değil iken , glukoz kitosan kompleksi ile yapılan analiz sonucunda çok yüksek düzeyde antioksidan değeri göstermiştir. Aynı çalışmada söz konusu kitosan glikoz kompleksi E.coli. Pseudomonas, *S. aureus* ve *Bacillus cereus* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği gözlenmiştir.Bu durum, kitosanın gıda koruyucu madde olarak kullanılabilme imkanının olduğunu göstermektedir (Knatt vd. 2008). Yine bir gıda koruyucu olarak kullanılan çalışma sonucunda portakal suyu örneklerinin enzimatik ve enzimatik olmayan esmerleşmeyi azalttığı ve meyve sularının gıda kalitesini artırmıştır (Martin-Diana vd. 2009).

Farklı böcek türlerinin erişkin ve larva evrelerinden elde edilen kitosan maddesi ile yapılmış biyoaktivite düzeyleri çeşitli çalışmalar ile belirlenmiştir. Yapmış olduğumuz

çalışma ile Apis mellifera tüm arısına ait ilk kez biyoaktivite çalışması yapılmış olup, bu konuda literatüre katkı sağlamak amaçlanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre kışlama sonrası ölen arıların biyoaktivitesinin yaz döneminde ölen arılardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç Apis totale (tüm arı, podmore) üretiminde kışlamadan sonraki dönemde elde edilen arıların kullanılmasının daha iyi sonuç vereceğini göstermektedir. *Apis* cinsine ait diğer arı türleri ve yabani arı türleri ile biyoaktivite çalışmaları şu an için literatürde eksik olarak görülmektedir. Yapılacak yeni çalışmalar ile bu konudaki eksik olan veriler tamamlanabilir.

KAYNAKÇA

1. Adam, B., 1983. In search of best strains of honeybees. 2nd Edition, Northern Bee Books, Mytholmroyd, Hebden Bridg, UK. Pages 206.

2. Adam, B., 1987. In Search of the Best Strains of Bees. Northern Bee Boks, West Yorkshire, UK

3. Adl, M.B.F., Gençer, H.V., Firatli, Ç., Bahreini, R. 2007. Morphometric Characterization of Iranian (Apis mellifera meda), Central Anatolian (Apis mellifera anatoliaca) and Caucasian (Apis mellifera caucasica) Honey Bee Populations. **Journal of Apicultural Research and Bee World, 46**(4): 225–231.

4. Akkuş, İ. 1995. Serbest radikaller ve fizyolojik etkileri. Konya: Mimoza Yayınları.

5. Akyüz, E., 2007. Polygonum bistorta ssp. Carneum Bitki Ekstraktlarının Kromatografik Yöntemlerle Kimyasal Bileşiminin Belirlenmesi ve Antioksidan ve Antimikrobiyal Aktiviteleri, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

6. Almaraz, N., Campos, M.G., Avila, J.A., Naranjo, N., Herrera, J. Ve Gonzalez, L.S., 2007. Antioxidant Activity of Polyphenolic Extract of Monofloral Honeybee Collected Pollen From Mesquite (Prosopis juliflora, Leguminosae), **J Food Compos Anal., 20**, 2, 119–124.

7. Alvarez-Suarez, J.M., Tulipani, S., Diaz, D. 2010. Antioxidant and antimicrobial capacity of several monofloral Cuban honeys and their correlation with color, polyphenol content and other chemical compounds. **Food Chem Toxicol, 48:** 2490–2499.

8. Anonim 2007, http://www.veteriner.cc/ari/ari_irklari.asp(Erişim Tarihi 14.12.2020)

9. Anonim 2007, http://www.veteriner.cc/ari/bal_arisi.asp (Erişim Tarihi 12.12.2020)

10. Anonim, 1989. Arı Zehiri Tasarısı, Türk Standartlari Enstitüsü, Ankara.

11. Anonim, 2007, http://www.veteriner.cc/ari/ari_anatomisi.asp (Erişim Tarihi 16.12.2020)

12. Anonim, 2010. TSE 3036 Bal Standardı. 19 Ocak 2010 Kabul Tarihli Bal Standardı, Ankara.

13. Anonim, 2012. Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği (2012/58). Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 27 Temmuz 2012 Tarih ve 28366 Sayılı Resmi Gazete, Ankara

14. Anonim,2019,.https://www.google.com/search?q=bal+ar%C4%B1s%C4%B1+anatomisi&rlz=1C1AOHY_trTR750TR750&sxsrf=ALeKk018YHjkEPFibaRLwYKXQRfdZ1rC7w:1615795310672&source=lnms&tbm=isch&biw=1014&bih=613#imgrc=gerrF4MbqfBBFM)

15. **Anonim,2019,.**https://www.google.com/search?q=bal+ar%C4%B1s%C4%B1+anatomisi&rlz=1C1AOHY_trTR750TR750&sxsrf=ALeKk018YHjkEPFibaRLwYKXQRfdZ1rC7w:1615795310672&source=lnms&tbm=isch&biw=1014&bih=613#imgrc=IR6eWf1S84mwnM)

16. Bankova, V., Popova, M., Bodganov, S. ve Sabatini, A.G., 2002. Chemical Composition of European Propolis: Expected and Unexpected Results, **Verlag der Zeitschrift fur Naturforschung, 57**, 530–533

17. Beratta, G., Granata, P., Ferrero, M., Orioli, M. Ve Facino, R.M., 2005. Standardization of Antioxidant Properties of Honey by A Combination of Spectrophotometric/Fluorimetric Assays and Chemometrics, **Anal. Chim. Acta, 533**, 185-191.

18. Bitkisel balların antioksidan aktivitesi ve fenolik bileşimi Robert Socha, Lesław Juszczak, Sławomir Pietrzyk, **Teresa Fortuna Gıda Kimyası 113** (2), 568-574, 2009

19. Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R., & Gallmann, P. (2008). Honey for nutrition and health: a review. **Journal of the American College of Nutrition, 27**(6), 677–689.

20. Brudzynski, K., Kim, L. 2011. Storage-induced chemical changes in active components of honey de-regulate its antibacterial activity. **Food Chem, 126**: 1155–1163.

21. Cemeroğlu, B., 2004. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 1. Cilt. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 35, Ankara, 77-88

22. Chemid, 1996, A Chemical Database Sponsored by The National Library of Medicine, Bethesda, ND.

23. Crane, E., 1983. The Archaeology of Beekeeping, Gerald Duckworth & Co, London.

24. D'Arcy, B., Caffin, N., Bhandari, B., Squires, N., Fedorow, P., Mackay, D. 1999. Australian liquid honey in commerical bakery products. Australian Government Rural Industries Research and Development Corporation.

25. Dığrak, M., Alma, M.H., İçlim, A. ve Şen, S., 1998. Antibacterial and Antifungal Effects of Various Commercial Plant Extracts, **Pharmaceutical Biology, 36**, 5, 1-5.

26. Doğal balın nutrasötik değerleri ve insan sağlığına ve zenginliğine katkısı Abdulwahid Ajibola, Joseph P Chamunorwa, **Kennedy H Erlwanger Beslenme ve metabolizma 9** (1), 61, 2012

27. Doğaroğlu, M., 2008. Modern Arıcılık Teknikleri, Doğa Arıcılık Tic. Ltd. Şti., Tekirdağ.

28. Evaluation of the phenolic content, antioxidant activity and colour of Slovenian honey Jasna Bertoncelj *, Urs˘ka Dobers˘ek, Mojca Jamnik, **Terezija Golob Food Chemistry 105** (2007) 822–828

29. Evers, D.L., Chao, C.F., Wang, X., Zhang, Z.G., Huong, S.M. ve Huang, E.S., 2005. Human Cytomegalovirus-Inhibitory Flavonoids: **Studies on Antiviral Activity and Mechanism of Action, Antiviral Res., 68**, 3, 124–34.

30. F.Karadal, Y YILDIRIM - Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 2012 - dergipark.org.tr

31. Genç, F., Dülger, C., Dodoloğlu, A., Kutluca, S. 1999. Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Balarısı (Apis mellifera L.) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki

Bazı Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science, 23: 645-650.

32. Ghisalberti, E., 1979, Propolis areview, **Bee World, 60**(2), 59 -84.

33. Gomez-Caravaca, A.M., Gomez-Romero, M., Arraez-Roman, D., Segura-Carretero, A. Ve Fernandez-Gutierrez, A., 2006. Advances in the Analysis of Phenolic Compounds in Products Derived From Bees, **J Pharmac Bio Anal., 41**, 1220–34.

34. Gomez-Caravaca, A.M., Gomez-Romero, M., Arraez-Roman, D., Segura-Carretero, A. Ve Fernandez-Gutierrez, A., 2006. Advances in the Analysis of Phenolic Compounds in Products Derived From Bees, **J Pharmac Bio Anal., 41**, 1220–34.

35. Gonzalez-Miret, M. L., Terrab, A., Hernanz, D., Fernandez-Recamales, M. A., &

36. Gruszecki, W.I. ve Strzalka, K., 2005. Carotenoids as Modulators of Lipid Membrane Physical Properties, Biochim. **Biophys. Acta., 30**, 1740, 2, 108-115

37. Güler, A. 2010. A Morphometrics Model for Determining the Effect of Commercial Queen Bee Usage on the Native Honeybee (Apis mellifera L.) Population in Turkish Province. Apidologie, 41: 622-635.

38. Halliwell, B., Cross, C.E. ve Gutterıdge, J.M.C., 1992. Free Radicals, Antioxidants, aAnd Human Disease. Where Are We Now?,**J. Lab. Clin. Med., 119,** 598–620.

39. Haris, G.K., Qian, Y., Leonard, S.S., Sbarra, D.C. ve Shi XL. 2006. Luteolin and Chrysin Differentially Inhibit Cyclooxygenase-2 Expression and Scavenge Reactive Oxygen Species But Similarly İnhibit Prostaglandin-E2 Formation İn RAW 264.7 **Cells, J Nutr.,136**, 6, 1517– 1521.

40. Hegazi A. G. 1998, Propolis an overview. **J. Bee Informed 5**, 22-23 and 6, 23-28.

41. Heredia, F. J. 2005. Multivariate correlation between color and mineral composition of honeys and by their botanical origin. **Journal of Agriculture and Food Chemistry, 53**, 2574e2580.

https://dx.doi.org/10.1080/07315724.2008.10719745

42. İmamoğlu, Ö., 2011. Biyo kontrolde Doğal Ürünlerin Kullanılması: **Kitosan. Türk Hijyen Ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 68**(4), 215-222.

43. Jerry, P., Liu, L., Zeng, M. ve Stamler, J.S., 2000. An Apoptotic Model for Nitrosative Stress, **Biochem., 39**, 1040-1047.

44. Karadal, F., Yıldırım, Y., 2012. Balın kalite nitelikleri, beslenme ve sağlık açısından önemi. **Erciyes Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi 9**(3): 197-209.

45. Kelly, F.J., 1998. Use of Antioxidants in The Prevention and Teratment of Disease, **J Int Fed Clin Chem., 10**, 1, 21-23.

46. Kılıç ve Bilgen Enzyme Polymorphism in Honeybee (Apis mellifera L.) Populations from Izmir Province dergi park 2006 syf 75-84

47. Knatt SR, Chander R, Sharma A. 2008. Chitosan glucose complex – A novel food preservative. Food Chem., 106: 521–528.

48. Köseoğlu M , B Yücel, G Saner, 2008. **M Doğaroğlu Hasat Hayvancılık Dergisi, 52**-61,

49. Martin-Diana AB, Rico D, Barat JM, Barry- Ryan C. 2009. Orange juices enriched with chitosan: Optimisation for extending the shelf-life. Innov Food Sci Emerg Technol, 10: 590–600

50. Matsuka, M., Wataa, N., Taceuchi, K. 1973. Analyses of the food of larval drone honeybees**. J Apic Res, 12**: 3-7.

51. Melliou, E., and Chinou, I. 2005. Chemistry and bioactivity of royal jelly from Greece. J. **Agric. Food Chem. 53,** 8987–8992.

52. Mohammed, A. ve Bash, M., 1997. International Symposium on Apitherapy, Cairo, Egypt, 8-9 thMarch.

53. Molan, P.C., 2001. Potential of Honey in the Treatment of Wounds And Burns, **Am J Clin Dermatol., 2**, 9–13.

54. Molan, P.C.,1992. The Antimicrobial Activity of Honey, 1.The Nature of Antibacterial Activity, **Bee World, 73,** 5–28

55. Nagai, T., Sakai, M., Inoue, R., Inoue, H., Suzuki, N. 2001. Antioxidative activities of some commercially honeys, royal jelly and propolis. **Food Chem, 75**(2): 240-244.

56. Ouchemoukh, S., Schweitzer, P., Bey, M.B., Djoudad-Kadji, H. ve Louaileche, H. 2010. HPLC Sugar Profiles of Algerian Honeys, **Food Chemistry, 121**, 561–568.

57. Özdemir, C., Dağdemir, E., Özdemir, S. ve Sağdic, O., 2008. The Effects of Using Alternative Sweeteners to Sucrose on Ice Cream Quality, **Journal of Food Quality, 31**, 4, 415–428.

58. Öztürk, O. 2010. Arı Ürünlerinin Sağlık Üzerine Etkileri. Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü, Moleküler Tıp Anabilim Dalı. İstanbul Üniversitesi.

59. Poklukar J., Babnik J., Božič J., Božnar A., Debelak M., Gregorc A., Jenko - Rogelj M., J Jelenc J., Kresal D., Meglič M., Rihar J., Senegačnik J., Stark J., Strmole B., Šivic F., Vidmar U., Zdešar P., 1998. Od čebele do medu. Kmečki glas.

60. Rimpler M. 2003. Von Bienen gesammelte Blütenpol-len: Eigenschaften und Verwendung. **Ärztezeitschrift für Naturheilverfahren 44** (3): 158-165.

61. Robbins, R.J., 2003. Phenolic acids İn Foods: An Overview of Analytical Methodology, **Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51**, 10, 2866–2887

62. Seven, A. ve Candan, G., 1996. Antioksidan Savunma Sistemleri, **Cerrahpaşa J. Med., 27,** 41-50.

63. Seven, A. ve Candan, G., 1996. Antioksidan Savunma Sistemleri, **Cerrahpaşa J. Med., 27**, 41-50.

64. Shahidi, F. ve Naczk, M., 1995. Food Phenolics: Sources, Chemistry, Effects, Applications, Technomic Publishing, Co. Inc., Lancaster, 235-280.

65. Silici s. Honeybee products and Apitherapy Türkiye Tarım-Gıda Bilimi ve **Teknolojisi Dergisi 7** (9), 1249-1262, 2019

66. Siti A. Sulaiman and Mohd S. Ab Wahab Molecules 2014. Effects of Honey and Its Mechanisms of Action on the Development and Progression of Cancer Omotayo O. **Erejuwa, 19,** 2497-2522;

67. Socha, R., Juszczak, L., Pietrzyk, S. ve Fortuna, T., 2009. Antioxidant Activity and Phenolic Composition of Herbhoneys, **Food Chemistry, 113**, 2, 568–574.

68. Splettstoesser, W.D. ve Werner, S.P., 2002. Oxidative Stress in Phagocytes 'The Enemy Within', **Microsc Res Technique, 57**, 441-455.

69. Standardization of antioxidant properties of honey by a combination of spectrophotometric/fluorimetric assays and chemometrics Giangiacomo Berettaa, Paola Granataa, Maria Ferrerob, Marica Oriolia, Roberto Maffei Facinoa,**Analytica Chimica Acta 533** (2005) 185–191

70. Stangaciu, S. 1999. Apitherapy course notes, Constanta apitherapy research hospital, Bucuresti-Romania. pp.286

71. Vassya Bankova, Milena Popova, Stefan Bogdanov, Anna-Gloria Sabatini Zeitschrift für Naturforschung 2002Avrupa propolisinin kimyasal bileşimi: beklenen ve beklenmeyen sonuçlar C 57 (5-6), 530-533,

72. Young, I.S. ve Woodside J.V., 2001. Antioxidants in Health and Disease, **J. Clin. Pathol., 54**, 3, 176-186.

73. Zeina, B., Othman, O., Al-Assad, S. 1996. Effect of honey versus thyme on Rubella virus in survival vitro. **J Alt Comp Med, 2**: 345-348.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Ceylan ULAKCI

Uyruğu: T.C

Doğum Tarihi ve Yeri: [redacted]

EĞİTİM

Derece	**Kurum**	**Mezuniyet Tarihi**
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi-Tarımsal Biyoteknoloji	Devam ediyor
Lisans	Erciyes Üniversitesi-Tarımsal Biyoteknoloji	2012
Lise	Kars Cumhuriyet Lisesi	2008

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görev**
2020	Eserler Lisanslı Depoculuk A.Ş	Yetkili Sınıflandırıcı

YABANCI DİL

İNGİLİZCE