

**T.C**  
**UŞAK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**EGE BÖLGESİNDE ÜRETİLEN PROPOLİSLERİN KİMYASAL YAPISI VE ANTI**  
**FUNGAL AKTİVİTESİ**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MEHMET UYGAR TÜRK**

**UŞAK**  
**2017**

Mehmet Uygur TÜRK tarafından hazırlanan Ege Bölgesinde Üretilen Propolislerin Kimyasal Yapısı ve Anti Fungal Aktivitesi adlı bu tezin yüksek lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr.Nuray ŞAHİNLER .....  
(Tez Danışmanı, Zotečni Anabilim Dalı)

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Zotečni Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Nuray ŞAHİNLER .....  
(Zotečni Ana Bilim Dalı, Uşak Üniversitesi)

Prof. Dr. Banu YÜCEL .....  
(Zotečni Ana Bilim Dalı, Ege Üniversitesi)

Prof. Dr. Mehmet Fatih ÇELEN .....  
(Zotečni Ana Bilim Dalı, Uşak Üniversitesi)

Yrd. Doç. Dr. Havva DİNLER .....  
(Tarım Bilimleri Ana Bilim Dalı, Uşak Üniversitesi)

Yrd. Doç. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU .....  
(Zotečni Ana Bilim Dalı, Uşak Üniversitesi)

22.12.2017

Bu tez ile U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. İsa YEŞİLYURT  
Fen Bilimleri Enstitüsü 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.

Mehmet Uygur TÜRK



**EGE BÖLGESİNDE ÜRETİLEN PROPOLİSLERİN KİMYASAL YAPISI VE ANTI  
FUNGAL AKTİVİTESİ  
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Mehmet Uygur TÜRK**

**UŞAK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ARALIK 2017**

**ÖZET**

Yapılan bu çalışma Ege Bölgesi illerinde üretilen propolislerin kimyasal yapısı ve antifungal aktivitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Propolis örnekleri Ege bölgesi ( Uşak, Afyon, Manisa, Denizli, Muğla, İzmir, Aydın ve Kütahya ) illerinin, sabit arıcılık yapan işletmelerden temin edilmiş ve her ilin farklı iki bölgesinden olacak şekilde toplam 16 örnek toplanmıştır. Toplanan propolis örnekleri her il kendi içinde paçal yapılarak 8 örnek sayısına düşürülmüştür. Örneklerden 80 g propolis alınarak 920 ml % 70'lik etanolde çözme yöntemi ile % 8'lik Propolis Etanol Ekstratı (PEE) hazırlanmıştır. Hazırlanan PEE örneklerinin GC-MS cihazında kimyasal analizleri yapılmış ayrıca fungal bir hastalık olan *Fusarium oxysporium*, Patates Dekstroz Agar ( PDA ) ortamında geliştirilerek bu ortama Propolis Etanol Ekstraktının farklı ppm dozları (6.25 ppm, 12.5 ppm, 25 ppm, 50 ppm ) uygulanarak misel gelişimlerine karşı etkisi belirlenmiştir. Propolis Etanol Ekstraktının artan ppm dozlarının tüm il örneklerinde, *Fusarium oxysporium* patojenin misel gelişimine olan engelleme etkisinin doz artımı ile birlikte artış gösterdiği gözlenmiştir Afyon ili örneklerinin 6,25 ppm PEE uygulamasında % 22,85; 12,5 ppm PEE uygulamasında % 30,45 ve 25 ppm PEE uygulamasında % 47,02 engelleme oranı, Muğla ili örneklerinin ise 50 ppm PEE uygulamasında % 77,81 engelleme oranı ile diğer illerden toplanan propolis örneklerine göre patojen gelişimini en yüksek oranda engelleme etkisine sahip olduğu belirlenmiştir. Tüm illerden toplanan propolisin farklı oranlarda ve farklı çeşitte Hidrokarbonlar, Fenolik bileşikler, Terpenler ve terpenoidler, Karboksilik asitler, Karbonhidratlar, Yağ asitleri, Aromatik bileşikler, Alkoller, Steroidler, Vitaminler, Amino asitler ve enzimler belirlenmiştir.

Sonuç olarak örneklerin düşük dozlarda Afyon ilinden toplanan propolis örneklerinin; yüksek dozda Muğla ilinden toplanan propolis örneğinin en yüksek antifungal aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir.

**Bilim Kodu** : -  
**Anahtar Kelimeler** : Propolis, ekstraksiyon, anti fungal etki  
**Sayfa Adedi** : 95  
**Tez Yöneticisi** : Prof. Dr. Nuray şAHİNLER



# CHEMICAL STRUCTURES AND ANTIFUNGAL PROPERTIES OF PROPOLIS PRODUCED IN AEGEAN REGION

(M.Sc. Thesis)

Mehmet Uygur TÜRK

UŞAK UNIVERSITY

INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

DECEMBER 2017

## ABSTRACT

This study aimed to determine the chemical structure and antifungal activity of the propolis produced in the Aegean region. Propolis samples have been obtained from the cities of Aegean region such as Uşak, Afyon, Manisa, Denizli, Muğla, İzmir, Aydın, Kütahya and 16 samples in total have been collected from two different parts of each city. The collected propolis samples have been decreased to 8 by making on homogeneous mixture in their own right. % 8 propolis Ethanol Extract ( PEE) was prepared by the solution method of putting 80 g. propolis into 920 ml of % 70 Ethanol the prepared PEE samples was chemically analyzed by the GC-MS device and then *Fusarium oxysporium* a fungal disease, was developed in the environment of potatoes dextroz agar ( PDA). And different ppm doses of PEE as 6,25 ppm, 12,5 ppm, 25 ppm, 50 ppm, was applied in to this environment. In the end, the effect of those doses on miscelle development was analyzed. It was observed that the inhibition effect of *Fusarium oxysporium* pathogen on mycelial growth increased with dose increment in all province samples of increasing ppm doses of propolis ethanol extract. Afyon province samples showed % 22,85 in 6.25 ppm PEE application; % 30,55 in 12.5 ppm PEE application and % 47,02 inhibition in 25 ppm PEE application, whereas the Muğla province samples had the highest inhibition effect on pathogen development compared to other propolis samples with a blocking rate of % 77,81 at 50 ppm PEE application. hydrocarbons, phenolic compounds, terpenes and terpenoids, carboxylic acids, carbohydrates, fatty acids, aromatic compounds, alcohols, steroids, vitamins, amino

acids and enzymes have been determined in different ratios and different kinds of in propolis samples.

As a result, the samples of propolis collected from Afyon province at low doses; it has been determined that propolis collected from Muğla province has the highest antifungal activity at high doses.

**ScienceCode** : -  
**KeyWords** : Propolis, chemical composition, antifungal activity  
**PageNumber** : 95  
**Adviser** : Prof. Dr. Nuray ŞAHİNLER

## TEŞEKKÜRLER

Tez çalışmam sırasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocam Sayın Prof.Dr. Nuray ŞAHİNLER' e, laboratuvar çalışmalarına bizzat katılan Sayın Yrd.Doç.Dr. Havva DİNLER' e, istatistik analizlerde yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Suat ŞAHİNLER' e, Kimyasal Analizlerin tamamlanmasında yardımcı olan Gıda Mühendisi Sayın Fazıl GÜNEY ve Ordu Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuvar Ekibine, Örneklerin toplanmasında sağladığı desteklerden dolayı Uşak Bal Üreticileri Birliği Başkanı Sayın Ahmet ÇAKMAK' a, çalışmalarım sürecinde hep yanımda olan Ziraat Mühendisi Selçuk ÇETİNKAYA ve Ziraat Mühendisi Altnay ŞİMŞEK' e, teşekkürü bir borç bilirim.

Manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan eşim Arsevi TÜRK' e ve kızım İdil Ekim TÜRK' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

UBAP 01 / 2016/MF 013 no'lu proje kapsamında, “ Ege Bölgesinde Üretilen Propolislerin Kimyasal Yapısı ve Antifungal Aktivitesi ” konulu araştırmamı destekleyen Uşak Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığına, Bilimsel Araştırma Projeleri biriminin diğer tüm çalışanlarına teşekkür ederim.



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	İ
ABSTRACT.....	İİİ
TEŞEKKÜR.....	İV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	VII
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	İX
RESİMLERİN LİSTESİ.....	X
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
2.1. Arı Ürünleri ve Propolisin Genel Özellikleri ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	5
2.1.1.Bal.....	5
2.1.2.Bal Mumu.....	5
2.1.3. Polen.....	5
2.1.4. Arı Zehri.....	5
2.1.5. Arısütü.....	6
2.1.6. Propolisin Bitkisel Kaynakları.....	6
2.1.7. Propolisin Fiziksel Özellikleri.....	6
2.2. Propolisin Kimyasal Yapısı İle İlgili Yapılan Çalışmalar .....	7
2.3. Propolisin Antifungal Aktivitesi İle İlgili Çalışmalar.....	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	18
3.1.Materyal .....	18
3.1.1. Propolis Örneklerinin Toplanması.....	18
3.2. Yöntem.....	19
3.2.1. Antifungal Aktivitenin Belirlenmesi .....	19
3.2.1.1. Propolis Etanol Ekstraktının Hazırlanması.....	19
3.2.1.2.Patojenin Temin Edilmesi.....	20

3.2.1.3.Besiyeri.....	20
3.2.1.4. Fungal gelişmenin İnhibisyonunun Tayin Edilmesi.....	21
3.2.1.5. Engelleme Yüzdesi Hesaplama Yöntemi.....	22
3.2.1.6. İstatistik Analiz Yöntemi.....	23
3.2.2. Propolis Örneklerinin Kimyasal Yapısının Belirlenmesi .....	23
3.2.2.1. Kimyasal Analiz Yöntemi.....	23
4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....	24
4.1.Propolisin Antifungal Aktivitesi ile İlgili Bulgular .....	24
4.2.Propolisin Kimyasal Yapısı ile ilgili Bulgular.....	41
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	64
KAYNAKLAR.....	71
ÖZGEÇMİŞ.....	80

## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 1. 1. Kıtaların Arı Varlıkları, Ürünleri, Bal Miktarı ve Dünyadaki Payları .....	1
Çizelge 2. 1. Propolisin yapısında İçerdiği Maddeler .....	7
Çizelge 2. 2. Propoliste Belirlenen Bileşik Grupları ve Sayıları.....	8
Çizelge 3.1. İllere Göre Propolis Örnekleri Toplanan İşletme Sayıları ve Örnek Miktarları.....	18
Çizelge 4. 1. Uşak İli Propolis Örneklerinin Boy, Çap Ölçümleri ve Kontrol, Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre % Engelleme Oranları.....	25
Çizelge 4. 2. Afyon İli Propolis Örneklerinin Boy, Çap Ölçümleri ve Kontrol, Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre % Engelleme Oranları.....	25
Çizelge 4. 3. İzmir İli Propolis Örneklerinin Boy, Çap Ölçümleri ve Kontrol, Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre % Engelleme Oranları .....	26
Çizelge 4. 4. Denizli İli Propolis Örneklerinin Boy, Çap Ölçümleri ve Kontrol, Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre % Engelleme Oranları .....	26
Çizelge 4. 5 Aydın İli Propolis Örneklerinin Boy, Çap Ölçümleri ve Kontrol, Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre % Engelleme Oranları .....	27
Çizelge 4. 6 Muğla İli Propolis Örneklerinin Boy, Çap Ölçümleri ve Kontrol, Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre % Engelleme Oranları .....	27
Çizelge 4. 7. Kütahya İli Propolis Örneklerinin Boy, Çap Ölçümleri ve Kontrol, Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre % Engelleme Oranları .....	28
Çizelge 4. 8. Manisa İli Propolis Örneklerinin Boy, Çap Ölçümleri ve Kontrol ve Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre % Engelleme Oranları .....	28
Çizelge 4.9. Propolis Uygulamalarının ve Alkol kontrol Uygulamasının Kontrol Grubuna Göre Etkinlik Çizelgesi.....	38

<b>Çizelge 4.10.</b> Propolis Uygulamalarının Alkol Kontrol Grubuna Göre Etkinlik Çizelgesi.....	40
<b>Çizelge 4. 11.</b> İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Karboksilik Asitlerin % Aria Değerleri.....	42
<b>Çizelge 4. 12.</b> İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Yağ Asitlerinin % Aria Değerleri.....	44
<b>Çizelge 4. 13.</b> İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Organik Bileşiklerin % Aria Değerleri.....	46
<b>Çizelge 4. 14</b> İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Hidrokarbonların % Aria Değerleri.....	48
<b>Çizelge 4. 15.</b> İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Alkollerin % Aria Değerleri .....	50
<b>Çizelge 4. 16</b> İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Karbonhidratların % Aria Değerleri.....	51
<b>Çizelge 4. 17</b> İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Aromatik Bileşiklerin % Aria Değerleri.....	53
<b>Çizelge 4. 18</b> İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Fenolik Bileşiklerin % Aria Değerleri.....	55
<b>Çizelge 4. 19</b> İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Terpen ve Terpenoidlerin % Aria Değerleri.....	58
<b>Çizelge 4. 20.</b> İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Diğer Kimyasal Bileşiklerin % Aria Değerleri.....	60

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4. 1. Kontrol Grubuna Göre İllerin ve Uygulamaların Karşılaştırılmalı Engelleme Yüzdeleri Grafiği.....	33
Şekil 4. 2. Alkol Kontrol Grubuna Göre İllerin ve Uygulamaların Karşılaştırılmalı Engelleme Yüzdeleri Grafiği.....	35
Şekil 4. 3. Propolis Uygulamalarının Kontrol ve Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre Karşılaştırılmalı Yüzde ( % ) Engelleme Oranları.....	36
Şekil 4. 4. İllere Göre Propolis Örneklerinde belirlenen Karboksilik Asitlerin Toplam % Aria Değerleri.....	43
Şekil 4. 5. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Yağ Asitlerinin Toplam Aria Değerleri.....	45
Şekil 4. 6. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Organik Bileşiklerin Toplam % Aria Değerleri.....	47
Şekil 4. 7. İllere Göre propolis örneklerinde Belirlenen Hidrokarbonların Toplam % Aria Değerleri.....	49
Şekil 4. 8. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Alkollerin Toplam % Aria Değerleri.....	50
Şekil 4. 9. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Karbonhidratların Toplam % Aria Değerleri.....	52
Şekil 4. 10.İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Aromatik Bileşiklerin Toplam % Aria Değerleri.....	54
Şekil 4. 11. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Fenolik Bileşiklerin Toplam % Aria Değerleri.....	57
Şekil 4. 12. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Terpenler ve Terpenoidlerin Toplam % Aria Değerleri.....	59

<b>Şekil 4. 13.</b> İllerin Belirlenen Bileşiklere Göre Toplam % Aria Değerlerinin Karşılaştırılması.....	61
<b>Şekil 4. 14.</b> İllerin Belirlenen Bileşiklere Göre Toplam Bileşik Sayılarının Karşılaştırılması.....	62
<b>Şekil 4. 15.</b> İllerde Tespit Edilen En Yüksek Bileşiklerin Karşılaştırılması .....	63



## RESİMLERİN ÇİZELGESİ

Resim	Sayfa
<b>Resim 3. 1.</b> Propolis Ethanol Ekstraktlarının Hazırlanması.....	19
<b>Resim 3. 2.</b> Fusarium oxysporium Patojeni İzolatı .....	20
<b>Resim 3. 3.</b> PDA besi yerine propolis ethanol ekstraktının farklı dozlarda ilave edilmesi.....	21
<b>Resim 3.4.</b> Günlük Kültürlerden Alınan 5mm'lik Patojen Diskleri.....	22
<b>Resim 4. 1.</b> Kütahya ili Propolisinin Farklı konsantrasyonlarda Miseliya Gelişimlerinin Kontrol ve Alkol Kontrol Uygulamaları ile Karşılaştırılması.....	24
<b>Resim 4. 2.</b> Aydın ili Propolisinin Farklı konsantrasyonlarda Miseliya Gelişimlerinin Kontrol ve Alkol Kontrol Uygulamaları ile Karşılaştırılması.....	29
<b>Resim 4. 3.</b> Manisa ili Propolisinin Farklı konsantrasyonlarda Miseliya Gelişimlerinin Kontrol ve Alkol Kontrol Uygulamaları ile Karşılaştırılması .....	29
<b>Resim 4. 4.</b> Afyon ili Propolisinin Farklı konsantrasyonlarda Miseliya Gelişimlerinin Kontrol ve Alkol Kontrol Uygulamaları ile Karşılaştırılması.....	30
<b>Resim 4. 5.</b> Muğla ili ili Propolisinin Farklı konsantrasyonlarda Miseliya Gelişimlerinin Kontrol ve Alkol Kontrol Uygulamaları ile Karşılaştırılması.....	30
<b>Resim 4. 6.</b> Uşak ili ili Propolisinin Farklı konsantrasyonlarda Miseliya Gelişimlerinin Kontrol ve Alkol Kontrol Uygulamaları ile Karşılaştırılması.....	31
<b>Resim 4. 7.</b> Denizli ili Propolisinin Farklı konsantrasyonlarda Miseliya Gelişimlerinin Kontrol ve Alkol Kontrol Uygulamaları ile Karşılaştırılması.....	31
<b>Resim 4. 8.</b> İzmir ili Propolisinin Farklı konsantrasyonlarda Miseliya Gelişimlerinin Kontrol ve Alkol Kontrol Uygulamaları ile Karşılaştırılması.....	32

## 1. GİRİŞ

Sözlü, yazılı ve arkeolojik kaynaklardan anlaşıldığı üzere, varlığı belki de dünyanın kendisi kadar eski olan bal arıları, tarihin her döneminde insanoğlunda merak uyandırmış [1] ve bu alanda ki ilk bilimsel çalışmalar, 16. Yüzyılda bilim ve teknolojiadaki gelişmelere paralel olarak başlamıştır.

Bal arılarının yaşam biçimleri ve de ürünlerinin hammaddelerini doğadan toplamaları nedeniyle, doğaya en bağımlı hayvancılık faaliyetidir [2]. Arı ve Arı ürünleri sadece insan yaşamı üzerinde etkili olmayıp, diğer bitki ve canlıların yaşamı üzerinde de çok önemli etkileri vardır. Arıcılık çok uzun dönemlerden beri fazla sermaye gerektirmeden yapılabilmektedir [3].

Bitkisel üretime katkısı, kısa sürede gelir getirmesi, arazi varlığına bağı olmaması gibi özellikleriyle tarımsal faaliyetler içinde önemli bir yere sahiptir. Arıcılıkta işletme maliyetlerinin düşük olması, diğer üretim dallarına kıyasla daha az işgücü kullanılması, ürünlerin kolayca saklanabilmesi ve değerinde satılabilmesi sebebi ile arıcılık, kırsal nüfusa iş, gelir ve sağlıklı beslenme olanağı sağlamaktadır [4, 5, 6].

Arıcılık faaliyetlerinin dünyada ve ülkemizde giderek artmakta olduğunu yapılan araştırma verileri bizlere göstermektedir. FAO 2014 verilerine göre dünya arıcılık faaliyeti kıtalara göre koloni sayısı olarak verilmiştir. Dünyada 83 446 397 adet koloni varlığının olduğu ve Asya kıtasının % 43,80 lik oranla ilk sırada, % 21,18 ile Avrupa'nın ikinci sırada yer aldığı görülmektedir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1. 1. Kıtaların Arı Varlıkları, Ürünleri, Bal Miktarı ve Dünyadaki Payları (2014) [7]

Sıra	Kıta	Koloni Sayısı (Adet)	Dünyada Payı (%)
1	ASYA	36 544 136	43,80
2	AVRUPA	17 670 499	21,18
3	AFRİKA	16 801 011	20,12
4	AMERİKA	11 387 584	13,65
5	OKYANUSYA	1 043 167	1,25
DÜNYA		83 446 397	100,00



Asya ve Avrupa kıtalarını birbirine bağlayan bir köprü konumundaki Türkiye, coğrafik konumu ve sahip olduğu doğal zenginlikleri nedeniyle dünya ülkeleri arasında arıcılık için oldukça avantajlı bir konumdadır.

Ülkemiz yedi coğrafik bölgedir ve her bölgenin kendi içinde iklim koşulları ve bitki çeşitliliği farklıdır. Dolayısıyla Türkiye çok çeşitli iklim deseni nedeniyle arı gen kaynakları bakımından oldukça zengindir. Yapılan bilimsel çalışmalar Türkiye’de beş farklı bal arısı ırkı (*A.m.anatoliaca*, *A.m.meda*, *A.m.caucasica*, *A.m.syriaca*, *A.m.carnica*)’nın bulunduğundan söz etmektedir [2, 8, 9, 10, 11].

Arıcılık; bitkisel kaynakları, arıyı ve emeği bir arada kullanarak beslenme, sağlık koruma ve tedavi amacıyla kullanılan bal, arı sütü, propolis, polen, arı zehri, balmumu gibi ürünler ile önemli gelir unsurlarından olan ana arı, oğul, paket arı gibi canlı materyal üretme faaliyeti olarak tanımlanmaktadır [12].

Arıcılık faaliyetleri sonucu, insan sağlığı açısından çok önemli ürünler üretilmektedir. Arıcılık ürünlerinin tedavi amacıyla kullanılması çok eski zamanlara dayanmakla birlikte, bu konuda araştırmaların yapılması ve apiterapi merkezlerinin kurulmasıyla günümüzde de güncelliğini korumaktadır. Son yıllarda dünyada ve ülkemizde “Apiterapi” adı verilen arı ürünleri ile tedavi yöntemleri hızlı bir gelişme göstermiştir. Bal, polen, propolis, arısütü, arı zehri gibi arıcılık ürünleri çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Bu ürünlerden propolis mükemmel antibiyotik olarak, arısütü, zengin enerji besin ve hormon kaynağı olarak bilinmekte ve besleyici değeri yüksek olan bal ve polen de yine bir grup hastalık ve enfeksiyonların tedavisinde kullanılmaktadır [13].

Propolis, eski Yunan’da pro (ön, giriş) ve polis (şehir) anlamında gelmektedir. “Propolis önemli bir arı ürünüdür” [14]. Bal arıları bitki tomurcuklarından topladıkları reçinemsî bir madde olan propolisi kovadaki yarık ve çatlakları onarmada kullanırlar [15, 16, 17, 18].

Propolis “bal arıları tarafından ağaçların kozalak ve kabuklarından, bitkilerin tomurcuk ve filizlerinden toplanan çeşitli yağlar, polenler, özel reçine ve mumsu maddelerin karışımından oluşan; çok kuvvetli antiviral, antibakteriyel, antifungal etkiye sahip yapışkan bir maddedir” şeklinde de tanımlanmıştır [14].

Propolise dair bilgilerin tarihçesi aslında hayli eskiye, milattan öncesine dayanmaktadır. Ünlü Yunan filozof Aristoteles, arıların çalışmasını saydam kovan

kullanarak incelemek istemiş, ancak kovanın saydamlığı koyu renkte mumsu maddeler ile kapatılmıştır. Bu koyu renkli maddenin propolis olduğu tahmin edilmektedir. Propolisin, insanlar üzerindeki olumlu etkileri çok eskiden beri bilinmekte, halk arasında kullanımı çok eski çağlara dayanmaktadır. İlk olarak milattan önceki yıllarda Yaşlı Plinius' un Roma'daki okulunda propolisin ağrı azaltıcı, yara iyileştirici özellikleri tanımlanmıştır. Mısırlılar için ise daha erken dönemlerde bile arının dinsel bir önemi olup, cesaret ve güvenin sembolüydü. Eski çağlarda Mısırlılar propolisi bazı hastalıkların tedavi edilmesinde, ölümlerin mumyalanmasında kullanılmaktaydı Romalılar da arıya saygı duymuş ve propolisi yaygın olarak kullanmıştır. Yazıtlarda, Roma tanrısı Jüpiter' in güzel Melissa' yı arıya çevirdiği ve böylece mucizevî, iyileştirici propolisi ürettiği anlatılır [19].

Hippokrates (MÖ 460-377) propolisin deri hastalıkları, ülser ve sindirim sistemi rahatsızlıklarının tedavisinde kullanıldığını belirtmiştir. Afrika' da ise propolis ilaç olarak uzun zamandır kullanılmaktadır.

12. yüzyıla ait Avrupa kayıtlarında, propolisin ağız, boğaz enfeksiyonları ve diş sağlığı için kullanılan tıbbi preparasyonları tanımlanmıştır. Propolisin eski zamanlara dayanan diğer bir kullanımı da vernik olarak kullanılmasıdır. İtalya' da 17. yüzyılda Stradivari, propolisi telli enstrümanların cilalanmasında kullanmıştır. Bunların yanı sıra çok eski çağlardan beri yapıştırıcı ve çatlakları kapatıcı olarak, tahta ve başka yüzeyleri korumak için, özellikle de antimikrobiyal özelliğinden dolayı sağlık koruyucu olarak kullanılmaktadır [19].

Platon (MÖ 428 - 347); Devlet isimli kitabı, Aristo (MÖ 384 - 322); Hayvanların tarihi, MarcusPorciusCato (MÖ 234 - 149); De Agricultura isimli kitabı, İbni Sina (980 -1037); el-Kanun fi't -Tıb isimli eseri ve İslam bilgini Ebu Reyhan el-Biruni'nin (1048); el-Cemahir fi Ma'rifeti'l-Cevahir isimli eseri; arı ve arı ürünleri niteliklerine ilişkin bilgiler veren yazılı kaynaklardır [1].

Türkiye sebze üretiminde sadece bu bölgede değil ekolojik koşulların uygunluğu ile dünya sebze üretiminde de önemli bir yerdedir. Patlıcan (*Solanum melongena* L.) dünyada üretilen sebzeler içerisinde; domates, hıyar ve biber üretiminden sonra üretim miktarı ile dördüncü sırada yer almaktadır [20]. Örtü altı patlıcan yetiştiriciliğinde solgunluk, kök çürüklüğü, külleme ve beyaz çürüklük fungal hastalıkları yaygın olarak

görülür. Son yıllarda kurşuni küf hastalığının da yaygınlaştığı bildirilmiştir [21]. Toprak kökenli patojen *Fusarium oxysporium* (Schlechtend.:Fr.) f.sp.*melongenae* (Fomg) ülkemiz patlıcan yetiştiriciliğinde % 50'ye varan verim kaybına neden olan önemli bir sorundur. Enfekteli bitkilerde ksilemle gözlenen kahverengileşme, *Fusarium* solgunluğunda floem dokusuna kadar ulaşabilmekte, *Verticilium* solgunluğunda ksilem dokusuyla sınırlı kalmaktadır [22, 23]. Genç köklerden bitkiye giren *Fusarium* solgunluk etmeni, makro ve mikrokonidileriyle iletim demetlerini tıkamakta, su ve besin elementlerinin taşınmasını engellemekte, alt yapraklardan başlayarak bitkilerin üst yapraklarına kadar solgunluğa neden olup şiddetli enfeksiyonlarda bitkiyi tamamen kurutabilmektedir [24].

Fungal etmen klamidospore formunda toprakta uzun yıllar canlı kalabilmektedir [25]. *Fusarium* türleri, dünyada Antarktika kıtası hariç tundra, çöl, tropik ve subtropik iklime uyum sağlayıp çok geniş bir alana dağılmışlardır. Toprakta patojenik ve saprofitik çok sayıda *Fusarium* türü yaşamaktadır. Bunlar arasında *F. oxysporum*, toprakta bulunan lignin ve karbonhidratı parçalayarak saprofit olarak yaşama yeteneğine sahip aseksüel olarak üreyen yaygın toprak habitatlarıdır [26]. Büyük bir çoğunluğu faydalı bitki endofiti veya toprak saprofiti olmasına karşın, birçok türü de bitki patojeni olabilmektedir. *F. oxysporum* konukçuya özelleşmesi ile bilinen ("special form" veya "formae speciales") karmaşık en yaygın patojen gruplarından biridir [25, 26, 27].

Günümüzde anaç olarak kullanılan çeşitlerin dışında, ticari olarak yetiştiriciliği yapılan patlıcan çeşitlerinde *Fusarium* solgunluk hastalığına karşı dayanıklılık bildirilmemiştir.

Çalışmanın amacı Ege Bölgesinde üretilen propolislerin kimyasal yapısı ve antifungal aktivitesini ortaya koymaktır

## **2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**

### **2.1. Arı Ürünleri ve Propolisin Genel Özellikleri ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

İnsan sağlığında ve beslenmesinde önemli yeri olan arı ürünlerinin kendine has özellikleri bulunmaktadır.

#### **2.1.1. Bal**

Bal, bitkilerin çiçeklerinde bulunan nektarların veya bitkilerin canlı kısımlarıyla bazı es kanatlı böceklerin salgıladıkları tatlı maddelerin bal arıları tarafından toplanması, vücutlarında bileşimlerinin değiştirilip petek gözlerine depo edilmesi ve buralarda olgunlaşması sonucunda meydana gelen koyu kıvamda tatlı bir üründür [13, 28].

#### **2.1.2. Bal mumu**

Bal mumu işçi arıların 12-18 günlük yaş dönemlerinde 4, 5, 6 ve 7. abdominal segmentlerdeki mum salgı bezlerinden salgılanan bir maddedir. Rengi salgılandığı anda beyaz olmasına rağmen, daha sonra koyulaşarak sarıya veya kahverengine döner. Arılar bu maddeyi yavru yetiştirmek, bal ve polen depolamak üzere gerekli depo gözlerini örmek için salgırlar [11, 12, 13].

#### **2.1.3. Polen**

Polen “ Çiçekli bitkilerde, çiçeklerin erkek organlarının (stamen) üst kısmında bulunan antenlerin içindeki polen kesecikleri içerisinde yer alan erkek hücre taşıyan buruşuk, dikenli, yağlı ve yapışkan yapıda bal arısı tarafından toplanan kurutulmuş çiçek tozlarıdır “ şeklinde tanımlanmaktadır [29]. Polen arıların büyüüp gelişmelerini tamamlamaları, salgı bezlerinin gelişmesi için gerekli olan başlıca protein kaynağıdır. Polen olmadığı takdirde koloninin yavru yetiştirip hayatını devam ettirmesi imkânsızdır [11].

#### **2.1.4. Arı Zehri**

Arı zehri, arıların zehir torbasında oluşan ve içerisinde başlıca mellitin, apamin, MCD- peptidi, histamin, hyaluronidaz, fosfolipaz- A2 bulunan, keskin kokulu, acı tatta, sarımtırak renkte, sıvı, hava ile temasında çabuk kuruyup kristalize olan bir maddedir [13, 28].

### 2.1.5. Arı Sütü

Arı sütü, 5 ila 15 günlük işçi arıların alt çene (mandibular) ve boğaz (hypopharyngeal) bezlerinin salgılarından birisi olup, ana arı gözlerine aşılana larvaların beslenmesine yarayan, ancak ana arı gözlerine aşılama yapıldıktan sonra 36-48 saat zarfında toplanan pelte kıvamında, kemik renginde, kendine has bir kokuya ve yakıcı bir tada sahip gıdadır [30].

### 2.1.6. Propolisin Bitkisel Kaynakları

Propolisin yoğun olarak toplandığı bitki çeşitleri bölgeye ve mevsime göre değişmektedir. Propolisin kaynağını oluşturan başlıca bitkiler;

Akçaağaç (*Acer L.*), Kızılağaç (*Alnus Miller*), Fındık (*Corylus L.*), Meşe (*Quercus L.*), Erik (*Prunus L.*), Karaağaç (*Ulmus L.*), Söğüt (*Salix L.*), At keşanesi (*Aesculus hippocastanum L.*), Çam (*Pinus L.*), Ökalyptus (*Eucalyptus cameludensis Dehnh.*), Keşane *Castanea sativa Miller*), Huş (*Betula L.*), Kavak (*Populus L.*), Ihlamur (*Tilia L.*), Dişbudak (*Fraxinus L.*) ve çeşitli reçine içeren kozaklı ağaçlardır [31, 32].

Avrupa ülkelerinde; kavak türleri genelde birinci derece, meşe, söğüt ve huş ikinci derecede propolis kaynağı olan bitkilerdir. Avustralya’da okalyptüs, İtalya’ da, keşane, Orta Rusya’da huş, Amerika Birleşik Devletlerinde, kavak ve çam türleri, Hindistan’ da kavak türleri önemli propolis kaynağı olarak arılar tarafından ziyaret edilmektedir [14].

### 2.1.7. Propolisin Fiziksel Özellikleri

Propolis yapışkan kendine özgü keskin kokusu olan ve alkolde eriyebilen bir maddedir. Rengi toplandığı yöreye ve bitki kaynağına bağılı olarak sarı, yeşil ve koyu kahverengine kadar değişim göstermektedir. Kıvamı sıcaklığa bağılı olarak değişmekte olup 15 – 25 °C arasında mum kıvamında elastiki bir yapı gösterirken, yüksek sıcaklıklarda (30-40 °C) ise yumuşayıp yapışkan bir yapı kazanmaktadır. Sıcaklığın 5 °C altında olması ile katı, kırılma bir şekilde dönüşmektedir. Erime sıcaklığı genel olarak 60-70 °C olmasına rağmen, bazı propolis örneklerinin 100 °C nin üzerinde erime gösterdiği belirtilmektedir [16, 33, 34, 35].

## 2.2. Propolisin Kimyasal Yapısı İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Propolisin özellikleri 1960 yıllarında bilim adamlarının dikkatini çekmiş ve son 40 yılda pek çok araştırmacı propolisin kimyasal kompozisyonu, biyolojik aktivitesi, farmakolojik ve tedavi edici özellikleri üzerine yayınlar yapmıştır. Bu konudaki ilk çalışmalar Ghisalberti tarafından 1979 yılında yayınlanmıştır. Bu çalışmalardan 20 yıl sonra propolisin biyolojik aktivitesi ve kimyasal yapısına ait değerli bilgiler ortaya konulmuştur.

Propolisin içeriği bitki vejetasyonuna ve toplandığı zamana göre farklılık gösterir. Propolisin kimyasal kompozisyonu bal arıları tarafından ziyaret edilen bitkilerin geniş oranda olmasına bağlı olarak oldukça değişkendir. Ayrıca balmumunun içeriğindeki çeşitlilik de ham propolisin kimyasal kompozisyonunu etkilemektedir [36, 37].

Çizelge 2.1. Propolisin yapısında İçerdiği Maddeler (%)

<b>Propolisin yapısında İçerdiği Maddeler</b>	<b>(%)</b>
Reçine ve zamksı maddeler	50
Bitkisel mumlar	30
Esansiyel yağlar	10
Polen	5
Organik bileşikler ve mineral maddeler	5

Scheller,1990 [38]

İçinde 300' den fazla değişik madde vardır. Şu ana kadar, büyük oranda polifenoller olmak üzere, 180' den fazla bileşik propolisin bileşeni olarak tanımlanmıştır. İçeriğindeki başlıca polifenolleri, fenolik asit ve esterleri, fenolik aldehydler, ketonlar vb ile birlikte flavonoidler oluşturmaktadır. Propolisdeki diğer bileşikler uçucu yağlar ve aromatik asitler (%5- 10), mum (%30-40), reçine, balsam ve magnezyum, nikel, kadmiyum, demir, çinko gibi iz elementler açısından zengin bir kaynak olan polen taneleridir [39].

Çizelge 2. 2.Propoliste Belirlenen Bileşik Grupları ve Sayıları [14]

<b>Bileşikler</b>	<b>Tanımlanan Bileşik Sayısı (ad)</b>
Flavanoidler	38
Hidroksiflavanonlar	11
Hidroksiflavanlar	27
Kalkonlar	2
Benzoik Asit ve Türevleri	12
Asitler	8
Esterler	4
Benzaldehit Türevleri	2
Sinamil ve Sinamik Asit ile türevleri	14
Alkoller, Ketonlar, Fenoller	8
Heteroaromatik Bileşikler	12
Terpen ve Sekuterpen ve Türevler	7
Alifatik Hidrokarbonlar	6
Sekuterpen ve Triterpen Hidrokarbonlar	11
Steroller ve Steroid Hidrokarbonlar	6
Mineraller	22
Şeker	7
Aminoasitler	24

Propolisin kimyasal yapısını oluşturan pek çok biyoaktif madde bulunmaktadır. Bunlar, fenolik bileşikler (flavanoidler ve fenolik asitler) ve esterleri, alkoller, aldehyitler, ketonlar, terpenler, kumarinler, stereoidler, aminoasitler, Mg, Ca, I, K, Na, Cu, Zn, Mn ve Fe gibi elementler, B1, B2, B6, C ve E vitaminleri ile çok sayıda yağ asidi ve enzimlerdir [40]. Propolis içindeki biyo-aktif maddeler, miktarlarına bağlı olarak bakteriyal, viral ve tümoral pek çok hastalığı önleyici ve tedaviye yardımcı etkilere sahiptir [32, 41, 42]. Bu etkilerin büyük çoğunluğu propolis içindeki fenolik bileşiklerden olan flavanoidler ve fenolik asitlerden kaynaklanmaktadır [43]. Flavanoidler; flavonollar, flavononlar, flavonlar, flavanolollar, flavan- 3-ol'lar, flavanon-3-ol'lar, isoflavonlar, kalkon gibi alt gruplara fenolik asitlerde benzoik asit ve türevleri (hidroksibenzoik asit), sinamik asit ve türevleri (hidroksi sinamik asit) gibi kimyasal yapılarına göre farklı alt gruplara ayrılır [44, 45]. Propolisin biyolojik etkilerine neden olan yararlı etkin maddelerden galangin, kuersetin, metil kuersetin, kuersetin glikozit, rutin, kamferol ve türevleri ile mirisetin flavonoller ve glikozitler

grubunda; naringin, naringenin, pinosembrin, hesperidin, soforaflavanone G ve türevleri flavononlar grubunda; ponsiretin, apigenin, genkvanin, krisin (chrysin), luteolin, luteolin 7-glikosid flavonlar grubunda; flavan- 3-ol'lerden epigallokateşin flavanoller grubunda; kumarik asit, *p*-kumarik asitler, kafeik asit, kafeik asit fenil ester (CAPE) ve ferulik asit sinamik asit ve türevleri grubunda; gallik asit benzoik asit ve türevleri (hidroksibenzoik asit) grubunda; labdane, diterpenler, esansiyel yağlar ve kalkonlar terpenoidler grubunda yer alır [32, 46, 47].

Erdoğan ve arkadaşları (2010) nın yapmış olduğu çalışmada Türkiyenin farklı yörelerinden Bingöl, Rize, Tekirdağ ve Van' dan elde edilen propolis örneklerinin; radikal süpürme kapasitelerinin ve toplam fenolik madde içeriklerinin belirlenmesi, bunun yanında örneklerdeki bazı fenolik bileşiklerin HPLC-DAD ile kantitatif olarak analizi amaçlanmıştır. Propolis örneklerinden fenolik bileşiklerin ekstraksiyonu için, basınçlı sıvı ekstraksiyon sistemi kullanılmıştır. Örneklerin toplam fenolik madde analizi Folin ve Ciocaltue çözeltisi kullanılarak, serbest radikal süpürücü kapasitesi ise DPPH yöntemi ile belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre tüm örneklerdeki temel polifenoller; gallokateşin, kateşin, epikateşingalat, kafeik asit, klorogenik asit ve miresetin olduğu belirlenmiştir. DPPH testlerine göre dört ilin radikal süpürme kapasiteleri kıyaslandığında, sırasıyla  $497.8 \pm 10.7$  and  $503.7 \pm 1.6$  (mg Trolox/g propolis) olan Bingöl ve Rize yörelerinin en yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu iki yörenin toplam fenolik madde içeriklerinin de radikal süpürme kapasitesi değerleriyle paralellik gösterdiğini belirlemiştir [48].

Gençay ve Salih (2009) nın yapmış olduğu bu çalışmanın amacı Türkiye' nin farklı bölgelerinden toplanan bazı propolis örneklerinin organik bazda kimyasal yapısı ortaya konulmasıdır. Söz konusu çalışmada organik bileşik çeşitlilikleri ve Türkiye propolisinin organik bileşik içeriği Brezilya ve Japonya propolisi örnekleriyle kıyaslanmıştır. Propolis örnekleri Türkiye'nin üç farklı fitocoğrafik bölgesini içeren 17 farklı bölgesinde (Anzer Rize, Bartın-Sinop, Gümüşhane, Mamak-Ankara, Kazan-Ankara, Kemaliye-Erzincan, Mersin, Muğla, Orhangazi-Bursa, Tahtaköprü-Bursa, Trabzon, Yalova), Brezilya' dan dört; (Paranagreen Brazil, Ultra Green-Brazil, Super Green-Brazil, Brown-Brazil) ve Japonya' dan bir örnek toplanmıştır. Propolis örneklerinin etanol ekstraktları (EEP) Gaz Kromatografisi-Kütle spektrometresi (GC-MS) kullanılarak yapılan kimyasal analiz için hazırlanmışlardır. Türkiye propolis



örneklerinin anti bakteriyal ve anti mikrobiyal etki için yüksek aromatik asit ve türevlerine, tümör ve tümör metastazına karşı etki için kafeik aside sahip olup olmadığı incelemiştir. Türkiye propolisinin flavanon ve flavonon içeriği de Brezilya ve Japonya' dan toplanan örneklere kıyasla yüksek miktarda bulunmuştur [49].

Silici, (2008) de yaptığı çalışmada, farklı botanik orijine sahip propolis örnekleri (kavak, kestane ve ökaliptus tipi) elle toplanmış ve propolis örnekleri GC-MS ile incelemiştir. Toplam kül, etanolik özüt ürünü ve mum içerikleri tespit edilmiş, toplam fenolik madde miktarı Folin Ciocalteu prosedürüne göre ölçülmüştür. Propolis örneklerinde tespit edilen baskın bileşikler; fenolik bileşikler, organik asitler ve yağ asitleri ile onların esterleri, hidrokarbonlar, kinonlar, aminler, alkol ve terpenler olarak saptanmıştır. Analiz edilen kimyasal parametreler arasındaki farklılık istatistikî olarak önemli bulunmuş ( $p<0.05$ ,  $p<0.01$ ) ve toplam fenolik madde miktarı 87,62-127,39 mgGAE/g propolis arasında değiştiği bu durumun istatistikî olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Farklı botanik orijine sahip propolis örneklerinin kimyasal analizi genel olarak incelendiğinde propolis örneklerinin fenolik bileşikler, organik asitler ve yağ asitleri ile onların esterleri, hidrokarbon ve kinonlar, alkol ve terpenler, amin ve amidler ile diğer bileşikler içerdiği tespit edilmiştir. Ökaliptus, kavak ve kestane propolis örneklerinde kalitatif olarak az sayıda bileşik bakımından benzerlik görülmekle birlikte örneklerdeki bileşiklerin kantitatif içeriklerinin birbirinden farklı olduğunu belirlemiştir. Kimyasal analizde; organik asit grubundan butanedioik asit, 2-propenoik asit ve sinamik asit, esterlerden 3,4 bis sinamat ve hidrokarbon ve keton grubundan ise D-froktoz, beta-D-glukopiranoz gibi bileşikler her üç propolis grubunda da tespit edilmiş, ancak her üç propolis örneğinde tespit edilen bu bileşiklerin kantitatif miktarlarının birbirinden farklı olduğu görülmüştür. Sonuç olarak Propolis örneklerinin kimyasal kompozisyonunun botanik orijine bağlı olarak değiştiğini belirlemiştir [50].

Şahinler ve Kaftanoğlu, (2005) yapmış oldukları çalışmalarında GC-MS ile ana bileşiklerin belirlenmesi için Doğu Akdeniz'den (Hatay, Adana, Mersin) elde edilen ve Güneydoğu Anadolu'dan Bölgesinden (Batman) propolislerin kimyasal bileşimini incelemiştir. Çalışmada 1900 ml % 70' lik etanol ve 100 g propolis karıştırılarak hazırlanan propolisin etanolik özütü kullanılmıştır. GC-MS (Hewlett Packard Gaz Kromatografisi 6890 Serisi artı Hewlett' e bağlı Packard 6890 Kütle Spektrometresi) sistemi kullanılmıştır. Kılcal sütun (25 mm kalınlık, 0,25 mm çap ve 30 m uzunluk) ve

Helyum taşıyıcı gaz (31 mL / dak doğrusal hız, 20: 1 bölünme oranı ve 230 ° C sıcaklık) kullanılmıştır. Hatay yöresindeki propolis yüksek konsantrasyonlarında aromatik asitler, esterler ve diğer türevleri ( benzil sinamat (% 9,37), metil sinamat (% 6,23), kafeik asit (% 5,98), sinnamil sinamat (% 27,99) ve sinnamoilglisin (% 0,83) )tespit edilmiştir. Propolis ekstraktlarının kimyasal analizinde, propolis örneklerinin propolisin antibakteriyel, anti fungal, anti viral, anti-inflamatuar ve anti kanser özelliklerinden sorumlu olduğu, benzil sinamat, metil sinamat, kafeik asit, Sinnamil sinamat ve sinnamoilglisin, yağ asitleri, terpenoidler, esterler, alkoller ve hidrokarbonlar gibi aromatik asitlerinin de en yaygın bileşikler olduğu ortaya konmuştur [51].

### **2.3. Propolisin Antifungal Aktivitesi İle İlgili Çalışmalar**

Yapısında 38 flavonoid tanımlanmıştır. Propolis içeriğinde çok sayıda bileşen bulunması nedeniyle oluşan bileşik etki, her bir bileşenin tek başına oluşturduğu etkilerin toplamından daha yüksek bulunmuştur. Çalışmalar, propoliste bulunan flavonoidlerin etkili anti-bakteriyel aktiviteye sahip olduğunu göstermiştir. Ancak izole edilen flavonoidler tek başlarına, propolis ekstraktına göre daha düşük aktivite göstermiştir. Propolisin bazı antibiyotiklerle sinerjik etki gösterdiği gözlenmiştir. Bazı durumlarda bakteri ve maya üzerindeki etkileri 100 kat artmıştır. Antibiyotik dirençli Staphylococcus'larda, propolis ile birlikte alınan antibiyotiklerin, bu direnci kırdıkları gözlenmiştir [52, 53, 54].

Propolisin antibakteriyel etki gösteren aktif bileşenleri pinocembrin, galangin, kafeik asit, benzil ester, sakuraretin ve pterostilben' dir. Anti-viral bileşenler kafeik asit, lutseolin ve quercetin içerir [11, 55, 56]. Arı propolisi, kovani zararlı bakterilerden, virüslerden ve mantarlardan korur. Propolisin mükemmel bir antibiyotik madde olduğu söylenmektedir [11, 57, 58, 59, 60, 61]. Son zamanlarda yapılan araştırmalar doğal koruyuculara karşı ilginin arttığını göstermektedir [37, 38, 42, 62, 63]. Propolisin antimikrobiyal özellikleri uzun süredir bilinmektedir. İncelemelerde belirtildiği gibi birçok yayımlanmış raporda propolisin bazı mikroorganizmalar üzerindeki etkisi açıklanmıştır [37,64]. Çeşitli mikroorganizmaların propolise karşı dirençlerinde önemli farklılıklar gözlenmiştir [34, 37, 64, 65]. Propolisin toksik olmayan alternatif bir madde olarak kullanılması, tüketiciler tarafından güvenle karşılanmaktadır [36, 40, 66].

Propolis; antibakteriyel, antifungal ve antiviral özelliklerinin yanında birçok yararlı biyolojik aktiviteye de sahiptir [67]. Son yıllarda hem Türkiye’ de hem de dünya da bazı ürünlerde propolisin antifungal etkisi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır [68, 69, 70, 71, 72, 73, 74]. Fungusların kimyasal mücadele ile kontrol altına alınması çeşitli ürünlerin kalitesini ve verimliliğini arttırmakla birlikte bu kimyasal ürünlerin aşırı kullanımının toprak kirliliği ve insan sağlığına birçok zararlı etkisi olmuştur [75]. Bu doğal ürünlerin sentetik fungusitlerin yerine geçmesi ile özellikle bitkisel kökenli olanlar (örneğin propolis gibi) ürünler patojenlerin kontrol altına alınmasında etkili olmakta ve düşük toksisite göstermektedir. Bu bitkisel kökenli ürünlerin günümüzde kimyasal ilaçlara alternatif olarak kullanılabilmesi ifade edilmektedir [76]. Propolis, çeşitli bitkisel kaynaklardan bal arıları tarafından toplanan son derece kompleks yapıya sahip reçinemi bir materyaldir. Propolisin biyolojik etkilerinden antifungal ve antibakteriyel aktiviteleri en çok ve en yaygın olarak araştırılmıştır. Bununla birlikte bitki patojenlerin kontrol altına alınmasında propolisin kullanımı ile ilgili çalışmalar yetersiz kalmıştır [77].

Propolis ekstraktının 17 patojen fungus üzerinde antifungal etkiye sahip olduğu doğrulanmıştır [78]. Bazı araştırmacılar propolis etanol ekstraktının 60 maya suşu ve 38 fungus suşu üzerinde inhibe edici etkiye sahip olduğunu bildirmiştir [79].

Ertürk ve arkadaşları (2015), tarafından yaptıkları çalışmada Türkiye’ nin Ordu İliinden propolis örneklerine aseton, etil asetat, kloroform, etanol, metanol, dimetil sülfoksit ve su ekstraktlarıyla antimikrobiyal ve antifungal etkilerini araştırmışlardır. Propolisin antimikrobiyal aktivitesi propolis türlerine, propolis dozuna ve tüm mikrobiyal organizmalar için ekstraksiyon çözücülerine bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir. On beş mikroorganizma türünü ( *Staphylococcus aureus*, *Stereptococcus salivarius*, *Klebsiella pneumonia*, *Escherichia coli*, *Salmonella enteridis*, *Stereptococcus pneumonia*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenesis*, *Stereptococcus mutans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Basillus licheniformis*, *Micrococcus luteus*, *Basillus subtilis*, *Proteus vulgaris* ve *Candida albicans*) disk difüzyon ve Minimal İnhibisyon Konsantrasyonu (MİK) yöntemi kullanarak incelemiştirler. Bütün patojenlere karşı antimikrobiyal aktivite değerlendirilmiş. Etanolik Propolis Ekstraktı (EPE), Aseton Propolis Ekstraktı (APE), Etil asetat Propolis Ekstraktı (EAPE) ve Metanol Propolis Ekstraktının (MPE) *S. mutans*, *L. monocytogenesis*, *M. luteus*, *B. licheniformis* ve *C.*

*albicans*'a karşı en yüksek antimikrobiyal aktivite gösterdiği, dimetil sülfoksit Propolis Ekstraktı (DMSOPE) propolisin bazı test mikroorganizmalarına karşı zayıf aktivite gösterdiğini, Su Propolis Ekstraktının ise (SPE) *S. Mutans* hariç hiçbir patojene karşı etkili olmadığını belirlemişlerdir. Propolise en duyarlı mikroorganizma gram negatif grubundan *E. Coli* ve gram pozitif grubundan *S. Mutans* olmuştur. En az duyarlı organizma *S. Salivarius* olduğu sonucuna varmışlardır. [80]

Barbosa ve arkadaşları (2015), yapmış oldukları bu çalışmada funguslar üzerinde propolis ve uçucu yağların invitro koşullarda biyolojik aktivitesi araştırılmıştır. Brezilya'da muz bitkilerinde hastalıklara neden olan en önemli fungus hastalığı *Colletotrichum musae* *Musa spp* olmasından dolayı, kullanılan patojen Brezilyada muz ağacından izole edilmiştir. Kimyasal ilaçlama yöntemine alternatif olarak yapılan bu çalışma vitro ortamda palmarosa (*Cymbopogon martinii*), çay ağacı (*Melaleuca alternifolia*), karanfil (*Eugenia caryophyllata*) ve okaliptüs (*Corymbia citriodora*) 'nın propolis ve uçucu yağlarının potansiyelinin belirlenmesi amacıyla geliştirilmiştir. Deneysel gelişme, PDA kültüründe (patates-dekstroz-agar) artı farklı konsantrasyonlarda (0, 25, 50, 75, 100 ve 125 µL / L) bahsedilen maddelerin saf kolonilerden elde edilen 5 mm'lik fungal aşılama için eklenmesinden oluşturulmuştur. Propolis ve uçucu yağlarla birlikte, ortalamaları karşılaştırmak için mantar ilacı ile bir test yapmışlardır. Mantar üzerindeki maddelerin etkinliği, kolonilerin misel gelişiminin değerlendirilmesiyle belirlenmiştir. Elde edilen miselyal büyüme değerlerini, misel artışı hız endeksinin hesaplanmasında da kullanmışlardır. Deneme deseni 5 x 6 + 1'de (6 konsantrasyonda 5 madde + fungusit) faktöriyel tasarımda ve 5 tekrarlamayla tamamen randomize edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda Çay ağacı, karanfil ve palmarosa yağlarının, *Colletotrichum musae*'nin fungusunun kontrolünde etkili olduğunu tespit etmişlerdir [81].

Temiz ve arkadaşları (2013), nın yapmış oldukları çalışmada, Türkiye' nin çeşitli coğrafik bölgelerinden toplanan 10 propolis örneğinin mikotoksin üreticisi olan, gıda kaynaklı iki küf (*Aspergillus versicolor* ve *Penicillium aurantiogriseum*) suşuna karşı antifungal aktivitelerini araştırmışlardır. Propolis örneklerinin etil alkol ekstraktlarının (EEP) kimyasal kompozisyonları kütle spektrometresine birleştirilmiş gaz kromatografisi ile belirlenmiştir. EEP örneklerinin antifungal aktiviteleri % 1, % 5 ve % 10 olacak şekilde üç farklı konsantrasyonda test edilmiştir. EEP örneklerinin

antifungal aktiviteleri, incelenen küf suşunun Patates Dekstroz Agar besiyeri yüzeyindeki misel gelişiminde meydana gelen inhibisyonun yüzdesi şeklinde belirlenmiştir. EEP örneklerinin ana bileşenleri flavonoidler, aromatik alkoller, aromatik asit esterler, alifatik asit esterler, aromatik asitler, alkoller ve aromatik hidrokarbonlar olarak tespit edilmiştir. EEP örneklerinin tümü % 10 konsantrasyonda her iki küf suşunun misel gelişimi üzerinde % 100 inhibisyon sağlamıştır. EEP örneklerinin iki küf suşu üzerindeki antifungal etkisi % 1 ve % 5 konsantrasyonlarında değişiklik göstermiştir. Araştırma sonuçları, *P. aurantiogriseum* suşunun misel gelişimi üzerinde inhibisyon etkisi yaratması için *A. versicolor*'a kıyasla daha yüksek bir EEP konsantrasyonuna gereksinim olduğunu belirlenmiştir. Küf suşları üzerinde etkin olan propolis örneklerinin flavonoit yüzdesi diğer bileşenlerin yüzdesinden oldukça daha yüksektir. Bu sonuçlar, propolis örneklerinin EEP konsantrasyonuna ve kimyasal kompozisyonuna bağlı olarak iki küf suşu üzerinde de belirgin kuvvette bir antifungal etki yarattığına işaret ettiği sonucuna varmışlardır [82].

Darwish ve arkadaşları (2009), çalışmalarında iki farklı dominant floraya (Tip I; Pinus ağaçları ve Tip II; meşe ağaçları) sahip iki bölgeden toplanan Ürdün propolislerinin antifungal aktivitesi ve fraksiyonlarını belirlemişlerdir. *Candida albicans*, *Candida krusei* ve *Candida glabrata* standart suşlarının inhibisyon zonları ve minimum inhibisyon konsantrasyonlarında (MIC) dirençliliği belirtilmiştir. Elde ettikleri sonuçlar, kullanılan bütün *Candida* türlerinde antifungal ajanların etkisi ile karşılaştırıldığı zaman *Amphotricine B*, *Fluconazole* ve *Nitrofurantoin* ham propoliste ve Tip I fraksiyon 4'te üstün etki gösterdiği tespit edilmiştir. Tip II'nin bütün fraksiyonlarının ise antifungal aktivite göstermediği belirlenmiştir. Sonuç olarak *C. albicans* ve *C. glabrata*'nın düşük konsantrasyonlardaki propolise duyarlı olduğu saptanmıştır. Elde ettikleri veriler ile propolisin aktivitesinin belirlenmesinde floranın önemini doğruladığını ve tıbbi öneminin mümkünlüğü sonucuna varmışlardır [83].

Koru ve ark. (2007), çalışmalarında "Farklı coğrafik kökene sahip propolis örneklerinin bazı oral patojenlere karşı in vitro antimikrobiyal aktivitesi" başlıklı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada, dört Türkiye' den bir Brezilya' dan gelen toplam beş propolis örneğinin, toplanan dokuz anaerobik hastalıklara karşı antibiyotik aktivitesi değerlendirilmiştir. (EEP) propolis etanol özleri propolis örneklerinden hazırlanmış ve kat seyreltme yöntemi kullanarak test mikroorganizmaların büyüme EEP

(Metastatik) (MİK), minimum inhibitör konsantrasyon ve minimum bakteri konsantrasyonu tespit edilmiştir. Tüm suşların duyarlı olduğu ve propolis aktivitesi için MİK değerleri 4 ila 512 µg / ml arasında değiştiği görülmüştür. Kazan-Ankara' dan gelen Propolis, incelenen mikroorganizmalara en etkili MİK değerlerini gösterdiği tespit edilmiştir. Kazan-Ankara EEP numunelerinin MBC değerleri, 8 ila 512 µg / ml arasında değişmiştir. Ölüm, *Peptostreptococcus anaerobius*, mikro düzeyde ve *Lactobacillus acidophilus* ve *Actinomyces naeslundii* için inkübasyon 4 saat içinde gözlenirken *Prevotella oralis*, *Prevotella melaninogenica* ve *Porphyromonas gingivalis* için 8 saat, *Fusobacterium nucleatum* için 12 saat, *Veillonella parvula* için 16 saat tir. Propolis örneklerinin Gram pozitif anaerobik bakterilere karşı, Gram negatif bakterilerden göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. EEP organik kimyasal bileşimleri, kütle spektrometrisi (GC-MS) bağlanmış yüksek çözünür gaz kromatografisi ile tespit edilmiştir. EEP organik kimyasal bileşimleri (GC-MS) kütle spektrometrisi birleştirilmiş yüksek çözünürlüklü gaz kromatografisi ile belirlenmiştir. EEPs ana bileşikler gibi pinobanksin gibi Kafeik asit, A vitamini, naringenin, galangine, silisin ve aromatik asitler gibi flavonoidler tespit etmişlerdir [84].

Aksoy ve Dığrak (2006), çalışmalarında, Bingöl İli ve çevresinden toplanan bal ve propolisin antimikrobiyal etkisini araştırmışlardır. Bal ve propolis ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitesi *Klebsiella pneumoniae* 13883, *Enterobacter cloaca* ATCC 13047, *Escherichia coli* ATCC 8739, *Pseudomonas aeruginosa* 9027, *Staphylococcus aureus* 6538, *Bacillus subtilis* IMG 22, *Bacillus megaterium* DSM 32, *Micrococcus luteus* LA 2971, *Mycobacterium smegmatis* RUT, *Bacillus brevis* FMC 3, *Enterobacter aeruginosa* ATCC 27859, *Corynebacterium xerosis* ATCC 373, bakterileri ile *Kluyveromyces marxianus* 332, *Rhodotorula rubra* 116, *Candida albicans* 30114 mantar türleri kullanarak test etmişlerdir. Araştırma sonucunda, bal ve propolis ekstraktlarının Gram negatif (-) ve Gram pozitif (+) bakterilere karşı antibakteriyal ve mantarlara karşı da antifungal aktivitelerinin olduğu belirlemişlerdir [85].

Kurt ve şahinler ( 2003 )'inyapmış oldukları bu çalışmada, propolis etanol ekstraktının (PEE) 7 farklı konsantrasyonunun (0.0, 0.03, 0.06, 0.25, 0.5, ve 1 ppm) *Verticillium dahliae* Kleb., *Fulvia fulva* (Cooke) Cif., ve *Penicillium digitatum* Sacc. 'a karşı antifungal etkileri in vitro koşullarda araştırılmıştır. Propolis, farklı konsantrasyonlarda PDA besi ortamına karıştırmış veya tekli olarak kullanılmıştır.

Deneme sonucunda, PEE'nin artan konsantrasyonlarında, denemeye alınan fungusların miselyal gelişiminde azalma ortaya çıktığı belirlenmiştir. Propolisin *V. dahliae* üzerine etkinliği 1,0 ve 0,5 ppm konsantrasyonlarında sırasıyla % 84,8 ve % 83,3 olurken 0,06 ve 0,03 ppm' de % 2,1 ve % 33,9 olarak saptanmıştır. Propolis ekstraktı, en yüksek konsantrasyonda *Fulvia fulva*' ya karşı % 80,1 oranında etkili bulunmuştur. Propolisin en düşük konsantrasyonu (0.03 ppm), % 19,3 oranında etkisiz olduğu tespit edilmiştir. Propolisin etanol ekstraktının *P. digitatum* üzerine etkisi, 1,0 ppm ve 0,5 ppm konsantrasyonlarında sırasıyla % 86,2 ve % 79,3 olarak saptanmıştır [68].

Özcan ve arkadaşları (2003) çalışmalarında, *Alternaria alternata* ve *Fusarium oxysporium* f. sp. *melonis*' in misel gelişimi üzerine farklı bölgelerden sağlanmış polen ve propolisin % 2 ve 5 konsantrasyonlarındaki metanol ekstraktlarının inhibitör etkilerini araştırmışlardır. Genel olarak her iki ekstraktın % 2' lik konsantrasyonunun fungus gelişmesine en az etkili olduğunu saptamışlardır. Fakat *F. oxysporium* ve *A. alternata*' nın gelişmesi üzerine propolis ekstraktlarının her iki konsantrasyonu polen ekstraktlarına göre daha çok etkili olduğunu belirlenmiştir ( $P<0,01$ ). *F. oxysporium*' un, propolis ekstraktlarına karşı *A. alternaria*' dan çok daha hassas olduğu, test edilen polen ekstraktlarının hiçbirinin denemede kullanılan fungusların misel gelişmesini tamamen engellemediği sonucuna varılmıştır. Polen ekstraktlarının her iki konsantrasyonunun *A. alternata* ve *F. oxysporium*' a karşı % 50'den daha az etkili olduğunu, bununla birlikte *F. oxysporium*' un misel gelişmesi üzerine Alanya ve Beyşehir propolis ekstraktlarının her iki konsantrasyonunun inkübasyonun 7. gününe kadar % 100 etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Bu etki istatistik olarak önemli ( $P<0,01$ ) bulunmuştur. Alanya ve Beyşehir polen ekstraktlarının % 2 seviyesi inkübasyonun 7. Gününe kadar *F. oxysporium*' un misel gelişmesini tamamen stimule etmiş, *F.oxysporium*' a karşı propolis ekstraktlarının her iki konsantrasyonunun % 50'den daha fazla etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda propolis ekstraktlarının daha yüksek konsantrasyonlarının iyi bir antifungal madde olarak kullanılabilceği öngörülmüştür [66].

Şahinler ve arkadaşları ( 2003 ), propolisin, kireç hastalığı etmeni (*Ascosphaera apis*) üzerine etkilerini belirlemek üzere çalışma yapmışlardır. Propolis ekstratı 1900 ml % 70 lik etil alkol ve 100 g propolis ile hazırlanmış, izole edilmiş olana *Ascosphaera. apis* patojeni PDA (Patates Dekstroa Agar)da kültüre alınmıştır. 5 mm<sup>2</sup> çapındaki

*Ascospheara apis* kültür diskleri içinde PDA ve 50, 25, 12.5, 6.25, 3.125 ppm % 5' lik propolis ekstratı bulunan petri kutuları içinde  $31 \pm 1$  °C inkübasyona bırakılmıştır. Bir aylık inkübasyon periyodundan sonra patojenin gelişimini değerlendirmişlerdir. Propolis ekstratının in vitro koşullarda *Ascospheara apis* patojenine karsı yüksek bir etkiye sahip olduğunu saptamışlardır [86].





### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Propolis Örneklerinin Toplanması

Propolis örnekleri Uşak (Balcıdamı ve Kaşbelen), Afyon (Emirdağ ve Dumlupınar), Manisa (Salihli ve Kula), Denizli (Merkez ve Çivril), Muğla (Milas ve Merkez), İzmir (Kemalpaşa ve Menemen), Aydın (Söke ve Kuşadası) ve Kütahya (Hisarcık ve Tavşanlı) illerinden, sabit arıcılık yapan işletmelerden temin edilmiştir. Her ilin farklı iki bölgesinden 250 g. olacak şekilde toplam 16 örnek toplanmıştır. (Çizelge 3.1.)

Çizelge 3. 1. İllere Göre Propolis Örnekleri Toplanan İşletme Sayıları ve Miktarları

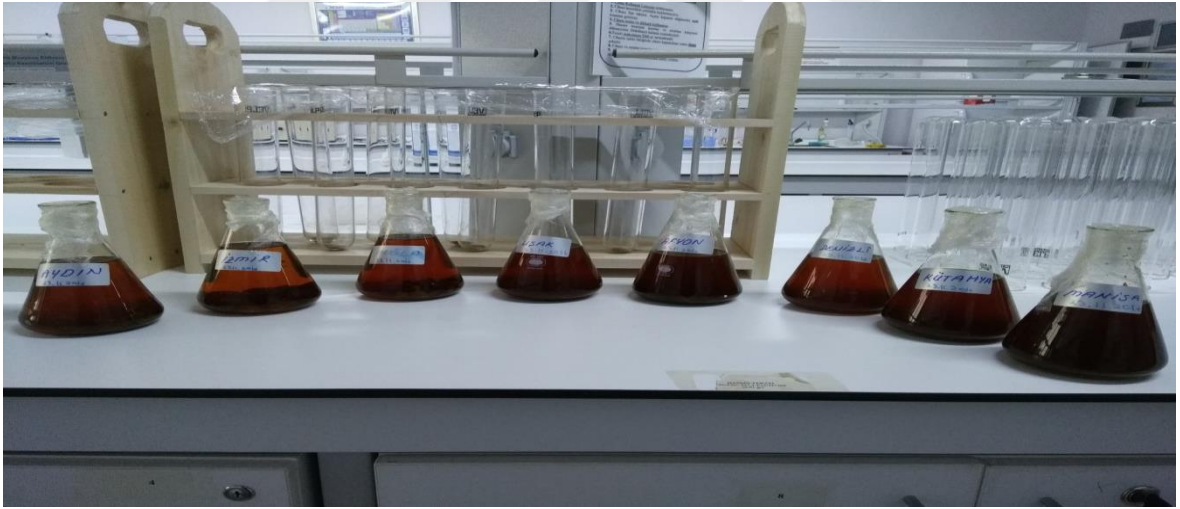
	İLLERİN FARKLI İKİ YÖRESİNDEN	ÖRNEK MİKTARI
İLLER	ÖRNEK TOPLANACAK İŞLETME SAYISI	( gr.)
UŞAK	1	250
	1	250
AFYON	1	250
	1	250
MANİSA	1	250
	1	250
DENİZLİ	1	250
	1	250
İZMİR	1	250
	1	250
MUĞLA	1	250
	1	250
AYDIN	1	250
	1	250
KÜTAHYA	1	250
	1	250
<b>Toplam İl Sayısı</b>	<b>Toplam Örnek Sayısı</b>	<b>Toplam Propolis Miktarı</b>
8	16	4000

## 3.2. YÖNTEM

### 3.2.1. Antifungal Aktivitenin Belirlenmesi

#### 3.2.1.1 Propolis Etanol Ekstraktının Hazırlanması

Propolis ekstraktının (% 8) hazırlanması için öncelikle Ege Bölgesi 8 ilinden ve her ilin farklı 2 noktasından 16 propolis örneği toplanmıştır. Her ilin örnekleri kendi arasında paçal yapılarak karışım örnek elde edilmiştir. Elde edilen 8 örnek derin dondurucuda bekletildikten sonra öğütülmüştür. Öğütülmüş propolisten 80 g alınarak 920 ml. % 70' lik etanol ile karıştırılmıştır. Bu karışım karanlık bir odada bir hafta bekletilerek bu süre boyunca günde 3 defa karıştırılmış ve sürenin sonunda filtre kâğıdı ile süzülmüştür. Elde edilen karışım kullanılmaya kadar 4 °C de muhafaza edilmiştir [86, 18].



**Resim 3. 1.** Propolis Etanol Ekstraktlarının Hazırlanması

### 3.2.1.2. Patojenin Temin Edilmesi

Patojen *Fusarium oxysporium* izolatu Uşak Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden temin edilmiştir.



**Resim 3.2.** *Fusarium oxysporium* patojeni izolatu

### 3.2.1.3. Besiyeri

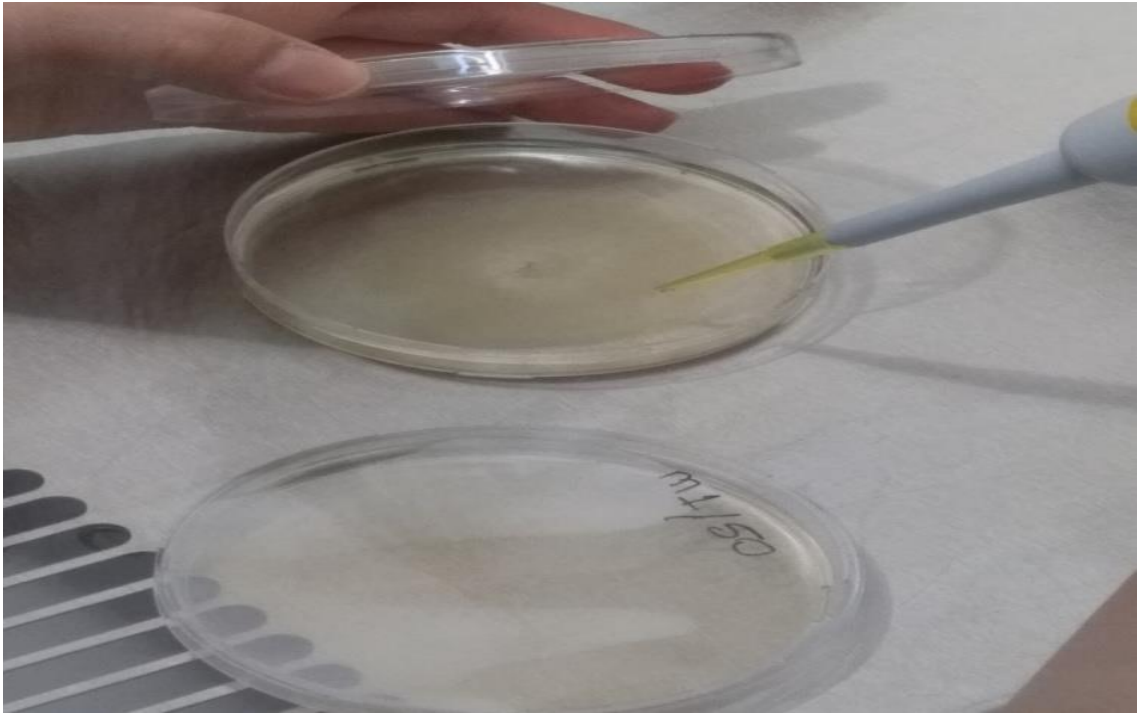
Çalışma boyunca başlıca besiyeri olarak steril PDA (Patates Dekstroz Agar) (39 g. / 1000 ml saf su) kullanılmıştır. Her besiyeri erlen mayerler içerisinde 250 ml hazırlanarak otoklavda 121 °C' de 15 dakika sterilize edilmiştir.

121 °C de 15 dk. Otoklav edilen PDA besi yerleri (besi yeri 45 °C sıcaklıkta) steril kabin içerisinde deneme desenine uygun olarak hazırlanmış ve numaralandırılmış 9 cm çaplı plastik petri kaplarına 15 ml olacak şekilde dökülmüştür. Her ilin kontrol gruplarına PDA üzerine her hangi bir uygulama yapılmamıştır. Alkol Kontrol Gruplarında PDA üzerine 50 ppm % 70 lik etil alkol uygulanmış, Propolis Etanol Ekstraktı deneme desenine uygun olarak kendi grupları içerisinde 50 ppm, 25 ppm, 12,5 ppm, 6,25 olacak şekilde otomatik pipet yardımıyla PDA yüzeyine uygulanarak yüzeye eşit olarak dağılması sağlanmıştır. PDA ortamında geliştirilen *Fusarium oxysporium* izolatının 7 günlük kültürlerinin dış yüzeyinden 5 mm genişliğinde kesilen diskler her

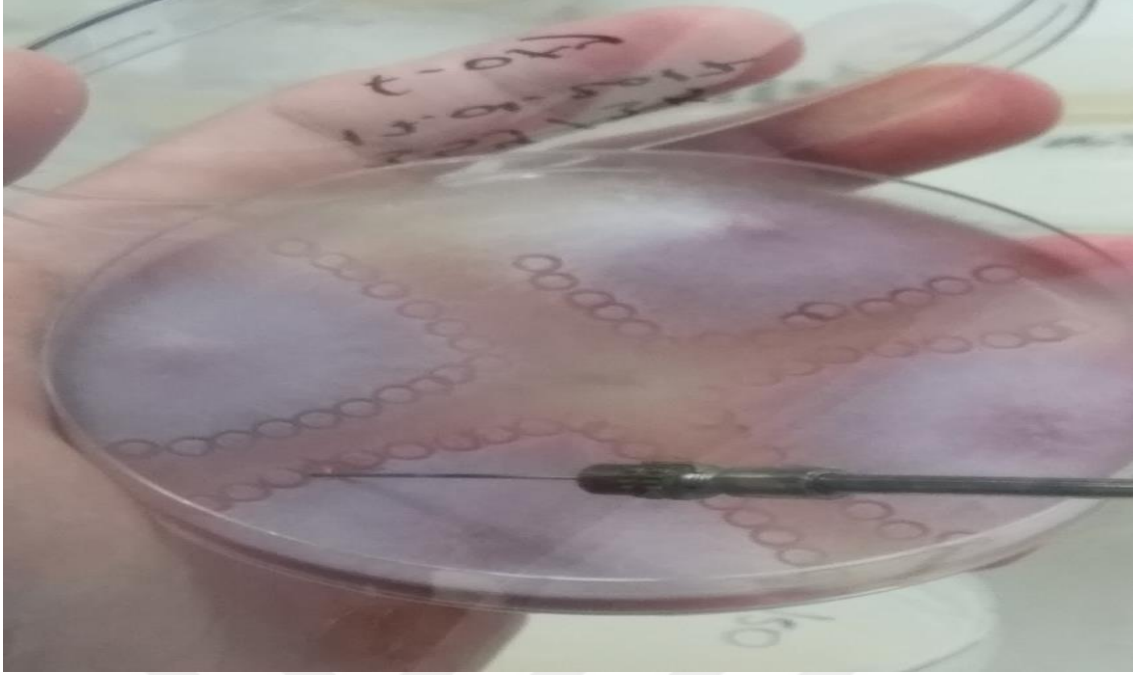
petri kutusuna ayrı ayrı ters çevrilerek yerleştirilmiş hava almayacak şekilde paketlenen petri kapları  $22 \pm 2$  °C de yedi gün süresince inkübatörde bekletilmiştir. Yedinci günde inkübatörden çıkarılan petrilere gelişen *Fusarium oxysporium* patojeninin en ve boy çapları kumpast yardımıyla ölçülmüştür.

#### 3.2.1.4. Fungal Gelişiminin İnhibisyonunun Tayin Edilmesi

Propolis ekstraktının Patates Dekstroz Agar (PDA) ortamında geliştirilen *Fusarium oxysporiumun* misel gelişimlerine karşı etkisinin belirlenmesi için her petri kutusuna 20' şer ml besiyeri konulmuştur. Petrilere aktarılan PDA ortamına Kontrol, Alkol Kontrol ve Ege Bölgesi 8 ilinden alınan 16 örneğin il bazında karışımı yapılarak elde edilen 8 örneğin % 8' lik propolis etanol ekstraktının 4 farklı konsantrasyonu (6.25 , 12.5 , 25 , 50 ppm) 5 tekerrür olacak şekilde ortama karıştırılmıştır. 7 günlük kültürlerden alınan 5 mm' lik diskler her petri kutusuna ayrı ayrı ters çevrilerek ekimi yapılmıştır (Çizelge 3.3) ve  $22 \pm 2$  °C de inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyona bırakılan petrilere yedinci gün koloni çapı ölçülerek misel inhibisyonu yüzde olarak hesaplanmıştır [86, 87].



**Resim 3.3.** PDA besi yerine propolis ethanol ekstraktının farklı dozlarda ilave edilmesi



**Resim 3.4.** Günlük kültürlerden alınan 5 mm' lik patojen diskleri

### 3.2.1.5. Engelleme Yüzdesi Hesaplama Yöntemi

Alkol Kontrol ile Propolis Ethanol Ekstraktı eklenmiş petrilerdeki patojenin miselyum gelişimleri, kontrol petrilerindeki gelişimlerle kıyaslanmış, ayrıca PEE' nin hazırlanmasında kullanılan Etil Alkolün patojen üzerindeki etkinliğinin belirlenmesi için Alkol Kontrol Grubu örneklerine göre de % engelleme oranları belirlenmiştir. Engelleme oranı Deans ve Soboda (1990)' nın belirlediği formüle göre hesaplanmıştır [66, 87].

*Kontrol Grubuna Göre Engelleme Yüzdesi Hesaplama*

$$\text{MGI} ( \% ) = [ ( \text{dc} - \text{dt} ) / \text{dc} ] \times 100$$

**MGI** = Engelleme Yüzdesi ( % )

**dc** = Kontrol Petrisindeki radial büyüme ( mm )

**dt** = Uygulamalı Petrideki radial büyüme ( mm )

### *Alkol Kontrol Grubuna Göre Engelleme Yüzdesi Hesaplama*

$$\text{MGI} (\%) = [ (\text{dc} - \text{dt}) / \text{dc} ] \times 100$$

**MGI** = Engelleme Yüzdesi ( % )

**dc** = Alkol Kontrol Petrisindeki radial büyüme ( mm )

**dt** = Uygulamalı Petrideki radial büyüme ( mm )

### **3.2.1.6. İstatistik Analiz Yöntemi**

Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırması testi yöntemi kullanılmıştır. Varyans Analizinde Levene's varyansların homojenlik testi yapılmıştır.

### **3.2.2. Propolis Örneklerinin Kimyasal Yapısının Belirlenmesi**

#### **3.2.2.1. Kimyasal Analiz Yöntemi**

Propolislerin kimyasal yapısının belirlenmesinde GC-MS analiz yöntemi kullanılmıştır.

Hazırlanan Propolis ekstraktlarının üzerine 50 µl piridin ve 100 µl (Bis-trimetilsil) triflorasetamit (BSTFA) ve %1 lik trimetilklorosilan (TMCS) eklenmiştir. Ağzı sıkıca kapatılarak cam tüp içerisinde 100°C de 30 dakika su banyosuna bırakılmıştır. Daha sonra 1 µl örnek gaz kromatografisi kütle spektrometresine (GC-MS) enjekte edilerek analiz yapılmıştır. Analizler, Shimadzu QP2010 GC-MS cihazıyla yapılmış ve metil polisilokzan (30 m x 0.25mm x 0.25µm) kolon kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak 10 mL/dakika akış hızında Helyum gazı kullanılmıştır. 100°C' de 5 dakika bekledikten sonra 150°C' ye çıkartılarak 2 dakika bekletilmiş ve en son olarak da dakikada 2°C' lik artışla 280°C ye çıkartılarak burada 60 dakika bekletilmiştir. Enjeksiyon 250°C de split modda yapılmıştır [88]. Kütüphaneden karşılaştırılarak % TIC olarak belirlenen sonuçlar gruplandırılarak kimyasal yapısının belirlenmesi tamamlanmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Propolisin Antifungal Aktivitesi ile İlgili Bulgular

Ege Bölgesi illerinden toplanan Propolis örneklerinden Propolis Ethanol Ekstraktı (PEE) hazırlanmıştır. Farklı ppm dozlarındaki PEE (50 ppm, 25 ppm, 12,5 ppm ve 6,25 ppm) Alkol Kontrol (50 ppm) ve Kontrol uyulamalarının Patates Dekstroz Agar (PDA) ortamında geliştirilen *Fusarium oxysporiumun* misel gelişimlerine karşı etkisi belirlenmiştir. İnvitro koşullarda yapılan çalışma, yedinci günde tamamlanmış ve tüm uygulama petrilerinde gelişen patojenin boy ve çap ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen ölçüm sonuçları ve engelleme oranları, ortalamaları alınan kontrol grubu ve Alkol Kontrol grubuna göre hesaplanmıştır (Çizelge 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6).



**Resim 4.1.** Kütahya ili propolisinin farklı konsantrasyonlarda miseliye gelişimlerinin kontrol ve alkol kontrol uygulamaları ile karşılaştırılması

Çizelge 4. 1. Uşak İli Propolis Örneklerinin Kontrol, Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre % Engelleme Oranları

UŞAK																														
UYG.	1.TEKERRÜR					2.TEKERRÜR					3.TEKERRÜR					4.TEKERRÜR					5.TEKERRÜR									
	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%					
KONTROL			8,41					8,41					8,41					8,41					8,41					8,41		
ALKOL KONT.	8,09	8,14	8,12	3,49		7,70	7,78	7,74	7,95		7,98	7,82	7,90	6,05		7,92	8,05	7,99	5,04		7,98	8,03	8,01	4,80						
50 ppm	1,28	1,66	1,47	82,52	81,50	2,77	1,66	2,22	73,66	72,13	2,45	2,64	2,55	69,73	67,98	2,41	2,61	2,51	70,15	68,42	2,26	1,66	1,96	76,69	75,34					
25 ppm	4,25	4,98	4,62	45,12	41,94	4,25	5,21	4,73	43,75	40,49	4,21	4,58	4,40	47,73	44,70	5,01	4,25	4,63	44,94	41,75	4,28	4,24	4,26	49,34	46,40					
12,5 ppm	7,06	7,14	7,10	15,56	10,67	5,99	7,31	6,65	20,91	16,33	5,44	5,29	5,37	36,20	32,50	6,34	6,41	6,38	24,18	19,79	7,29	5,66	6,48	22,99	18,53					
6,25 ppm	7,05	7,36	7,21	14,31	9,35	7,56	7,61	7,59	9,79	4,57	7,75	6,77	7,26	13,66	8,66	6,00	7,23	6,62	21,33	16,77	7,78	6,01	6,90	18,00	13,25					

Çizelge 4. 2. Afyon İli Propolis Örneklerinin Kontrol, Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre % Engelleme Oranları

AFYON																														
UYGULAMALAR	1.TEKERRÜR					2.TEKERRÜR					3.TEKERRÜR					4.TEKERRÜR					5.TEKERRÜR									
	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%					
KONTROL			8,41					8,41					8,41					8,41					8,41					8,41		
ALKOL KONT.	8,23	7,21	7,72	8,19		7,00	6,98	6,99	16,87		7,57	8,34	7,96	5,39		7,45	8,06	7,76	7,77		8,21	7,54	7,88	6,34						
50 ppm	2,19	2,11	2,15	74,43	72,95	2,17	2,59	2,38	71,70	70,06	3,65	2,29	2,97	64,68	62,63	3,21	2,87	3,04	63,85	61,75	3,54	2,52	3,03	63,97	61,88					
25 ppm	4,17	4,12	4,15	50,70	47,85	5,33	5,07	5,20	38,16	34,57	4,11	4,67	4,39	47,79	44,77	4,71	3,87	4,29	48,98	46,02	4,15	4,35	4,25	49,46	46,53					
12,5 ppm	5,84	5,65	5,75	31,68	27,72	6,54	6,51	6,53	22,40	17,90	5,75	5,85	5,80	31,02	27,03	6,59	5,69	6,14	26,98	22,75	5,81	4,25	5,03	40,18	36,71					
6,25 ppm	6,81	6,98	6,90	18,00	13,25	6,67	6,38	6,53	22,40	17,90	6,80	6,66	6,73	19,96	15,32	6,59	7,02	6,81	19,07	14,38	5,11	5,85	5,48	34,83	31,05					



Çizelge 4. 3.İzmir İli Propolis Örneklerinin Kontrol, Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre % Engelleme Oranları

İZMİR																										
UYGULAMALAR	1.TEKERRÜR					2.TEKERRÜR					3.TEKERRÜR					4.TEKERRÜR					5.TEKERRÜR					
	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	
KONTROL			8,4085					8,41					8,41					8,41								
ALKOL KONT.	7,53	7,77	7,65	9,02		8,01	8,00	8,01	4,80		7,74	7,97	7,86	6,58		8,04	7,93	7,99	5,04		8,09	7,98	8,04	4,44		
50 ppm	2,45	2,31	2,38	71,70	70,06	1,91	2,97	2,44	70,98	69,30	2,16	3,04	2,60	69,08	67,29	3,01	2,54	2,78	67,00	65,09	3,15	2,40	2,78	67,00	65,09	
25 ppm	5,73	4,66	5,20	38,22	34,64	4,24	5,03	4,64	44,88	41,68	5,44	4,21	4,83	42,62	39,29	5,33	4,84	5,09	39,53	36,02	5,42	4,16	4,79	43,03	39,73	
12,5 ppm	6,74	7,08	6,91	17,82	13,06	7,32	7,14	7,23	14,02	9,03	6,06	6,13	6,10	27,51	23,31	6,44	6,49	6,47	23,11	18,66	5,88	5,92	5,90	29,83	25,77	
6,25 ppm	7,44	7,51	7,48	11,10	5,95	7,61	7,54	7,58	9,91	4,69	6,91	7,03	6,97	17,11	12,30	7,02	7,08	7,05	16,16	11,30	7,22	7,14	7,18	14,61	9,66	

Çizelge 4. 4. Denizli İli Propolis Örneklerinin Kontrol, Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre % Engelleme Oranları

DENİZLİ																										
UYGULAMALAR	1.TEKERRÜR					2.TEKERRÜR					3.TEKERRÜR					4.TEKERRÜR					5.TEKERRÜR					
	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	
KONTROL			8,41					8,41					8,41					8,41								
ALKOL KONT.	8,2	8	8,10	3,67		7,62	7,74	7,68	8,66		8,08	7,64	7,86	6,52		8,18	7,87	8,03	4,56		8,18	7,87	8,03	4,56		
50 ppm	3,17	3,25	3,21	61,82	59,61	3,65	2,31	2,98	64,56	62,51	3,87	2,17	3,02	64,08	62,00	3,44	2,16	2,80	66,70	64,77	3,19	2,62	2,91	65,45	63,45	
25 ppm	4,29	4,28	4,29	49,04	46,09	5,74	3,88	4,81	42,80	39,48	5,45	5,26	5,36	36,31	32,62	5,5	4,99	5,25	37,62	34,01	5	5,16	5,08	39,58	36,08	
12,5 ppm	7,26	7,21	7,24	13,96	8,97	6,82	6,61	6,72	20,14	15,51	6,02	6,28	6,15	26,86	22,62	6,37	6,42	6,40	23,95	19,54	6,24	6,32	6,28	25,31	20,99	
6,25 ppm	7,32	7,02	7,17	14,73	9,79	7,46	7,11	7,29	13,36	8,34	6,21	7,62	6,92	17,76	13,00	7,84	7,76	7,80	7,24	1,86	7,46	7,64	7,55	10,21	5,01	

Çizelge 4. 5 Aydın İli Propolis Örneklerinin Kontrol, Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre % Engelleme Oranları

AYDIN																														
UYGULAMALAR	1.TEKERRÜR					2.TEKERRÜR					3.TEKERRÜR					4.TEKERRÜR					5.TEKERRÜR									
	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%					
KONTROL			8,41					8,41					8,41					8,41					8,41					8,41		
ALKOL KONT.	8,54	8,1	8,32	1,05		8,74	8,12	8,43	-0,26		7,61	7,68	7,65	9,08		8,54	7,99	8,27	1,71		8,88	7,98	8,43	-0,26						
50 ppm	2,31	2,01	2,16	74,31	72,82	1,9	2,11	2,01	76,16	74,77	2,17	2,18	2,18	74,13	72,63	2,66	2,04	2,35	72,05	70,43	1,53	1,99	1,76	79,07	77,86					
25 ppm	4,31	5,92	5,12	39,17	35,64	4,55	4,21	4,38	47,91	44,89	5,32	5,46	5,39	35,90	32,18	4,33	4,12	4,23	49,75	46,84	5,42	5,45	5,44	35,36	31,62					
12,5 ppm	6,81	4,99	5,90	29,83	25,77	7,03	6,44	6,74	19,90	15,26	6,83	4,21	5,52	34,35	30,55	6,94	4,26	5,60	33,40	29,54	6,93	6,62	6,78	19,43	14,76					
6,25 ppm	6,92	7,13	7,03	16,45	11,61	7,03	7,06	7,05	16,22	11,36	7,56	7,32	7,44	11,52	6,39	7,53	7,52	7,53	10,51	5,32	7,71	7,62	7,67	8,84	3,56					

Çizelge 4. 6 Muğla İli Propolis Örneklerinin Kontrol, Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre % Engelleme Oranları

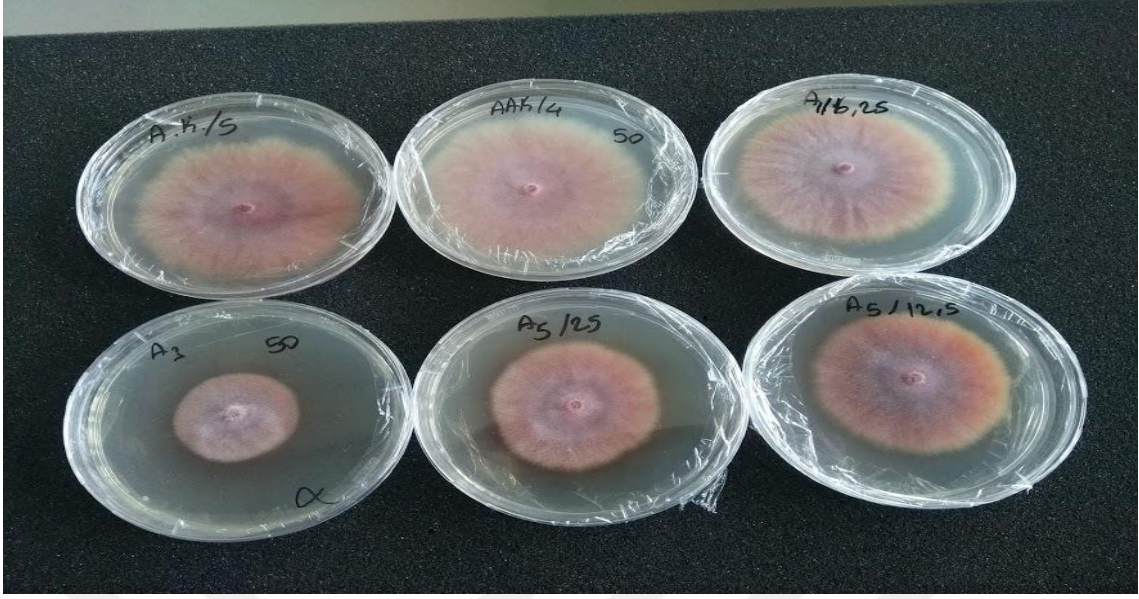
MUĞLA																														
UYGULAMALAR	1.TEKERRÜR					2.TEKERRÜR					3.TEKERRÜR					4.TEKERRÜR					5.TEKERRÜR									
	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%					
KONTROL			8,41					8,41					8,41					8,41					8,41					8,41		
ALKOL KONT.	8,06	8,21	8,14	3,25		7,33	7,64	7,49	10,98		7,54	7,64	7,59	9,73		8,8	7,22	8,01	4,74		8,64	8,02	8,33	0,93						
50 ppm	1,88	1,25	1,57	81,39	80,31	2,09	2,16	2,13	74,73	73,26	1,46	1,2	1,33	84,18	83,27	2,87	1,66	2,27	73,06	71,50	1,99	2,1	2,05	75,68	74,27					
25 ppm	6,23	6,42	6,33	24,78	20,42	6,13	5,73	5,93	29,48	25,39	5,73	4	4,87	42,14	38,79	5,64	5,58	5,61	33,28	29,42	5,43	5,32	5,38	36,08	32,37					
12,5 ppm	7,13	7,07	7,10	15,56	10,67	7,03	6,63	6,83	18,77	14,07	5	6,83	5,92	29,65	25,58	7,01	6,97	6,99	16,87	12,05	6,34	6,48	6,41	23,77	19,35					
6,25 ppm	7,19	6,42	6,81	19,07	14,38	7,27	7,12	7,20	14,43	9,47	7,02	7,13	7,08	15,86	10,98	7,14	7	7,07	15,92	11,05	7,23	5,88	6,56	22,04	17,53					

Çizelge 4. 7. Kütahya İli Propolis Örneklerinin Kontrol, Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre % Engelleme Oranları

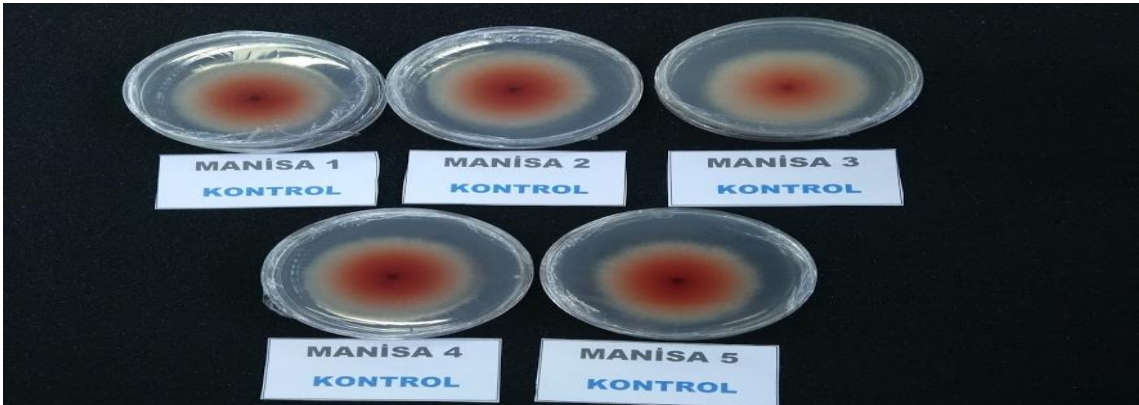
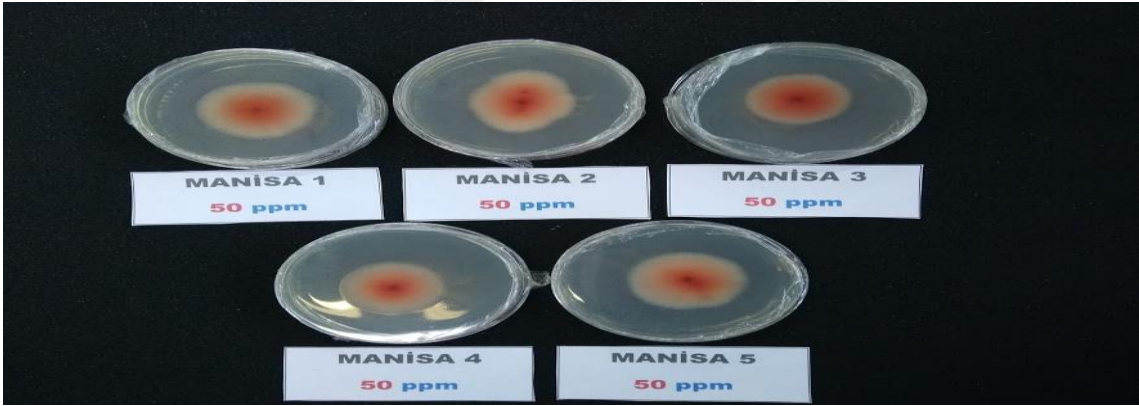
KÜTAHYA																														
UYGULAMALAR	1.TEKERRÜR					2.TEKERRÜR					3.TEKERRÜR					4.TEKERRÜR					5.TEKERRÜR									
	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%					
KONTROL			8,41					8,41					8,41					8,41					8,41					8,41		
ALKOL KONT.	7,26	8,64	7,95	5,45		8,09	7,41	7,75	7,83		8,64	8,1	8,37	0,46		7,92	7,24	7,58	9,85		8,09	8,01	8,05	4,26						
50 ppm	2,11	3,1	2,61	69,02	67,22	2,87	2,66	2,77	67,12	65,21	3,87	2,87	3,37	59,92	57,60	2,41	2,16	2,29	72,83	71,25	3,88	2,31	3,10	63,19	61,06					
25 ppm	5,43	5,26	5,35	36,43	32,75	5	5,18	5,09	39,47	35,96	5,68	5,61	5,65	32,87	28,98	5,5	5,1	5,30	36,97	33,32	5,9	5,55	5,73	31,91	27,97					
12,5 ppm	6,95	6,63	6,79	19,25	14,57	6,94	6,49	6,72	20,14	15,51	6,71	6,92	6,82	18,95	14,26	6,21	5,87	6,04	28,17	24,01	4,4	5,72	5,06	39,82	36,34					
6,25 ppm	7,03	6,74	6,89	18,12	13,37	6,62	5,66	6,14	26,98	22,75	6,91	6,81	6,86	18,42	13,69	6,98	6,77	6,88	18,24	13,50	6,98	6,82	6,90	17,94	13,19					

Çizelge 4. 8. Manisa İli Propolis Örneklerinin Kontrol ve Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre % Engelleme Oranları

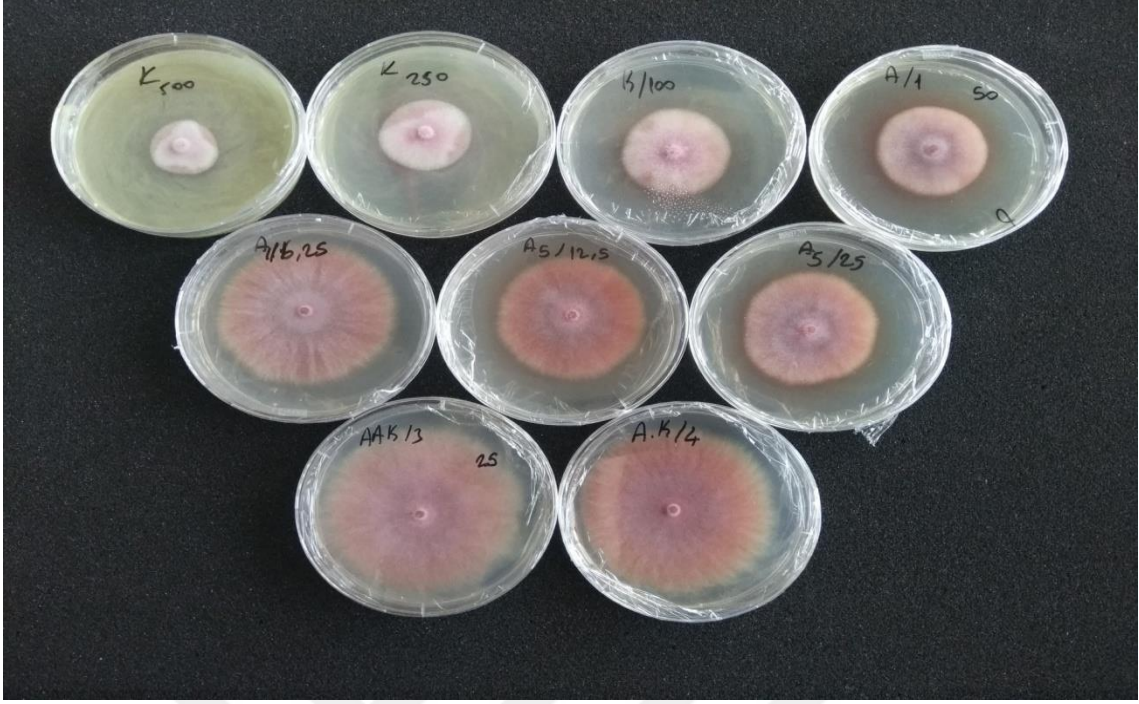
MANİSA																														
UYGULAMALAR	1.TEKERRÜR					2.TEKERRÜR					3.TEKERRÜR					4.TEKERRÜR					5.TEKERRÜR									
	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%	EN	BOY	ORT.	K %	A.K.%					
KONTROL			8,41					8,41					8,41					8,41					8,41					8,41		
ALKOL KONT.	8,11	8,22	8,17	2,90		7,7	8,4	8,05	4,26		8,04	8,15	8,10	3,73		8,14	7,76	7,95	5,45		8,15	7,78	7,97	5,27						
50 ppm	1,29	1,35	1,32	84,30	83,39	1,99	2,54	2,27	73,06	71,50	2,45	2,87	2,66	68,37	66,53	2,4	2,21	2,31	72,59	71,00	3,21	2,19	2,70	67,89	66,03					
25 ppm	6,69	6,7	6,70	20,38	15,76	6,86	6,94	6,90	17,94	13,19	6,96	6,99	6,98	17,05	12,24	6,67	6,66	6,67	20,73	16,14	6,8	6,95	6,88	18,24	13,50					
12,5 ppm	7,23	6,98	7,11	15,50	10,61	6,8	7,36	7,08	15,80	10,92	7,1	7	7,05	16,16	11,30	7,19	7,11	7,15	14,97	10,04	6,96	6,58	6,77	19,49	14,82					
6,25 ppm	7,61	7,54	7,58	9,91	4,69	7,56	7,66	7,61	9,50	4,25	7,71	7,69	7,70	8,43	3,12	7,89	7,47	7,68	8,66	3,37	7,75	7,76	7,76	7,77	2,43					



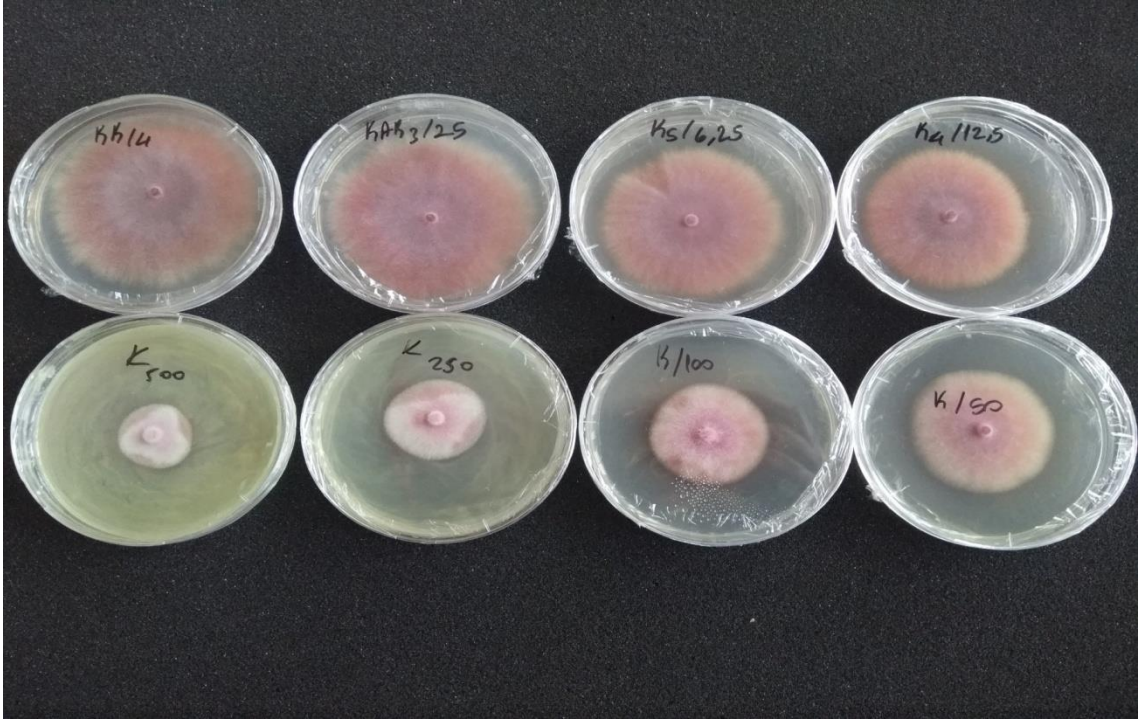
**Resim 4.2.** Aydın ili propolisinin farklı konsantrasyonlarda miseliya gelişimlerinin kontrol ve alkol kontrol uygulamaları ile karşılaştırılması



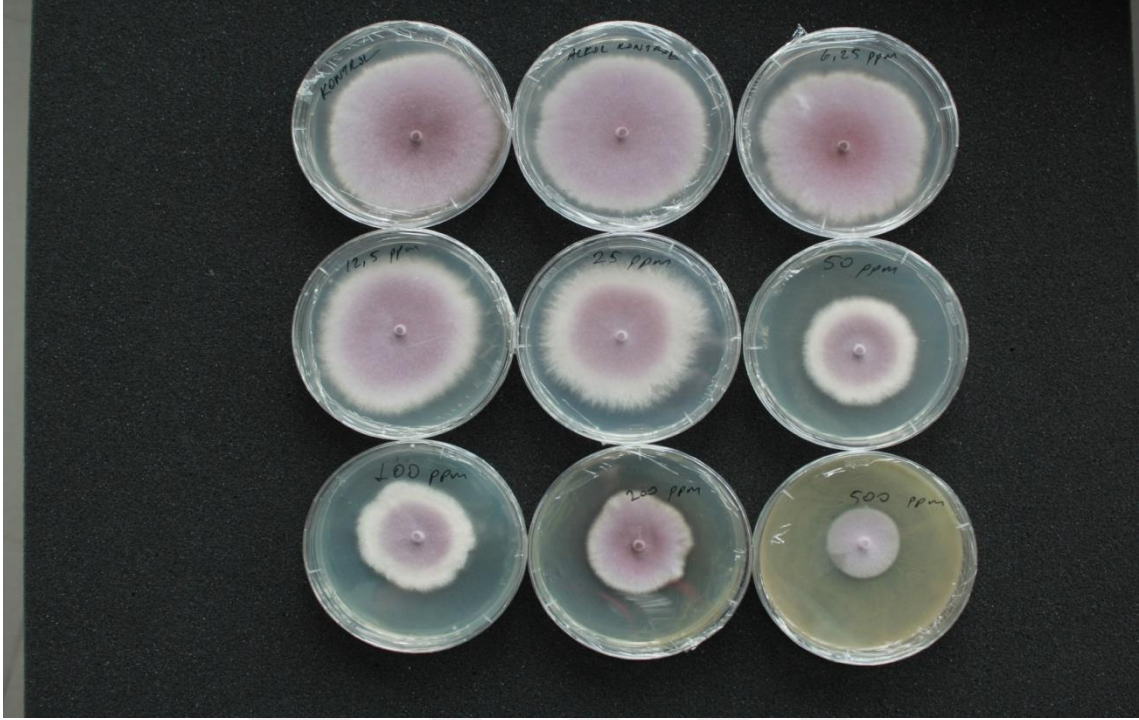
**Resim 4.3.** Manisa ili propolisinin farklı konsantrasyonlarda miseliya gelişimlerinin kontrol ve alkol kontrol uygulamaları ile karşılaştırılması



**Resim 4.4.** Afyon ili propolisinin farklı konsantrasyonlarda miseliya gelişimlerinin kontrol ve alkol kontrol uygulamaları ile karşılaştırılması



**Resim 4.5.** Muğla ili propolisinin farklı konsantrasyonlarda miseliya gelişimlerinin kontrol ve alkol kontrol uygulamaları ile karşılaştırılması



**Resim 4.6.** Uşak ili propolisinin farklı konsantrasyonlarda miseliya gelişimlerinin kontrol ve alkol kontrol uygulamaları ile karşılaştırılması



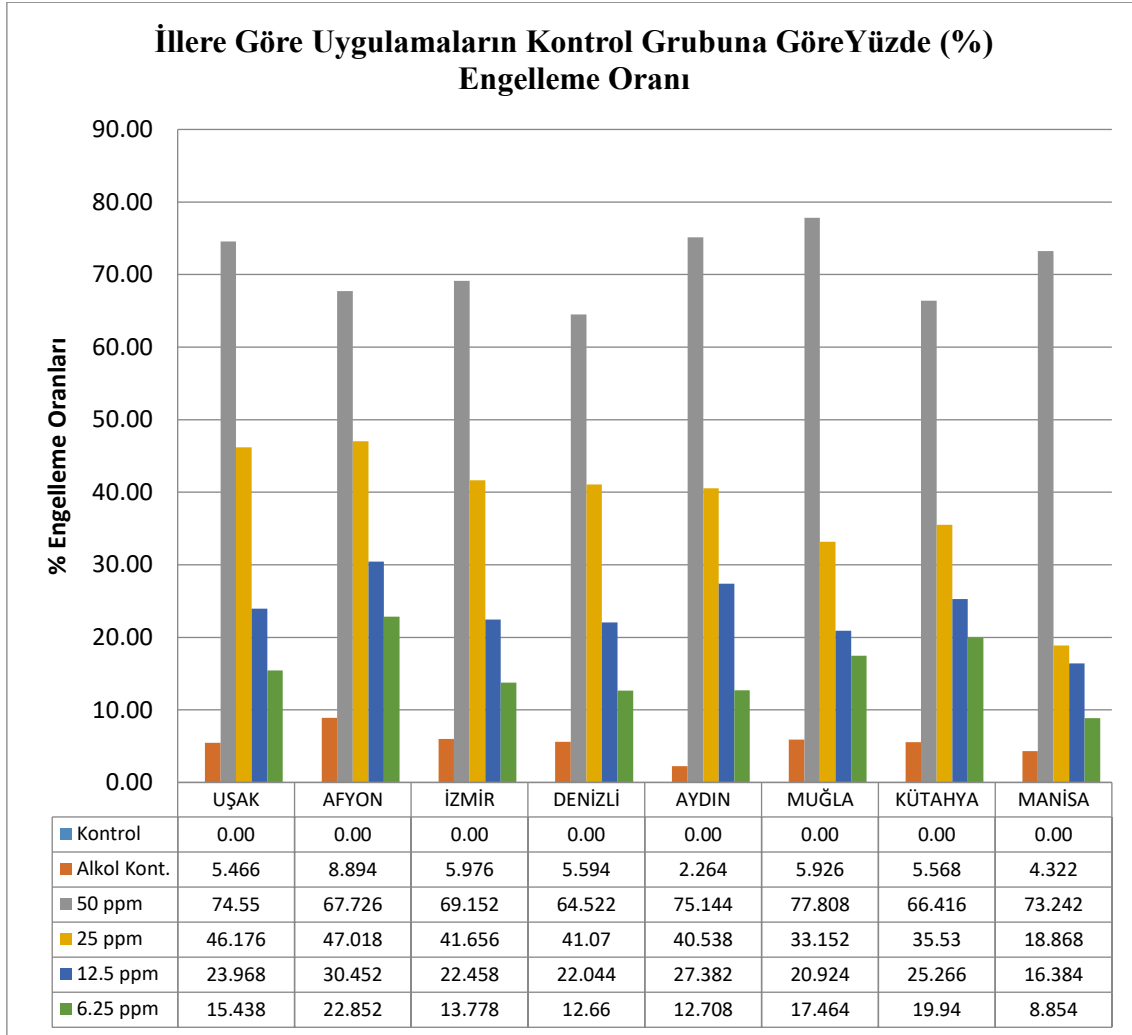
**Resim 4.7.** Denizli ili propolisinin farklı konsantrasyonlarda miseliya gelişimlerinin kontrol ve alkol kontrol uygulamaları ile karşılaştırılması



**Resim 4.8.** İzmir ili propolisinin farklı konsantrasyonlarda miseliya gelişimlerinin kontrol ve alkol kontrol uygulamaları ile karşılaştırılması

Elde edilen % engelleme oranları karşılaştırıldıklarında tüm illerde artan ppm dozlarında Propolis Etanol Ekstraktının patojen gelişiminde engelleyici etkisinin daha fazla olduğu görülmüştür. PEE nin ppm dozları azaldıkça doğru orantılı olarak engelleme yüzdesi de azalmıştır. Alkol kontrol uygulamaları patojenin misel gelişiminde engelleyici faktör etkisinin az olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar Şekil 4.1 de verilmiştir.

Şekil 4. 1. Kontrol Grubuna Göre İllerin ve Uygulamaların Karşılaştırılmalı Engelleme Yüzdeleri Grafiği



Şekil 4.1. de görüldüğü üzere tüm illerin Alkol Kontrol uygulaması karşılaştırıldığında patojene karşı % engelleme oranı en yüksek % 8,89 oranı ile Afyon İli propolis örneklerinde, en düşük engelleme yüzdesi ise 2,26 oranı ile Aydın İli propolis örneklerinde belirlenmiştir.

Kontrol Grubu örneklerine göre hesaplanan 50 ppm Propolis Etanol Ekstraktının etkinlik oranları değerlendirildiğinde % 77,81 oranı ile en yüksek engelleme oranı Muğla İli örneklerinde, en düşük % etkinlik oranının ise % 64,52 oranı ile Denizli İli propolis örneklerinde belirlenmiştir.



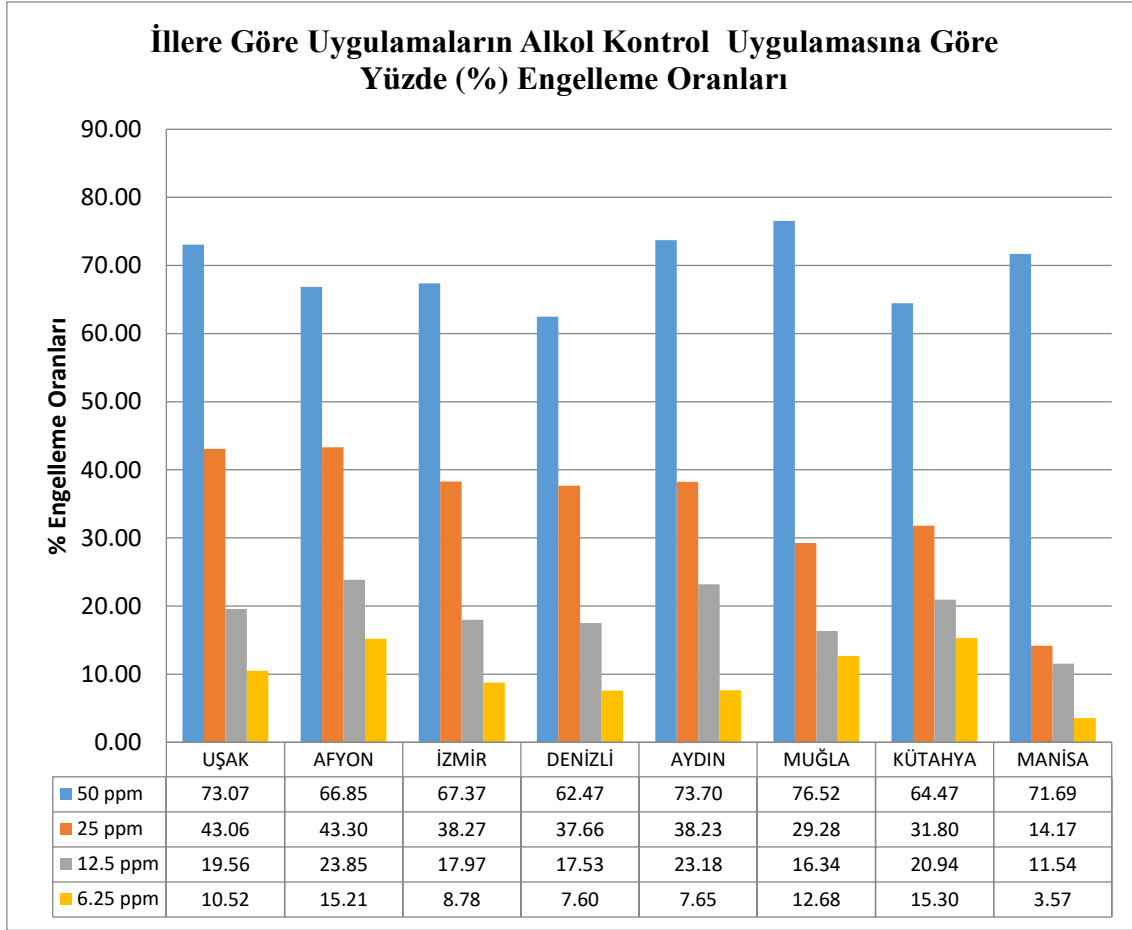
25 ppm Propolis Etanol Ekstraktının % etkinlik oranlarının % 47,02 oranı ile en yüksek Afyon İli, en düşük ise % 18,87 oranı ile Manisa İli propolis örneklerinde olduğu belirlenmiştir.

12,5 ppm Propolis Etanol Ekstraktının % etkinlik oranlarının hesaplandığında % 30,45 oranla en yüksek Afyon İli örneklerinde, en düşük ise % 16,38 oranı ile Manisa İli propolis örneklerinde olduğu belirlenmiştir.

Kontrol grubu örneklerine göre hesaplanan 6,25 ppm Propolis Ethanol Ekstraktının % etkinlik oranları hesaplandığında % 22,85 oranla en yüksek Afyon İli örneklerinde, en düşük ise % 8,85 oranı ile Manisa İli propolis örneklerinde olduğu belirlenmiştir.

Tüm il örneklerinin % engelleme oranları değerlendirildiğinde her ne kadar Muğla İli örneğinin 50 ppm uygulamasında en yüksek engelleme oranına sahip olsada, Afyon İli örneklerinin diğer tüm ppm dozlarındaki engelleme oranlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Etkinlik oranının en düşük görüldüğü il olarak Manisa İlinden toplanan propolis örneklerinde olduğu belirlenmiştir.

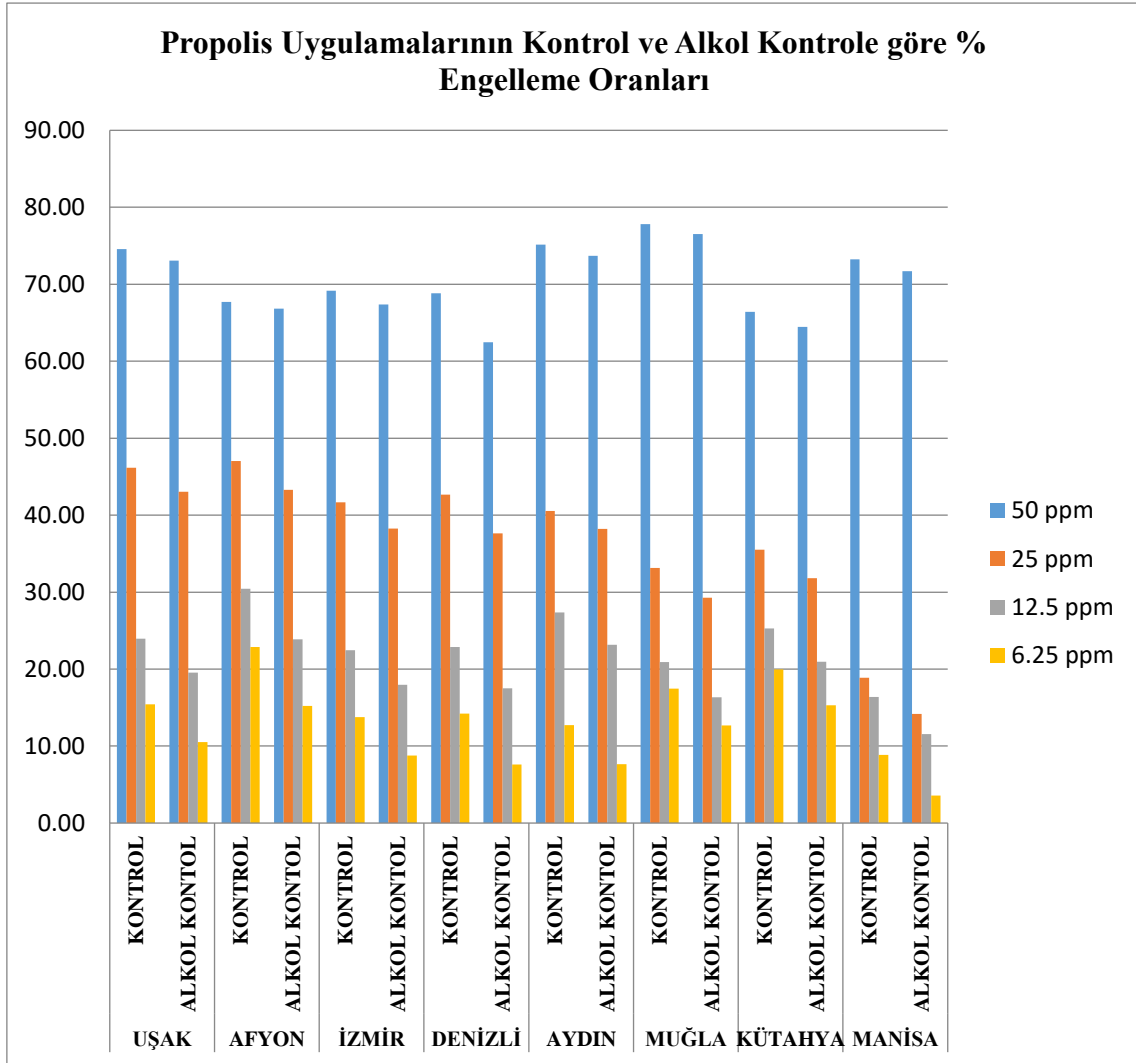
Şekil 4. 2. Alkol Kontrol Grubuna Göre İllerin ve Uygulamaların Karşılaştırılmalı Engelleme Yüzdeleri Grafiği



Propolis 50 ppm, 25 ppm, 12,5 ppm, 6,25 ppm uygulamalarının patojeni engelleme oranların belirlenmesinde Propolis Etanol Ekstraktını (PEE) hazırlarken kullanılan Etanol Alkolünün rolünün belirlenmesi amacıyla verilerin engelleme yüzdeleri, alkol kontrol uygulamasına göre tekrar hesaplanmıştır. Böylelikle Propolisin *Fusarium oxysporium* patojenini engelleme oranı net olarak belirlenmiştir. Alkol kontrol uygulamasına göre değerlendirilen sonuçlarda propolisin artan ppm dozlarında daha engelleyici etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. 50 ppm PEE uygulamasında % 76,52 engelleme oranı ile Muğla İli örnekleri en yüksek orana sahipken Denizli İli örneklerinin ise % 62,47 engelleme oranında kaldığı belirlenmiştir. 25 ppm uygulamalarında % 43,30 engelleme oranı ile Afyon İli propolis örneklerinde belirlenmiş, Manisa propolis örneklerinin ise % 14,17 oranında olduğu belirlenmiştir. 12,5 ppm uygulamalarında % 25,85 oranı ile Afyon İli örneklerinin en yüksek, Manisa

İli örneklerinin ise % 11,54 engelleme oranı ile en düşük oranda kaldığı saptanmıştır. 6,25 ppm uygulamalarında ise % 15,30 engelleme oranı ile Kütahya İli en yüksek, % 3,57 oranı ile Manisa İli en düşük sıralamada yer almıştır (Şekil 4,2).

Şekil 4. 3. Propolis Uygulamalarının Kontrol ve Alkol Kontrol Uygulamalarına Göre Karşılaştırmalı Yüzde ( %) Engelleme Oranları



Karşılaştırmalı olarak Kontrol grubu ve Alkol kontrol grubu uygulamalarına göre propolisin % engelleme etkinliği Şekil 4,3. te verilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi alkol kontrol uygulamasının patojen gelişimine olan etkinliği çok düşük oranda kalmış

ve *Fusarium oxysporium* patojenin gelişimini engelleyen faktörün propolis olduğu saptanmıştır.

Kontrol ve alkol kontrol grubu uygulamalarının patojen misel gelişim ortalamalarına göre engelleme yüzde oranları belirlenmiş ve elde edilen verilere Duncan çoklu karşılaştırma testi yöntemi uygulanmıştır. Varyans Analizinde Levene's varyansların homojenlik testi yapılmıştır ve verilerin homojen olduğu tespit edilmiş, bu etki istatistik olarak önemli ( $P > 0,05$ ) bulunmuştur.

Verilerin karşılaştırmalı istatistik analizleri hem kontrol grubuna göre hem de Alkol Kontrol grubu verilerine göre ayrı ayrı yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10 belirtilmiştir.



Çizelge 4.9. Propolis Uygulamalarının ve Alkol kontrol Uygulamasının Kontrol Grubuna Göre Etkinlik Çizelgesi

KONTROL ETKİNLİK											
Uyg.	N	UŞAK	AFYON	İZMİR	DENİZLİ	AYDIN	MUĞLA	KÜTAHYA	MANİSA	ORTALAMA	P
		$\bar{x} + s\bar{x}$	$\bar{x} + s\bar{x}$	$\bar{x} + s\bar{x}$	$\bar{x} + s\bar{x}$	$\bar{x} + s\bar{x}$	$\bar{x} + s\bar{x}$	$\bar{x} + s\bar{x}$	$\bar{x} + s\bar{x}$	$\bar{x} + s\bar{x}$	
<b>Kontrol</b>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0 a	<0,05
<b>Alk.Kont.</b>	5	5,466 ± 0,743	8,894 ± 2,034	5,976 ± 0,844	5,594 ± 0,897	2,264 ± 1,746	5,926 ± 1,917	5,568 ± 1,602	4,322 ± 0,476	5,501 ± 0,527 b	<0,05
<b>6.25 ppm</b>	5	15,438 ± 1,965	22,852 ± 3,081	13,778 ± 1,407	12,660 ± 1,818	12,708 ± 1,541	17,464 ± 1,372	19,94 ± 1,761	8,854 ± 0,382	15,462 ± 0,886 c	<0,05
<b>12.5ppm</b>	5	23,968 ± 3,396	30,452 ± 2,944	22,458 ± 2,941	22,044 ± 2,307	27,382 ± 3,240	20,924 ± 2,589	25,266 ± 4,016	16,384 ± 0,800	23,6098 ± 1,131 d	<0,05
<b>25ppm</b>	5	46,176 ± 1,023	47,018 ± 2,263	41,656 ± 1,215	41,07 ± 2,272	40,538 ± 2,688	33,152 ± 2,940	35,53 ± 1,389	18,868 ± 0,718	38,001 ± 1,495 e	<0,05
<b>50ppm</b>	5	74,550 ± 2,360	67,726 ± 2,226	69,152 ± 0,977	64,522 ± 0,809	75,144 ± 1,177	77,808 ± 2,121	66,416 ± 2,247	73,242 ± 2,959	71,070 ± 0,956 f	<0,05
<b>Top./ort.</b>	30/5	27,599±4,825 cd	29,490±4,313 d	25,503±4,420 bc	24,315±4,180 b	26,339±4,878 bc	25,879±4,803 bc	25,453±4,130 bc	20,278±4,586 a	25,607±1,584	<0,05

Kontrol grubuna göre yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre patojenin en yüksek oranda geliştiği il Afyon olarak belirlenmiştir. Afyon ili % 8,90 engelleme oranına sahipken, en düşük engelleme oranı % 2,27 ile Aydın İli propolis örneklerinde belirlenmiştir. PEE'nin 6,25 ppm uygulamasında, iller arasında Afyon ili % 22,86 en yüksek, Manisa İli propolis örnekleri ise % 8,85 oranında engelleme oranında kaldığı belirlenmiştir. PEE'nin 12,5 ppm uygulamasında Afyon İli propolislerinde % 30,45 en yüksek engelleme oranı belirlenmiş, % 16,38 engelleme oranı ile en düşük oran Manisa İli Propolis örneklerinde belirlenmiştir. PEE 25 ppm uygulamasında en yüksek % 47,02 engelleme oranı Afyon ili propolis örneklerinde, % 18,87 engelleme oranı ile en düşük Manisa İli örneklerinde belirlenmiştir. Çalışmamız uygulamalarında en yüksek doz olan 50 ppm uygulamasında ise en yüksek engelleme oranları sırasıyla Muğla, Aydın, Uşak, Manisa, İzmir, Afyon, Kütahya, Denizli (% 77.90, % 75.14, % 74.55, % 73.24, % 69.15, % 67.73, % 66.42, % 64.52) İli propolis örneklerinde belirlenmiştir. PEE'nin artan ppm dozlarında *Fusarium oxysporium* patojeninin misel gelişimine karşı engelleyici etkisinin arttığı belirlenmiştir. Afyon İli propolis örneklerinin tüm uygulamalarda en yüksek yüzde engelleme oranlarına sahip olmasına rağmen 50 ppm uygulamasında engelleyici etkisinin azaldığı belirlenmiştir. Muğla ili propolis örneğinde ise 50 ppm uygulamasında en yüksek engelleme oranı olmasına rağmen diğer uygulamalarda engelleme oranları düşük olarak belirlenmiştir. En dikkat çeken illerden biri olan Manisa ili propolis örneklerinde ise diğer illerle karşılaştırıldığında 6,25 ppm, 12,5 ppm, 25 ppm uygulama dozlarında çok düşük oranlarda engelleme oranı belirlenmesine rağmen 50 ppm uygulamasında % 73,24 engelleme oranı ile yüksek bir oran tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.10. Propolis Uygulamalarının Alkol Kontrol Grubuna Göre Etkinlik Çizelgesi

ALKOL KONTROL ETKİNLİK											
Uyg.	N	UŞAK	AFYON	İZMİR	DENİZLİ	AYDIN	MUĞLA	KÜTAHYA	MANİSA	ORTALAMA	P
		$\bar{x} + s\bar{x}$	$\bar{x} + s\bar{x}$	$\bar{x} + s\bar{x}$	$\bar{x} + s\bar{x}$	$\bar{x} + s\bar{x}$	$\bar{x} + s\bar{x}$	$\bar{x} + s\bar{x}$	$\bar{x} + s\bar{x}$	$\bar{x} + s\bar{x}$	
<b>Kontrol</b>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0 a	<0,05
<b>Alk.Kont.</b>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0 a	<0,05
<b>6.25 ppm</b>	5	10,520 ± 2,082	18,380 ± 3,259	8,780 ± 1,487	7,600 ± 1,925	7,648 ± 1,630	12,682 ± 1,453	15,300 ± 1,864	3,572 ± 0,403	10,560 ± 0,938 b	<0,05
<b>12.5ppm</b>	5	19,564 ± 3,591	26,422 ± 3,114	17,966 ± 3,113	17,526 ± 2,442	23,176 ± 3,428	16,344 ± 2,739	20,938 ± 4,250	11,538 ± 0,846	19,1843 ± 1,197 c	<0,05
<b>25ppm</b>	5	43,056 ± 1,082	43,948 ± 2,395	38,272 ± 1,285	37,656 ± 2,404	38,234 ± 3,205	29,278 ± 3,111	31,796 ± 1,468	14,166 ± 0,759	34,550 ± 1,598 d	<0,05
<b>50ppm</b>	5	73,074 ± 2,496	65,854 ± 2,356	67,366 ± 1,033	62,468 ± 0,855	73,702 ± 1,246	76,522 ± 2,245	64,468 ± 2,375	71,690 ± 3,131	69,393 ± 1,012 e	<0,05
<b>Top./ort.</b>	30/5	24,369±4,926 cd	25,7673±4,450 d	22,064±4,510 bc	20,875±4,244 b	23,7933±4,911 cd	22,471±4,917 bc	22,0837±4,173 bc	16,8277±4,692 a	22,281±1,614	<0,05

Çizelge 4.10 da Alkol Kontrol uygulamasına göre PEE nin patojene karşı % engelleme oranları belirtilmiştir. Etil alkolün PEE daki etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu analiz sonuçlarına göre PEE nin 6,25 ppm uygulamasında, iller arasında Afyon ilinin % 18,36 ile en yüksek, Manisa İli propolis örneklerinin ise % 3,57 oranında engelleme oranında kaldığı belirlenmiştir. PEE nin 12,5 ppm uygulamasında Afyon İli propolislerinde % 26,42 en yüksek engelleme oranı belirlenmiş, % 11,54 engelleme oranı ile en düşük oran Manisa İli Propolis örneklerinde belirlenmiştir. PEE 25 ppm uygulamasında en yüksek % 43,95 engelleme oranı Afyon ili propolis örneklerinde, % 14,17 engelleme oranı ile en düşük Manisa İli örneklerinde belirlenmiştir. Çalışmamız uygulamalarında en yüksek doz olan 50 ppm uygulamasında ise en yüksek engelleme oranları sırasıyla Muğla, Aydın, Uşak, Manisa, İzmir, Afyon, Kütahya, Denizli (% 76.52, % 73.70, % 73.07, % 71.69, % 67.37, % 65.85, % 64.47, % 62.47) illerinde belirlenmiştir ( Çizelge 4.10).

#### **4.2.Propolisin Kimyasal Yapısı ile ilgili Bulgular**

Propolislerin kimyasal yapısının belirlenmesinde GC-MS analiz yöntemi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre propolisin yapısındaki bileşikler karboksilik asitler, yağ asitleri, aromatik bileşikler, organik bileşikler, hidrokarbonlar, alkoller, karbonhidratlar, fenolik bileşikler, terpenler, terpenoidler, steroidler, vitaminler, alkaloidler, amino asitler, şeker asitler, enzimler, hormonlar, elementler ve diğer kimyasal bileşikler olarak gruplandırılmıştır.



Çizelge 4. 11. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Karboksilik Asitlerin % Area Değerleri

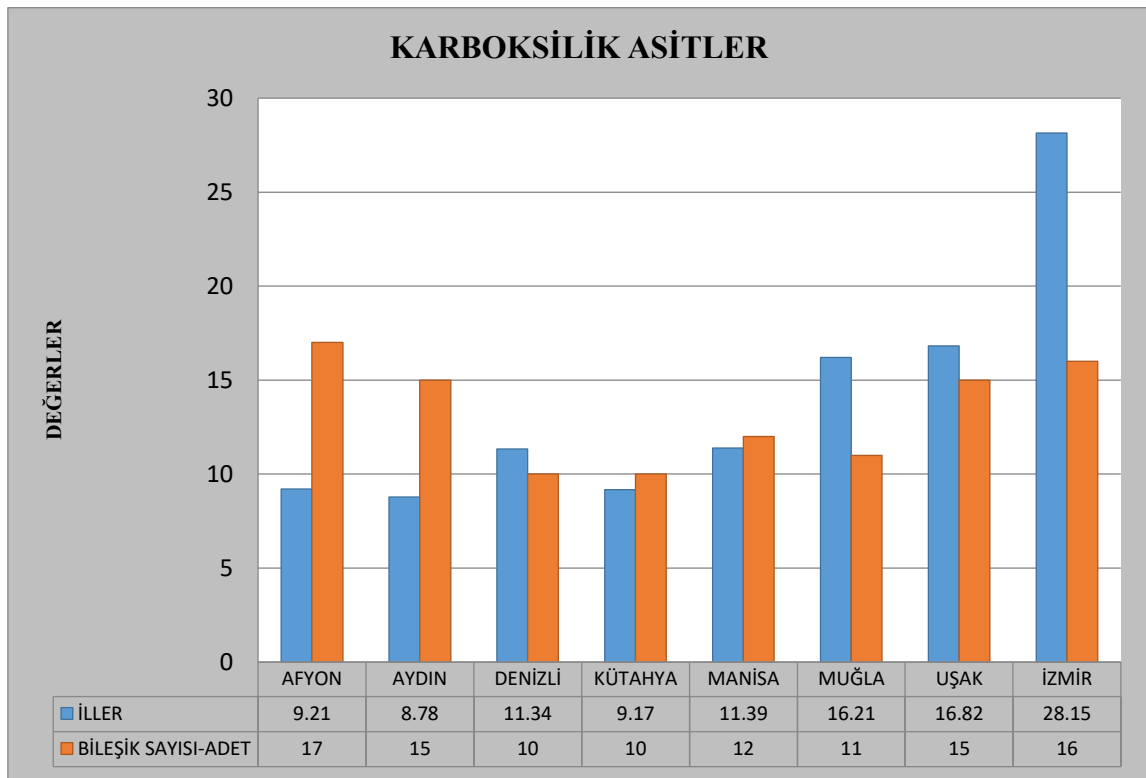
KARBOKSİLİK ASİTLER	AFYON	AYDIN	DENİZLİ	KÜTAHYA	MANİSA	MUĞLA	UŞAK	İZMİR
Butanedioic acid -Malik asit	2,6	0,59	2,23	1,27	0,88	1,05	0,05	0,11
1,4-Butanedione	-	-	-	-	-	-	-	0,26
Propenoik asit	0,04	0,04	-	0,67	0,39	0,53	0,1	1,6
2-Propenoik asit	0,15	0,36	0,54	-	0,04	0,21	-	-
Benzenepropanok asit	0,02	0,05	-	0,07	0,13	-	-	-
Undekanoik asit	1,4	-	-	-	-	-	-	-
İsopimarik asit TMS	0,52	1,48	0,96	0,14	-	2,42	1,38	2,42
Pimarik asit TMS	0,76	0,8	0,23	0,21	-	0,67	0,56	2,4
1,10- dioik asit	0,49	-	0,12	-	-	-	-	-
Kloroasetik asit	0,89	-	-	-	-	-	-	-
Pentanoik asit	0,11	-	-	-	0,23	-	-	-
Pyrotartarik asit	0,03	-	-	-	-	-	-	-
2- Heksenedioik asit	0,06	-	-	-	-	-	-	-
Abiyatik asit	0,11	3,91	3,12	1,66	-	4,51	3,13	10,05
Dehidrob abiyatik asit	-	-	-	-	-	-	2,28	5,99
Nonanoik asit	0,86	-	0,13	-	0,02	-	0,5	0,03
Butanoik asit-Butirik asit	0,71	0,14	0,15	0,12	0,14	1,31	0,81	0,13
Dehidroasetik asit	0,25	-	-	-	-	-	-	-
Azelaik asit	-	0,05	-	-	-	-	-	-
Suberik asit	-	0,08	-	1,03	-	-	-	-
L-Weinsaeure	-	0,11	-	-	-	-	-	-
Fenil heksanoik asit	-	0,17	-	-	-	-	-	-
Dikarboksilik asit	-	0,09	-	-	1,13	-	0,12	-
Aepfelsaeure	-	0,82	-	-	-	-	0,16	-
Akrilik asit	-	-	-	-	0,43	-	0,3	-
2- Karbon Saeure	-	-	-	-	0,89	-	-	-
1-Fenantrenekarboksilik asit	-	-	-	-	-	0,06	-	-
Benzenasetik asit	-	-	-	-	-	0,12	-	-
Asetik asit	-	-	-	-	-	-	-	0,04
Heptanoik asit	-	-	-	-	-	-	0,03	-
1,2- dikarboksilik asit	-	-	-	-	-	-	1,29	0,19
5- Klorovalerik asit	-	-	-	-	-	-	-	0,35
Oksalik asit	-	-	-	-	-	-	-	0,59
Palustrik asit	-	-	-	-	-	-	-	3,17
Benzoik asit	-	0,09	0,08	0,11	0,58	0,11	0,09	0,24
Benzamid	-	-	-	-	-	-	-	0,58
2,3,4- Trihidroksibenzoik asit	0,21	-	3,78	3,89	6,53	5,22	6,02	-

Karboksilli asitler karşımıza çeşitli şekillerde çıkabilen bileşikler arasında yer almaktadır. Yapılarında karboksil grubu bir madde bulunduran organik bileşikler olarak tanımladığımız bu asitleri iki ayrı grupta incelemek mümkündür. Yapılarında bir adet -

COOH grubu taşımakta olan asitlere monokarboksilli, birden fazla -COOH grubu taşıyanlara ise polikarboksilli asitler adı verilmektedir

Karboksilik asitler, karboksil grubunun alkil (R) veya aril (Ar) gruplarına bağlı olmalarına göre, "alifatik karboksilik asitler" veya "aromatik karboksilik asitler" olarak adlandırılır. Birden fazla karboksil grubu içeren bileşiklere di, tri vb. karboksilik asitler olarak adlandırılır.

Şekil 4. 4. İllere Göre Propolis Örneklerinde belirlenen Karboksilik Asitlerin Toplam % Area Değerleri



Şekil 4.4 te elde edilen verilerde illere göre propolis örneklerindeki karboksilik asitlerin sayısı ve toplam yüzde oranları belirlenmiştir. Belirlenen karboksilik asitlerin toplam yüzde oranları karşılaştırıldığında İzmir Propolis örneklerinde % 28,15 ile en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. İzmir propolis örneklerinde tespit edilen Abiatik asitler, palustrik asitler, Pimarik asitler ve isopimarik asitlerin, diğer illerden oldukça yüksek oranda olduğu görülmektedir. Ayrıca butanedion, asetik asit, klorovalerik asit, okzilik asit, palustrik asit ve benzamide karboksilik asitleri sadece

İzmir propolis örneklerinde tespit edilmiştir. Uşak ili propolis örneklerinde bulunan karboksilik asit değeri % 16,82 ile İzmir propolislerinden sonra en yüksek değere sahip olan ildir. Pimarik asit, abiatik asit, nonanoik asit, bütirik asit, akrilsör, dikarboksilik asit ve heptonoik asitlerin yüzde oranlarının diğer illere göre yüksek oranda olduğu tespit edilmiş ve heptonoik asit sadece uşak ili örneklerinde tespit edilmiştir. Muğla İli propolis örnekleri % 16,21 değeri ile İzmir ve Uşak İlinden sonra üçüncü en yüksek değere sahiptir. Bütirik asit en yüksek değere sahiptir. Diğer illere bakıldığında sırasıyla Manisa % 11,39, Denizli % 11,34, Afyon % 9,21, Kütahya % 9,17 ve Aydın % 8,78 değerlerine sahip oldukları belirlenmiştir. Afyon propolis örneklerinde 17 adet ile en fazla karboksilik asit belirlenmesine rağmen yüzde oranları düşüktür. Afyon örneklerinde tespit edilen hekzenediyoik asit, undekanoik asit, klorasetik asit, payrotartarik asit diğer illerde tespit edilmemiştir. Azalaik asit ve Weynsör Aydın İli propolis örneklerinde, karbonsor ise sadece Manisa ili propolis örneklerinde belirlenen karboksilik asilerdir.

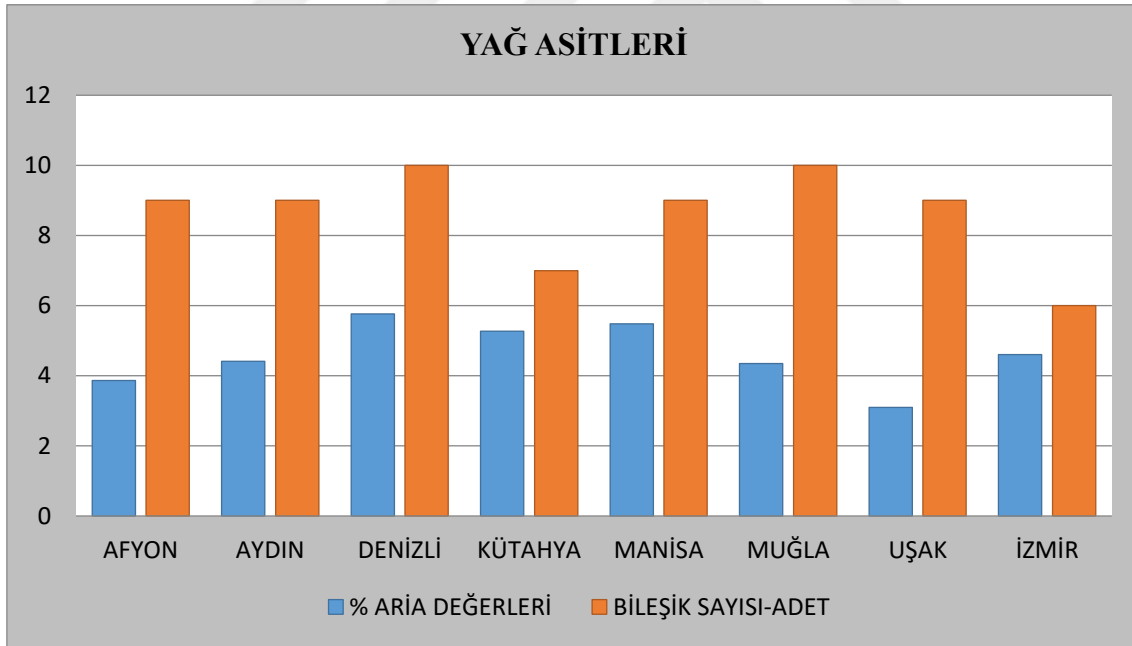
Çizelge 4. 12. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Yağ Asitlerinin % Area Değerleri

<b>YAĞ ASİTLERİ</b>	<b>AFYON</b>	<b>AYDIN</b>	<b>DENİZLİ</b>	<b>KÜTAHYA</b>	<b>MANİSA</b>	<b>MUĞLA</b>	<b>UŞAK</b>	<b>İZMİR</b>
<i>Tetradekanoik asit</i>	0,02	-	-	-	-	-	-	-
<i>Palmitelaidik asit</i>	0,02	-	-	-	-	-	-	-
<i>Palmitoleik asit</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Linoleik Asit</i>	1,21	-	-	-	-	-	-	-
<i>Heksadekanoik asit</i>	1,02	0,5	0,62	0,53	0,89	0,54	0,71	0,61
<i>Fenilheksanoik asit</i>	-	-	-	-	-	0,37	-	-
<i>Oktadekanoik asit</i>	0,51	0,08	0,12	0,59	0,2	0,3	0,09	0,03
<i>9-oktadekanoik asit</i>	0,41	0,29	0,45	0,46	0,17	0,25	0,22	1,44
<i>9,12, oktadekanoik asit</i>	-	0,17	1,27	0,94	0,66	0,85	0,18	0,22
<i>Oleik asit</i>	1,63	1,05	1,75	1,06	1,7	1,27	1,17	2,22
<i>Eikozanoik asit</i>	0,28	0,11	-	0,21	0,21	0,13	0,12	-
<i>Kaproik asit</i>	0,06	-	-	-	-	-	-	-
<i>3-Hidroksilurik asit</i>	-	0,16	-	-	-	-	-	-
<i>9-Hidroksidekanoik asit</i>	-	0,41	-	-	1,23	-	-	-
<i>9-Decenoik asit</i>	-	1,64	-	-	0,31	-	-	-
<i>3-Hidroksikaprik Asit</i>	-	-	0,32	-	-	0,55	0,5	-
<i>Tricosylic acid</i>	-	-	0,42	-	-	-	-	-
<i>Araşidik asit</i>	-	-	0,11	-	-	-	-	-
<i>Etil linoleat</i>	-	-	0,09	-	0,11	0,04	0,07	-
<i>Prostaglandin</i>	-	-	0,61	1,48	-	-	-	-
<i>11,14-Eikosadienoik asit</i>	-	-	-	-	-	0,05	-	-
<i>Elemol &lt;alfa-&gt;</i>	-	-	-	-	-	-	0,04	-

Yağ asitleri genel olarak çift karbon sayılı, cis konfigürasyonda, dallanmamış ve düz zincirli (asiklik) monokarboksilik asitlerdir. Az olmakla birlikte doğada trans konfigürasyonda (elaidik asit), tek karbon sayılı (propiyonik asit, valerik asit gibi) ve dallanmış yağ asitleri (tüberkülostearik asit veya laktobasillik asit metil grubu ile dallanma gösteren doymuş yağ asitleridir) ile siklik yağ asitleri (hidnokarpik asit ve şolmugrik asit) yağ asitleri de bulunmaktadır.

Yağ asitleri, hidrokarbon zincirdeki bağlara göre doymuş veya doymamış yağ asitleri olmak üzere iki grupta incelenebilir. Doymamış bağların sayısı bir veya daha fazla olabilir ve doymamış yağ asitleri doymuş hale getirilebilir. Doymamış yağ asitleri kolaylıkla okside olabilirler. Özellikle çift bağın sayısının artması oksidasyonu kolaylaştırmaktadır. Metaller, ısı, ışık vb. oksidasyonu hızlandırmaktadır.

Şekil 4. 5. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Yağ Asitlerinin Toplam Area Değerleri



Şekil 4.5. te farklı illere ait propolis örneklerinin kimyasal analizleri sonucunda yağ asitlerinin belirlenen bileşiklerin sayısı ve toplam yüzde oranları hesaplanmıştır. Elde edilen verilerin toplam yüzde oranları karşılaştırıldığında Denizli İli propolis

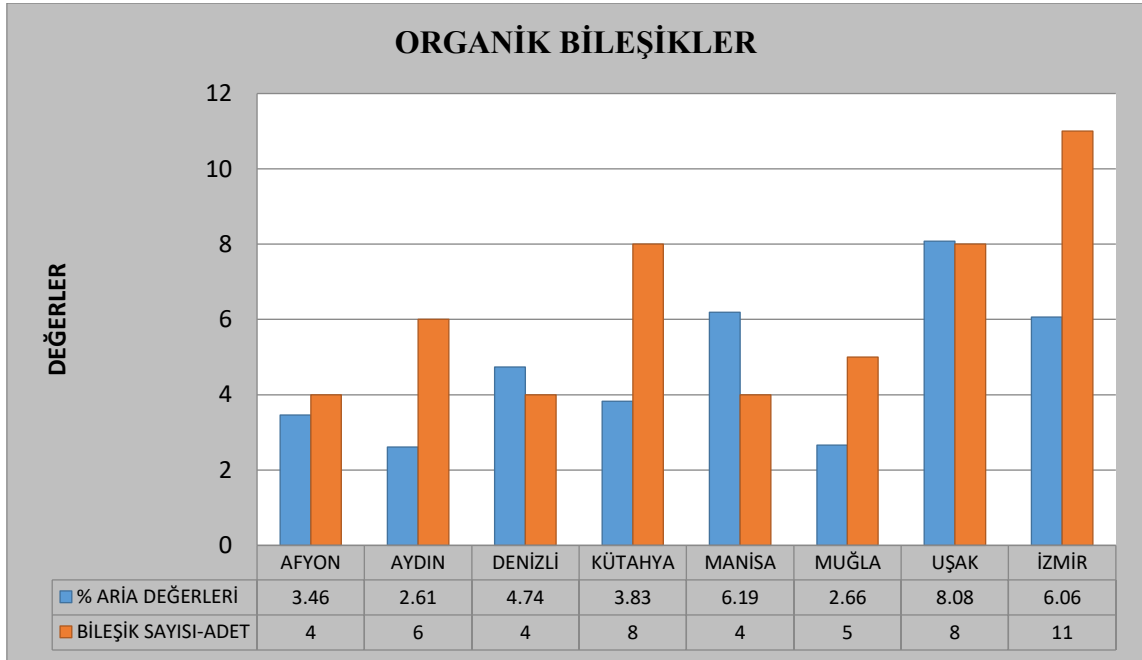
örneklerinde toplam % 5,76 oranında yağ asitleri belirlenmiştir. Denizli ili propolis örneklerinde 9,12, oktadekanoik asit ve oleik asit yüzde oranları diğer illere göre daha yüksektir. Tricosylik asit ve araşidik asitlerde sadece bu il örneklerinde tespit edilmiştir. Denizli ilini % 5,48 oranı ile Manisa propolis örnekleri takip etmektedir. Hekzadekanoik asit ve oleik asit yüzde oranları yüksek olan Manisa örneklerinde, 9-hidroksidekanoik asit ve linoleat değerleri en yüksek il olmuştur. % 5,27 değeri ile Kütahya ili örneklerinde ikosonoik asit değerinin yüksek olduğu özellikle prostaglandin ve oktadekanoik asit oranlarının diğer illerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. % 4,6 oranı olan İzmir örneklerinde oleik asit ve 9-oktadekanoik asit en yüksek değere sahiptir. Palmitoleik asidin tek saptandığı ilde İzmir ilidir. Sırasıyla % 4,41 Aydın, % 4,35 Muğla, % 3,86 Afyon ve % 3,1 oranıyla en düşük Uşak propolis örneklerinde belirlenmiştir. Tetradekanoik asit, Palmitelaidik asit, linoleik asit ve kaproik asidin sadece Afyon örneklerinde, 11,14-ikosadinoik asit ise Muğla ili propolis örneklerinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 13. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Organik Bileşiklerin % Area Değerleri

<b>ORGANİK BİLEŞİKLER</b>	<b>AFYON</b>	<b>AYDIN</b>	<b>DENİZLİ</b>	<b>KÜTAHYA</b>	<b>MANİSA</b>	<b>MUĞLA</b>	<b>UŞAK</b>	<b>İZMİR</b>
<i>N-trimetilsilil-</i>	0,46	0,76	0,97	1,21	1,8	1,19	-	-
<i>TMS-hidroksi dehidro abietat</i>	1,64	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mentol TMS</i>	0,24	0,05	-	-	-	-	-	-
<i>1,4-Butandion</i>	-	0,04	-	0,09	-	0,14	-	-
<i>2,2'-bitiyofen</i>	-	1,24	-	-	-	0,33	0,54	-
<i>propen</i>	-	0,03	-	-	0,09	0,06	-	-
<i>dikarbaldehid</i>	-	-	0,53	-	-	-	-	-
<i>2-karboksaldehid</i>	-	-	1,37	-	-	-	-	-
<i>5-dikarbaldehit</i>	-	-	-	0,36	-	-	-	-
<i>Bütan</i>	-	-	-	0,25	-	-	-	-
<i>1-silasiklo heksan</i>	-	-	-	0,95	-	-	-	-
<i>1,3,5-trien</i>	-	-	-	0,14	-	-	-	-
<i>asetaldehit</i>	-	-	-	0,14	-	-	-	-
<i>rezorsinol</i>	-	-	-	-	0,04	-	-	-
<i>2'-spiro bisone</i>	-	-	-	-	4,26	-	2,92	0,05
<i>benzopiranon</i>	-	-	-	-	-	0,94	-	-
<i>1,4-Methanoazulene</i>	-	-	-	-	-	-	0,37	-
<i>2-oksabisiklo</i>	-	-	-	-	-	-	0,19	-
<i>oksepin</i>	-	-	-	-	-	-	0,55	-
<i>2-naftalenol</i>	-	-	-	-	-	-	2,15	-
<i>trimetilsilan</i>	-	-	-	-	-	-	0,74	-
<i>sikloheksanol</i>	-	-	-	-	-	-	0,62	-
<i>siklododeka</i>	-	-	-	-	-	-	-	1,22

5-Hidroksimetilfurfural	-	-	-	-	-	-	-	1,12
Asetamit	-	-	-	-	-	-	-	0,14
1,5-siklooktadien	-	-	-	-	-	-	-	0,04
Tau.Cadinol	-	-	-	-	-	-	-	0,11
Propanediamide	-	-	-	-	-	-	-	0,04
piperazin	-	-	-	-	-	-	-	0,11
3-piridinol	-	-	-	-	-	-	-	0,66
2,3'-Dipyridyl	-	-	-	-	-	-	-	0,84
Metil abietat	-	-	-	-	-	-	-	1,73
3,7-Dioksa	1,12	0,49	1,87	0,69	-	-	-	-

Şekil 4. 6. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Organik Bileşiklerin Toplam % Area Değerleri



Şekil 4.6. da illere göre propolis örneklerinde tespit edilen organik bileşiklerin sayısı ve toplam area oranları hesaplanmıştır. Elde edilen verilere göre Uşak ili örneğinde belirlenen toplam oran % 8,08 dir ve diğer il örneklerinden yüksek oranda olduğu belirlenmiştir. % 6,19 ile Manisa, % 6,06 İzmir, % 4,74 Denizli, % 3,83 Kütahya, % 3,46 Afyon, % 2,66 Muğla ve % 2,61 Aydın ili propolis örneklerinde belirlenen organik bileşik oranlarıdır. İzmir ili örneklerinde belirlenen yüzde oran miktarı en yüksek değere sahip olmasada bileşik sayısı en fazla belirlenen il olmuştur. Ayrıca N-Trimetilsillikloheksilamin, 1,4-Butanedion, Propen, 2,2'-bithiopen, 3,7-Diokza, 2'-

spiro bisone bileşikleri genelde ortak belirlenen bileşikler olması dışında her il için belirlenen bileşiklerin diğer illerde belirlenmemesi dikkat çeken verilerdendir.

Çizelge 4. 14. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Hidrokarbonların % Area Değerleri

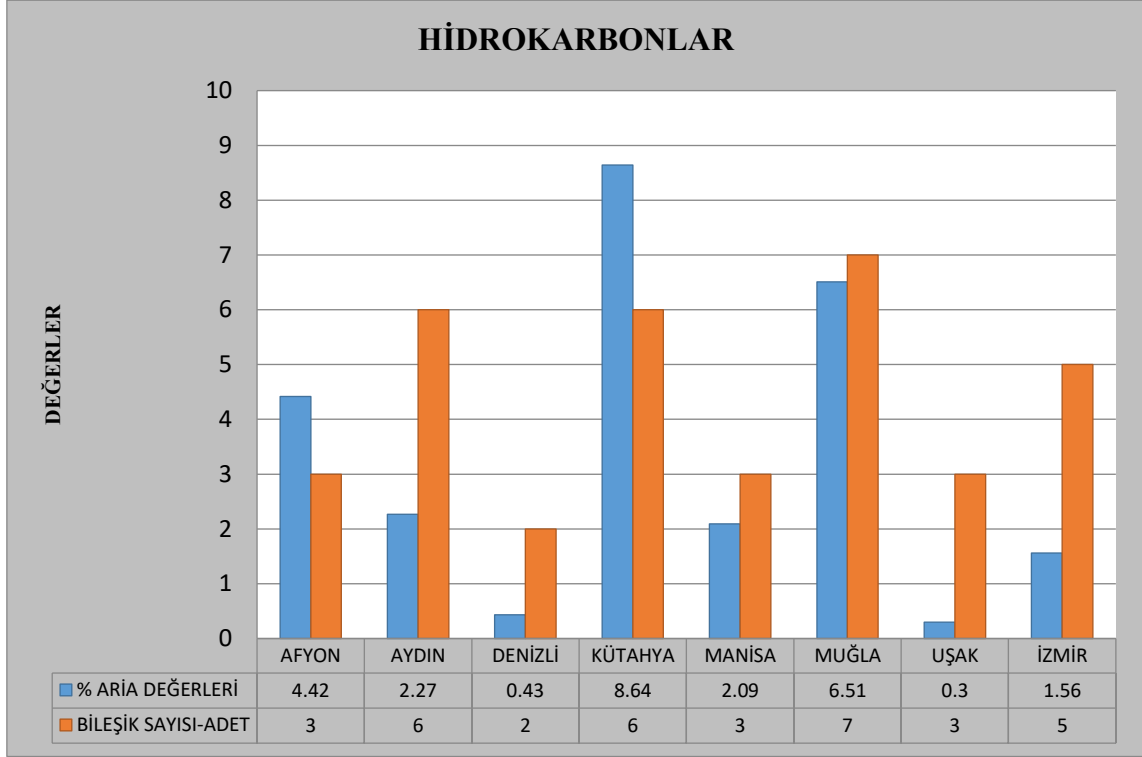
<b>HİDROKARBONLAR</b>	<b>AFYON</b>	<b>AYDIN</b>	<b>DENİZLİ</b>	<b>KÜTAHYA</b>	<b>MANİSA</b>	<b>MUĞLA</b>	<b>UŞAK</b>	<b>İZMİR</b>
<i>1,3-Dimetil Propil Adamantan</i>	2,24	1,24		4,88		2,98		
<i>Tetra metil trisiklo</i>	0,25							
<i>Propan</i>	1,93	0,34		0,8	1,69	0,04		
<i>1 H-inden</i>		0,13	0,11	0,23		0,13		
<i>Aroma dendreni</i>		0,03						
<i>Silas clopentane</i>		0,16				0,54		0,06
<i>undeken</i>		0,37		0,99		1,62		
<i>Octadecan</i>			0,32			0,37		
<i>1 H-siklopropa</i>				0,38				
<i>Germakrene B</i>					0,06			
<i>5a-Epoxynaphthoxepin</i>						0,83	0,08	
<i>2-sikloheksen</i>								0,06
<i>Alpha.Copaeneol</i>								0,15
<i>4,4-Dimetil heptan</i>								1,04
<i>pregnen</i>				1,36	0,34		0,14	
<i>D-eritroz</i>							0,08	
<i>Sakuranin</i>								0,25

Kimyada yalnız hidrojen ve karbondan oluşan bileşiklerdir. Hidrokarbonlar çok çeşitlidir. Ancak doymuş hidrokarbonlar, doymamış hidrokarbonlar olarak iki grupta toplamak mümkün olmaktadır.

Hidrokarbonları yapılarına bağlı olarak da üç grupta (Alifatik hidrokarbonlar, Alisiklik hidrokarbonlar, Aromatik hidrokarbonlar) toplamak mümkündür.

Doymuş hidrokarbonlar yalnız bir bağ, doymamış hidrokarbonlar ise bir ya da daha çok bağ içerirler, doymamış hidrokarbonlarda ise karbonlar birbirlerine çift veya üçlü bağ ile bağlanmışlardır.

Şekil 4. 7. İllere Göre propolis örneklerinde Belirlenen Hidrokarbonların Toplam % Area Değerleri



Şekil 4.7.de illere göre propolis örneklerinde tespit edilen hidrokarbonların sayısı ve toplam yüzde oranları hesaplanmıştır. Elde edilen verile göre Kütahya ili toplam yüzde oranı 8,64 olarak belirlenmiştir. Adamantan ve pregnen hidrokarbonlarının oranlarının yüksek çıkması bunda etkili olmuştur. Ayrıca undesen hidrokarbonu sadece Kütahya ili örneklerinde tespit edilmiştir. % 6,51 oran ile Muğla ili, Kütahya'dan sonra en yüksek hidrokarbon oranına sahip il olarak belirlenmiştir. Diğer illere göre undecene oranı en yüksek değere sahip olması yanı sıra adamantane oranını da Kütahya'dan sonra en yüksek ikinci değere sahiptir. % 4,42 oranına sahip olan Afyon ilinde en yüksek hidrokarbon, propandır. Tetramethyl trikiklo da sadece bu ilde tespit edilmiştir. Sırasıyla Aydın % 2,27, Manisa % 2,09, İzmir % 1,56, Denizli % 0,43 ve Uşak % 0,3 oranında hidrokarbon içeriği belirlenmiştir. İzmir ili örneklerinde Silacyclopentan dışında ki 2-cylohexen, alfa. kopanol,4,4-dşimethyl heptan ve sakuranin hidrokarbonları sadece bu ilde tespit edilmiştir. Ayrıca 1H-cylopropan Uşak'ta,

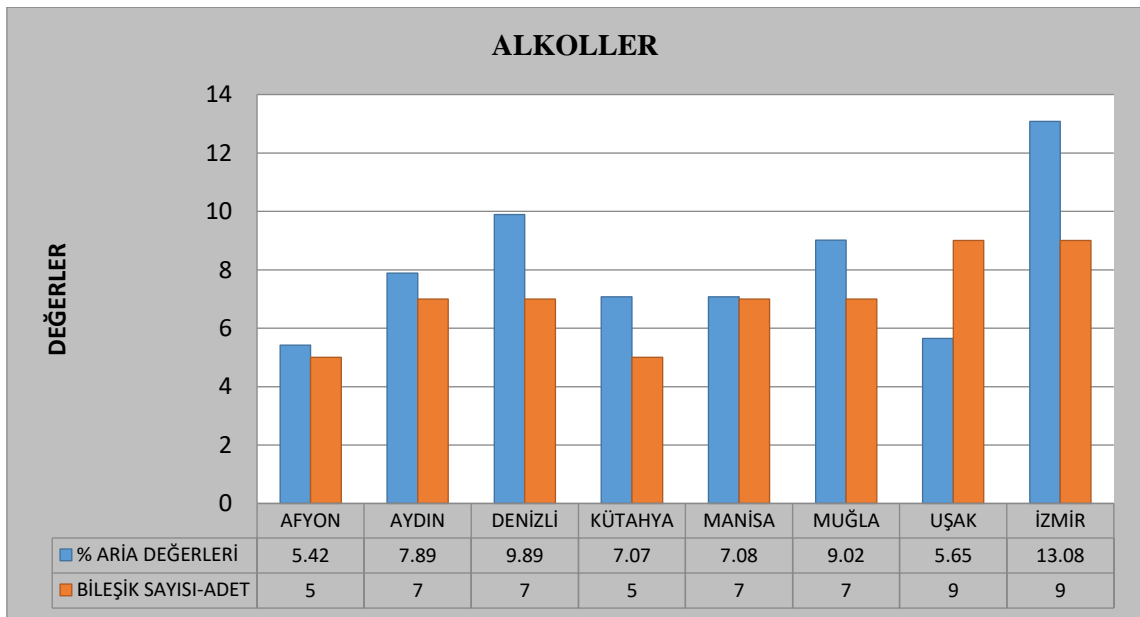


germakren Manisa’da, aromadendrene hidrokarbonu da sadece Aydın ili örneklerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4. 15. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Alkollerin % Area Değerleri

ALKOLLER	AFYON	AYDIN	DENİZLİ	KÜTAHYA	MANİSA	MUĞLA	UŞAK	İZMİR
Xylitol 5TMS	0,07	0,15	0,12	-	-	-	0,03	-
inositol	0,12	0,65	0,35	0,24	0,05	0,26	0,39	-
2,5-Dihidroksibenzil Alkol	0,81	-	-	-	-	1,74	0,51	-
Metanol	1,28	2,09	3,94	2,18	2,1	1,48	0,07	-
Etanol	3,14	2,74	3,21	2,98	3,15	4,19	1,46	3,31
pentitolün	-	0,34	-	-	-	-	-	-
gliserin	-	1,75	0,59	1,26	1,17	1,18	3,02	-
Bütanol	-	0,17	0,24	-	0,35	-	0,03	0,21
3-Metil Pentenol	-	-	-	0,41	-	0,1	-	-
2,5-Dihidroksibenzil Alkol	-	-	1,44	-	-	-	-	-
Dekanol	-	-	-	-	0,23	-	-	-
ribitol	-	-	-	-	0,03	-	-	-
Erythritol	-	-	-	-	-	0,07	-	-
Vanilil alkol	-	-	-	-	-	-	0,03	-
bisabolol	-	-	-	-	-	-	0,11	0,04
propanol	-	-	-	-	-	-	-	9,01
Guaiol	-	-	-	-	-	-	-	0,09
2-Heksanol	-	-	-	-	-	-	-	0,06
mirtenol	-	-	-	-	-	-	-	0,06
trans-karveol	-	-	-	-	-	-	-	0,06
sklareol	-	-	-	-	-	-	-	0,24

Şekil 4. 8. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Alkollerin Toplam % Area Değerleri

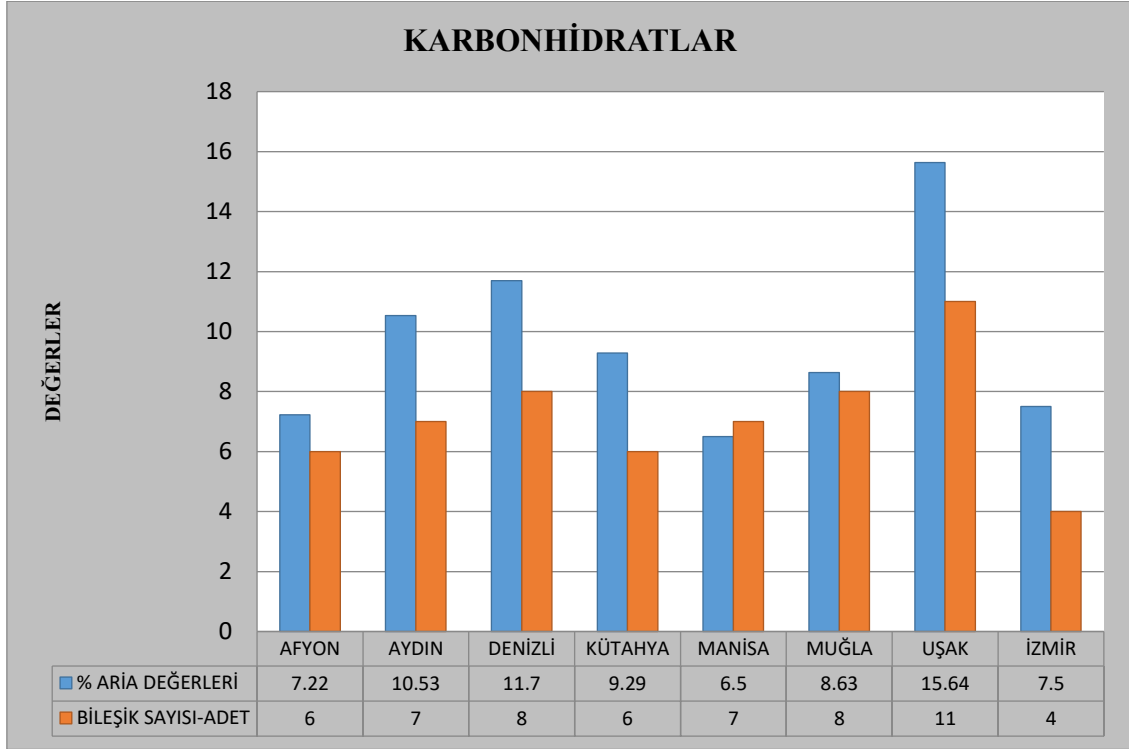


Şekil 4.8.de illere göre propolis örneklerinde tespit edilen alkollerin sayısı ve toplam yüzde oranları hesaplandığında % 13,04 oranı ile İzmir en yüksek değere sahiptir. Propanol yüksek oranda çıkması ile birlikte, guaiyl,2-hekzanol, mirtenol, karveol ve sklareol sadece bu ilin örneklerinde tespit edilmiştir. 2,5-dihydroxybenzyl alkolün tek tespit edildiği il olan Denizli ili % 9,89 oranıyla İzmir'den sonra gelmektedir. % 9,2 Muğla, % 7,89 Aydın, % 7,08 Manisa, % 7,07 Kütahya, % 5,65 Uşak ve % 5,42 Afyon sırasıyla belirlenen toplam değerleri içermektedirler. Dekanol ve ribitol sadece Manisa'da, vanillil alkol ve bisabol sadece Uşak'ta, Pentitol Aydın'da, 2,5-Dihidroksibenzen alkol sadece Denizli'de tespit edilen alkollerdir.

Çizelge 4. 16. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Karbonhidratların % Area Değerleri

<b>KARBONHİDRATLAR</b>	<b>AFYON</b>	<b>AYDIN</b>	<b>DENİZLİ</b>	<b>KÜTAHYA</b>	<b>MANİSA</b>	<b>MUĞLA</b>	<b>UŞAK</b>	<b>İZMİR</b>
<i>D-ribofuranoz</i>	0,1	0,2	0,18	-	0,07	0,06	0,29	0,11
<i>D-fruktoz</i>	3,7	4,82	5,55	3,9	3,99	4,56	7,35	3,12
<i>D-galaktoz</i>	0,3	0,4	2,8	1,75	1,01	1,24	2,55	1,84
<i>P-D-Galactofuranose</i>	0,17	0,12	0,1	-	-	0,44	0,1	-
<i>P-D-Glactopyranoside</i>	-	-	-	-	0,2	-	-	-
<i>a-D-galaktopiranoz</i>	-	-	-	-	-	-	1,51	-
<i>a-D-glukopiranoz</i>	2,92	2,62	1,36	2,7	1,18	1,01	2,13	2,43
<i>p-D-glukopiranos</i>	-	-	-	0,6	-	0,59	-	-
<i>arabinofuranoz</i>	0,03	-	0,42	-	0,03	-	0,08	-
<i>D-Glukoz</i>	-	2,27	1,65	-	0,02	-	-	-
<i>Glucofuranoside</i>	-	-	0,06	-	-	0,6	0,88	-
<i>L-altroz</i>	-	0,1	-	0,14	-	-	0,31	-
<i>D-riboz</i>	-	-	-	0,2	-	0,13	-	-
<i>D-glusitol</i>	-	-	-	-	-	-	0,04	-
<i>D-turanoz</i>	-	-	-	-	-	-	0,4	-

Şekil 4. 9. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Karbonhidratların Toplam % Area Değerleri



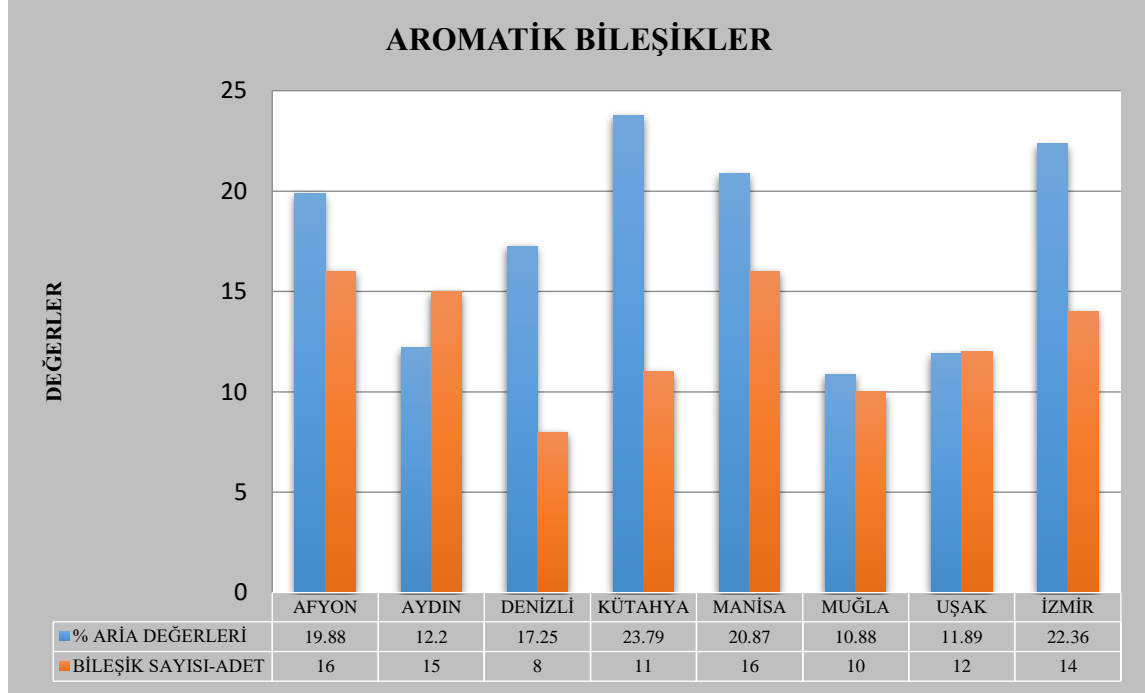
Şekil 4.9. da illere göre propolis örneklerinde tespit edilen Karbonhidratların sayısı ve toplam % area oranları hesaplandığında Uşak ili gerek belirlenen 11 adet karbonhidrat bileşik sayısı ve belirlenen % 15,64 karbonhidrat oranı ile diğer illere göre daha öne çıkmaktadır. Yüksek oranda belirlenen D-Fruktoz,, D-Galaktoz, alpha.-D-Galaktopiranoz, alpha.-D-Glukopiranoz bunun en önemli nedenidir. % 11,7 Denizli, % 10,53 Aydın, % 9,29 Kütahya, % 8.63 Muğla, % 7,5 İzmir, % 7,22 Afyon ve % 6,5 Manisa ili propolis örneklerinde belirlenen toplam yüzde oranlardır. Uşak ili örneklerinde belirlenen karbonhidrat oranının düşük oranda kalmasına rağmen, alpha.-D-Galaktopiranoz, D-Glucitol, D-Turanose diğer il örneklerinde tespit edilememiştir. Ayrıca beta.-D-Glaktopiranoside ise sadece Manisa propolis örneklerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.17. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Aromatik Bileşiklerin % Area Değerleri

<b>AROMATİK BİLEŞİKLER</b>	<b>AFYON</b>	<b>AYDIN</b>	<b>DENİZLİ</b>	<b>KÜTAHYA</b>	<b>MANİSA</b>	<b>MUĞLA</b>	<b>UŞAK</b>	<b>İZMİR</b>
<i>Benzen</i>	0,51	0,06		0,14		0,05		0,21
<i>5,5-dimetil-naftalin</i>	0,14							
<i>5-dimetil-perhidro perilen</i>	1,81	7,5	8,02	5,5				0,26
<i>2-Fenantrenol</i>				1,52	0,22			0,64
<i>chalcone</i>		0,95	0,4	0,75	0,54		0,68	
<i>benzaldehyde</i>						0,05		
<i>4,7-Benzofurandione</i>	0,27				0,18			
<i>2,4-Diamino pirimidin</i>	0,1							
<i>oksazol</i>	3,6		0,86	1,45			3,47	1,02
<i>2-metilantraquinon</i>	2,06	1,69	2,4	3,21	0,21			
<i>1,6-Dihidroksi metiltraquinon</i>					3,2	4,08		
<i>1 H-İmidazol</i>		0,03	0,61		0,18	1,01	1,15	1,1
<i>1 H-İndol</i>		0,03			0,27	0,04	0,02	
<i>Furan</i>	1,03	0,12		3,64	1,25	3,99	3,21	2,04
<i>4-anilinokuinolin</i>	4,78	0,23	3,81		6,72			
<i>1-izokinolin</i>					0,04			
<i>1H, 3H-kuinazolin</i>		0,11		0,21	1,79		0,75	
<i>9,10-antrasendion</i>								0,79
<i>İyonon</i>						0,1		0,08
<i>Fenol</i>								0,02
<i>9H-Karbazol</i>	0,02	0,04					0,1	
<i>1,4-fenilen</i>	1,12							
<i>1,3,5-triazin</i>	0,6	0,66	0,51	0,56	0,36	0,36	0,69	0,57
<i>lilyal</i>	2,23	0,28					0,08	
<i>vanilin</i>	0,02	0,02			0,16			0,22
<i>Tioien</i>							0,33	
<i>benzaldehyde</i>								0,06
<i>4H-1-benzopiran</i>	1,58	0,24	0,64	4,85	1,23	0,66	0,87	14,32
<i>1,4-Butandion succindialdehyde</i>	0,03	-	-	-	-	-	-	-
<i>Etil-N-benzilamin</i>	-	0,24	-	-	-	-	-	-
<i>6,7-dihidroksikumarin</i>	-	-	-	1,96	3,1	-	-	-
<i>M-Coumaric acid</i>					1,42	0,54	0,54	

Anlam olarak Aromatik sözcüğü güzel kokulu demektir. Aromatik bileşikler ise Benzen ve kimyasal şekli bakımından benzen'e benzeyen aromatik karektere sahip olan bileşikler olarak tanımlanır. Aromatik bileşik tipleri heterosiklikler, polisiklikler, Ornatik aromatikler, Atipik aromatik bileşiklerdir.

Şekil 4. 10.İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Aromatik Bileşiklerin Toplam % Area Değerleri



Şekil 4.10. da illere göre propolis örneklerinde tespit edilen Aromatik Bileşiklerin bileşik sayısı ve belirlenen yüzde değerleri hesaplandığında % 23,79 ile Kütahya ili en yüksek aromatik bileşiğe sahip ege bölgesi ili olarak belirlenmiştir. 11 adet aromatik bileşik tespit edilen Kütahya ilinde 5-dimetylifenil, 2-metilantrakinon bileşikleri diğer illere göre daha yüksek oranda belirlenmiştir. Kütahya ilini belirlenmiş % 22,36 oran ile İzmir ili takip etmiştir. 14 bileşik sayısına sahip olan İzmir ili örnekleri değerlendirildiğinde 4H-1-Benzopiran bileşiğinin % area değerinin oldukça yüksek çıktığı belirlenmiş olup, Benzaldehide, fenol, 9,10-Antirasenedion, Perhidro perilen bileşikleri sadece bu ilde tespit edilmiştir. % 20,87 toplam değeri ve 16 bileşik tespit edilen Manisa ilinde diğer illerde belirlenemeyen 1-İsoquinoline aromatik bileşiğe sahip olup, 6,7-Dihidroksikumarin, 1H,3H-quinazolin, 1H-Indol, bileşikleri diğer illere göre daha yüksek oranda tespit edilmiştir. % 19.88 değere sahip Afyon ili, 16 adet aromatik

bileşiklerle en fazla bileşik sayısına sahip ildir. 5,5-dimetilfenil, 2,4-Diamino Pürimidine, 1,4-fenil, 1,4-Butanedion, sukksialdehid aromatik bileşikleri sadece bu il örneklerinde belirlenmiştir. % 17,25 aromatik bileşik oranı ve 8 bileşik sayısına sahip olan Denizli ilinde en yüksek naftalin oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Belirlenen % 12,2 oranındaki değere ve 15 bileşik sayısına sahip olan Aydın ili örneklerinde Etil-N-benzilamin, kalkon bileşikleri diğer il örneklerinde rastlanmamıştır. Sırasıyla % 11,89 Uşak, % 10,88 Muğla ili örneklerinde belirlenen aromatik bileşik oranlarıdır. Furan ve 1,6-dihidroksi metilan raquinen bileşiklerinin en yüksek olduğu il en düşük toplam area değerine sahip Muğla ilidir. Thiophene bileşiği sadece uşak ili örneğinde belirlenmiştir. Ayrıca 1H-İmidazol, 1,3,5-Triazin bileşiklerinin en yüksek değerlerinin görüldüğü il olmuştur.

Çizelge 4. 18. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Fenolik Bileşiklerin % Area Değerleri

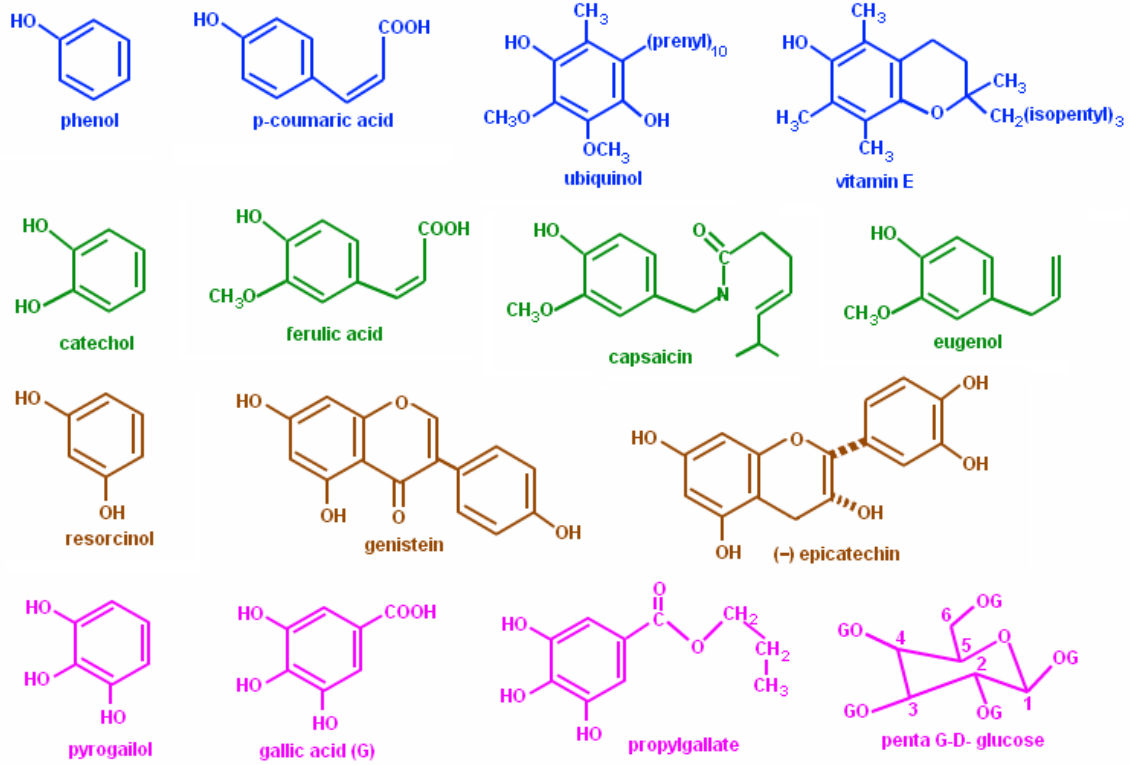
<i>FENOLİK BİLEŞİKLER</i>	<i>AFYON</i>	<i>AYDIN</i>	<i>DENİZLİ</i>	<i>KÜTAHYA</i>	<i>MANİSA</i>	<i>MUĞLA</i>	<i>UŞAK</i>	<i>İZMİR</i>
Ferulik Asit	2,06	1,16	-	2,25	3,13	-	-	-
İsoferulate	0,78	0,26	0,69	0,62	1,65	1,09	0,27	0,11
Kafeik Asit	1,18	1,15	6,19	2,56	2,73	1,31	1,65	1,34
3,5,7-trisflavone	2,76	1,43	2,35	2,22	3,58	2,3	2,76	-
Kuarsetin	0,91	0,37	-	0,17	-	0,39	-	0,21
Asetiloksi kafeinat	5,01	6,64	-	-	-	3,12	4,81	-
Etil kafeinat	-	-	-	-	2,64	-	-	-
Butillenmiş hidroksitoluen	-	3,11	0,45	-	0,19	0,29	0,36	-
Sinnamik asit	1,56	1,7	1,65	2,34	2,89	1,28	0,69	20,02
Sinnamil sinamat	1,1	1,23	1,29	2,03	2,22	1,12	1,41	1,32
3,4-dimetoksi silikat asid	0,51	-	-	-	0,11	-	-	-

OH grubu içeren benzen “**fenol**” olarak adlandırılır. En basit fenolik bileşik; 1 tane –OH grubu içeren benzen, yani fenoldür. Fenolik bileşikler, bitkininin çevresel stres koşullarına (UV radyasyon, patojenler vb) karşı savunma mekanizmasının sonucunda oluşan sekonder metabolitlerdir.

Bitkiler, yapısında fenol grubu (aromatik halkasında işlevsel bir hidroksil grup içeren kimyasallar) taşıyan çok çeşitli sekonder ürünler üretirler. Bu kimyasallar fenolik bileşikler olarak sınıflandırılırlar. Bitkisel fenolik’ler yaklaşık 10.000 çeşit bileşiğin yer aldığı kimyasal olarak heterojen bir gruptur. Bazıları sadece organik çözücülerde

çözünürken, diğerleri karboksilik asit ve glikozitleri sayesinde suda çözünürler. Son grup ise büyük, çözünmez polimerlerdir. Kimyasal çeşitliliklerine uyacak şekilde, fenolikler bitkilerde çok farklı roller üstlenirler.

Önemli Fenolik bileşiklerin kimyasal yapıları şu şekildedir.



Fenolik Bileşikler sınıflandırılması Çözünmez ve Çözünür fenolik bileşikler olmak üzere iki kısımda incelenir.

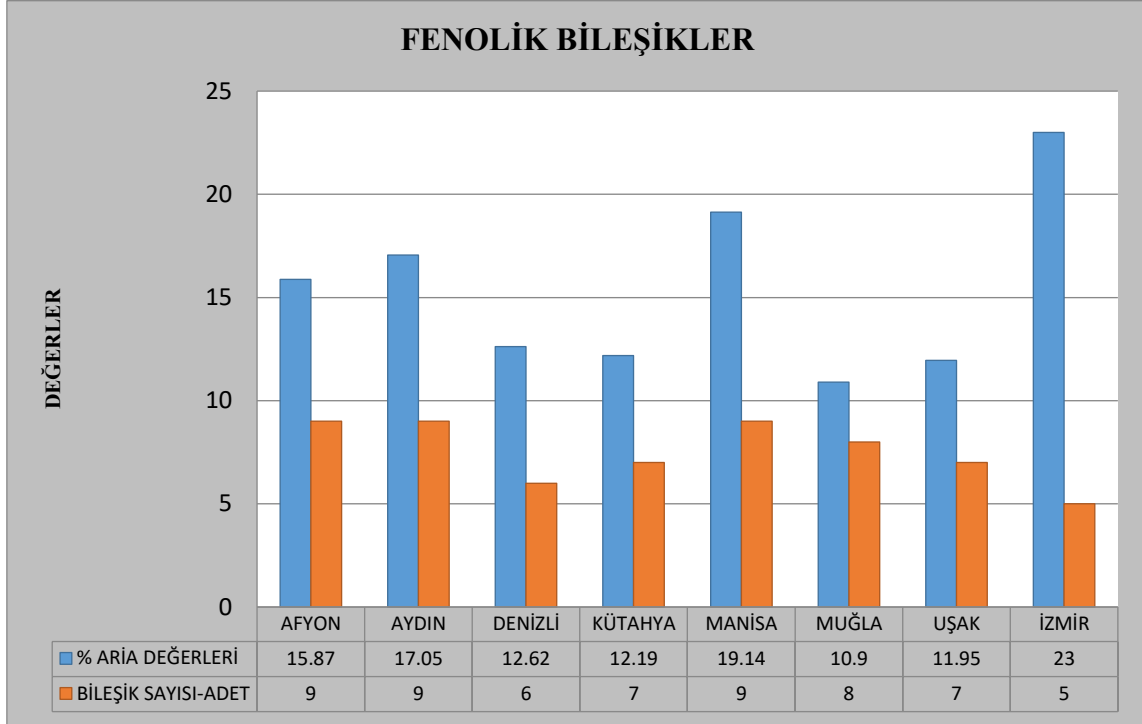
Çözünmez özellikteki fenolik bileşikler

- Tanenler
- Ligninler
- Hücre duvarına bağlı hidrosinamik asitler

Çözünür fenolik bileşikler

- Fenolik asitler
- Flavonoidler
- Kinonlar

Şekil 4. 11. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Fenolik Bileşiklerin Toplam % Area Değerleri



Şekil 4.11. de illere göre propolis örneklerinde Fenolik bileşiklerin, bileşik sayısı ve belirlenen toplam fenolik bileşik oranı belirlenmiştir. Tüm illerin propolislerin fenolik bileşik içerikleri diğer kimyasal bileşikler göz önüne alındığında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Fenolik bileşiklerin yüksek oranda olması istenilen bir durumdur. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde İzmir örneklerinin belirlenen fenolik bileşik sayısı 5 adettir. Diğer illere göre bileşik sayısı az olmasına rağmen fenolik bileşik oranının %23 olduğu, bu durumun sinamik asidin çok yüksek oranda çıkmasından kaynaklandığı belirlenmiştir. İzmir İlini % 19,14 ile Manisa takip etmiştir. 3,5,7-trisflavone, isoferulat ve ferulik asit diğer illere göre daha yüksek oranlarda belirlenmiştir. Manisa ilinde İzmir ilinden farklı olarak bileşik sayısı yüksek ve orantılı olarak dağılmıştır. Ayrıca etil kafeat bileşiği sadece bu il örneklerinde tespit edilmiştir. Sırasıyla Aydın % 17,05, Afyon % 15,87, Denizli % 12,62, Kütahya % 12,19, Uşak % 11,95 ve Muğla % 10,9 oranında belirlenmiştir. Tüm il örneklerinde İsoferulat, kafeik asit, sinamik asit, sinamil sinamat bileşiklerinin tespit edilmesi önemli bir durumdur.

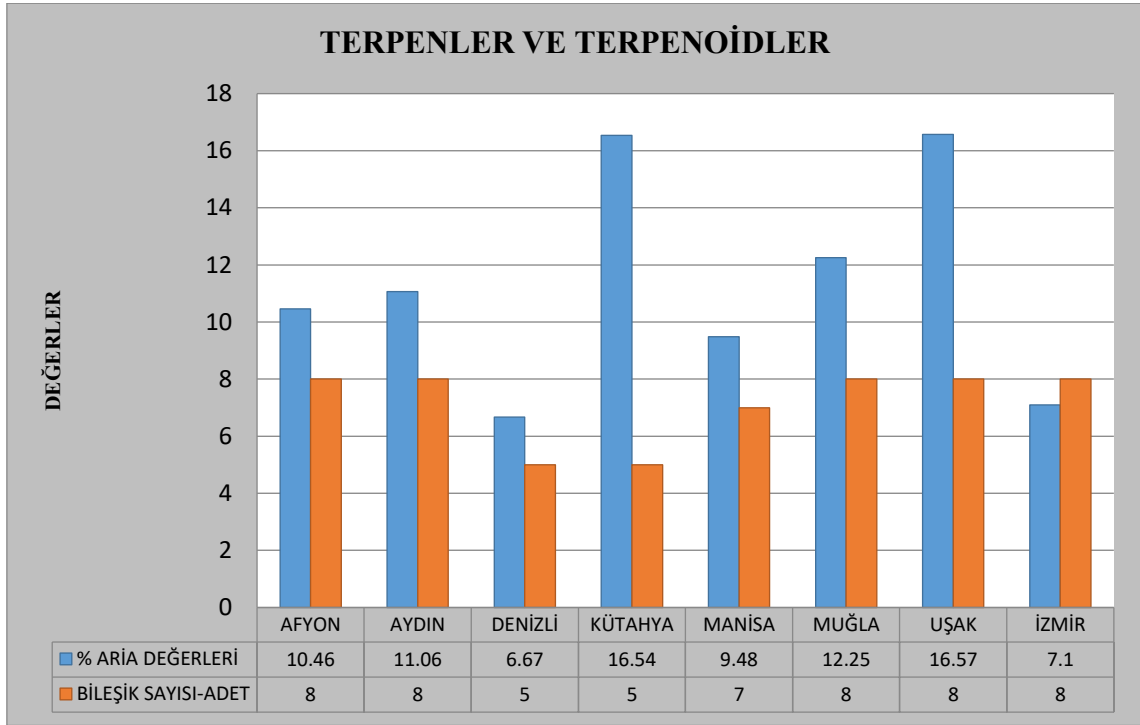


Çizelge 4. 19. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Terpen ve Terpenoidlerin % Area Değerleri

<b>TERPENLER ve TERPENOIDLER</b>	<b>AFYON</b>	<b>AYDIN</b>	<b>DENİZLİ</b>	<b>KÜTAHYA</b>	<b>MANİSA</b>	<b>MUĞLA</b>	<b>UŞAK</b>	<b>İZMİR</b>
<i>Farnesol TMS</i>	0,97	0,6	0,64	0,87	0,34	0,28	0,36	0,12
<i>Ergostan</i>	0,38	0,54				0,31		
<i>Gama selinen</i>	3,82	1,54		8,6	0,17	1,23	1,99	
<i>Linalol® &lt;tetrahidro-&gt;</i>	0,28	0,21		1,15	3,44	0,68		
<i>kolestan</i>		1,51	0,53		0,54			1,77
<i>nerolidol</i>		1,08						
<i>Patchoulen &lt;beta-&gt;</i>			0,35			6,54	4,38	
<i>Nootkatone</i>					0,37			
<i>amirin</i>						0,15		
<i>karyofillen</i>								0,26
<i>izoborneol</i>								0,17
<i>Alfa humulen</i>								0,07
<i>Delta Guaiene</i>								0,07
<i>ferruginol'ü</i>								0,31
<i>2-naftalenol</i>							2,15	
<i>1-naftalenamin</i>			1,13	1,14		0,83	2,22	
<i>Azulen</i>	0,21				0,39		0,37	
<i>2-oksabisiklo</i>	4,51	5,01	4,02	4,78	4,23	2,23	4,9	4,33
<i>Ursalik Asit</i>	0,15	0,57					0,2	
<i>Dehidro-Cycloartanol</i>	0,14							

Terpenler, doğal ürünlerin en yaygın gruplarından biridir. Bitkilerde ve hayvanlarda birçok farklı işlevleri bulunurken gıdalarda da aroma bileşenleri olarak önemlidirler. Terpenler, çoğunlukla esansiyel yağlarda bulunmaktadır. Mono-, sesqui-, di-, ve sesterpenler baş-kuyruk şeklinde bağlanmış isopren'lerden meydana gelmiştir. Triterpenler iki C15 ve Karotenoidler (tetraterpenler) iki C20 biriminin kafa-kafaya bağlandıkları yapılardır. Terpenlerin çoğu hidrokarbonlardır; ancak alkoller, ketonlar veya aldehitler gibi oksijen içeren bileşiklerde olabilirler. Bu türevler çoğunlukla terpenoids olarak adlandırılırlar. Mono ve sesquiterpenler esansiyel yağların temel bileşenleridir. Diğer terpenler ise reçine, mum ve kauçuğun ana bileşenleridirler. Monoterpenler, çam ve köknar gibi konifer (kozalaklı) bitkilerin iğne yaprak, dal ve gövdelerinde bulunan reçine kanallarında birikirler. Çoğu bitki türü kendilerine özgü kokuları veren ve uçucu ya da eterik yağlar olarak bilinen, uçucu özellikteki mono ve sesquiterpenler karışımı içerirler.

Şekil 4. 12. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Terpenler ve Terpenoidlerin Toplam % Area Değerleri



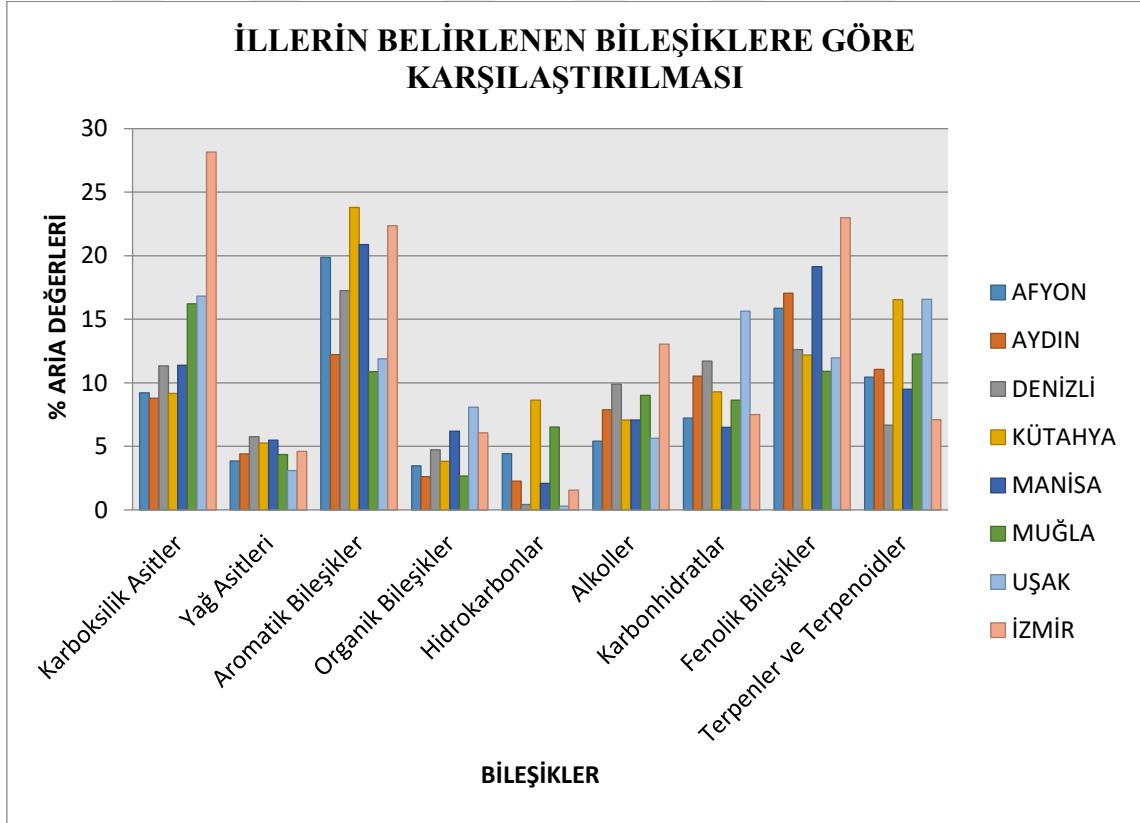
Şekil 4.12. de illere göre propolis örneklerinde tespit edilen Terpen ve terpenoidlerin sayısı ve bileşiklerin toplam yüzde oranları hesaplanmıştır. Elde edilen verilere göre Uşak % 16,57 ve Kütahya % 16,54 en yüksek orana sahip iller olmuştur. Kütahya ili örneklerinde tespit edilen gamma selinen oranının diğer illerden yüksek oranda çıkması dikkat çekicidir. % 12,25 Muğla, % 11,06 Aydın, % 10,46 Afyon, % 9,48 Manisa, % 7,1 İzmir ve % 6,67 Denizli ilinde belirlenen değerler olmuştur. Farnesol tüm illerde tespit edilmiştir. Karyopilen, Isoborneol, alpha.-Humulen, delta.-Guaien, Ferruginol bileşikleri sadece İzmir ili örneklerinde, Nerolidol Aydın örneklerinde, Nootkaton Manisa örneklerinde, Amyrin Muğla örneklerinde, 2-Naphthalenol Uşak ili örneklerinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 20. İllere Göre Propolis Örneklerinde Belirlenen Diğer Kimyasal Bileşiklerin % Area Değerleri

<b>STEROİDLER</b>	<b>AFYON</b>	<b>AYDIN</b>	<b>DENİZLİ</b>	<b>KÜTAHYA</b>	<b>MANİSA</b>	<b>MUĞLA</b>	<b>UŞAK</b>	<b>İZMİR</b>
<i>Androstenol (FEROMON)</i>	1,32	1,61	2,35	2,32	3,93	2,03	3,26	1,05
<i>pregnenolon</i>			2,9					0,09
<b>VİTAMİNLER</b>								
<i>Vitamin B6 3TMS</i>	0,13	0,03						
<i>Retinal, 9-cis-</i>	0,11					0,13		0,17
<i>8-Nonatetraenoik asit</i>			0,27					
<i>Askorbik asit</i>				0,12	0,35		0,49	0,32
<b>ALKALOİDLER</b>								
<i>Lamellarin</i>	0,67	0,21	0,35	0,36	0,3	0,23	0,3	0,11
<b>AMİNOASİTLER</b>								
<i>glisin</i>	1,18	0,28	0,5	0,34	1,4	0,45	0,36	0,14
<i>Kaproik asit</i>		0,03				0,02		
<b>ŞEKER ASİDİ</b>								
<i>D-Glukuronik asit</i>		0,06				0,03		
<i>Xylonic acid</i>		0,07						0,02
<b>ENZİMLER</b>								
<i>Eudesmol &lt;gama-&gt;</i>	0,07					0,16		0,27
<i>Tetra hidrokanabinolik asit</i>			0,32		0,24			
<b>HORMONLAR</b>								
<i>dehidrotosteron</i>								0,17
<i>Gibberelik asit</i>		0,1						0,12
<b>ELEMENTLER</b>								
<i>Osmiyum hidrid</i>	0,28	0,33	0,31		0,49		0,24	
<b>DİĞER KİMYASAL BİLEŞİKLER</b>								
<i>5-difenilfbsfinoil</i>	1,12							
<i>Sim-tetrametil disiloksan</i>	0,06		0,87				0,03	
<i>Hexamethyltetrasiloxane</i>	0,33							
<i>Etil Fosforik asit</i>	0,02	0,2	0,06			0,05		
<i>silan</i>	1,22	3,46		1,85	2,7	5,46	2,28	0,2
<i>benzosiklohepten</i>		0,09	0,34					
<i>silanol</i>		0,57	1,16	0,92	1,86	0,96	0,19	0,12
<i>tetrasiloksan</i>		0,23						
<i>1,4-lakton</i>		0,05						
<i>Ledenoxide</i>		2,13				1,91		
<i>4-hidroksimandelik asit</i>			0,92	2,27	3,95	1,44		
<i>9-tetrahidrokanabinol Acid</i>			0,26					
<i>fosfin</i>			0,14				0,11	
<i>tetrasiloksan</i>			0,33					0,89
<i>Tris borat</i>			0,58					
<i>Linalool oxide</i>			2,23					
<i>Ledenoxide- (I)</i>			1,49					
<i>Hyocolik asit</i>			0,07					
<i>8-Tetramethyltricyclo</i>								
<i>Metansülfonik asit</i>				0,37				
<i>Kanabinol acid</i>				0,23			0,25	
<i>Dietil 2-malonat</i>					0,68			

5-difenilfbsfinoil						0,71		
1,6-Dihidroksi							2,57	
2-oktanon								0,04
Ftalaldehitik asit								0,01
Sakuranin								0,02
Trifluoroacetate								0,03
Hinokione								0,11
7-Hidroksi-3-metoksi								0,14
Metil cis-sekopimarar								0,47
Lauryl gallate								0,01
Formamid								0,16
Deoksikolik asit								0,1

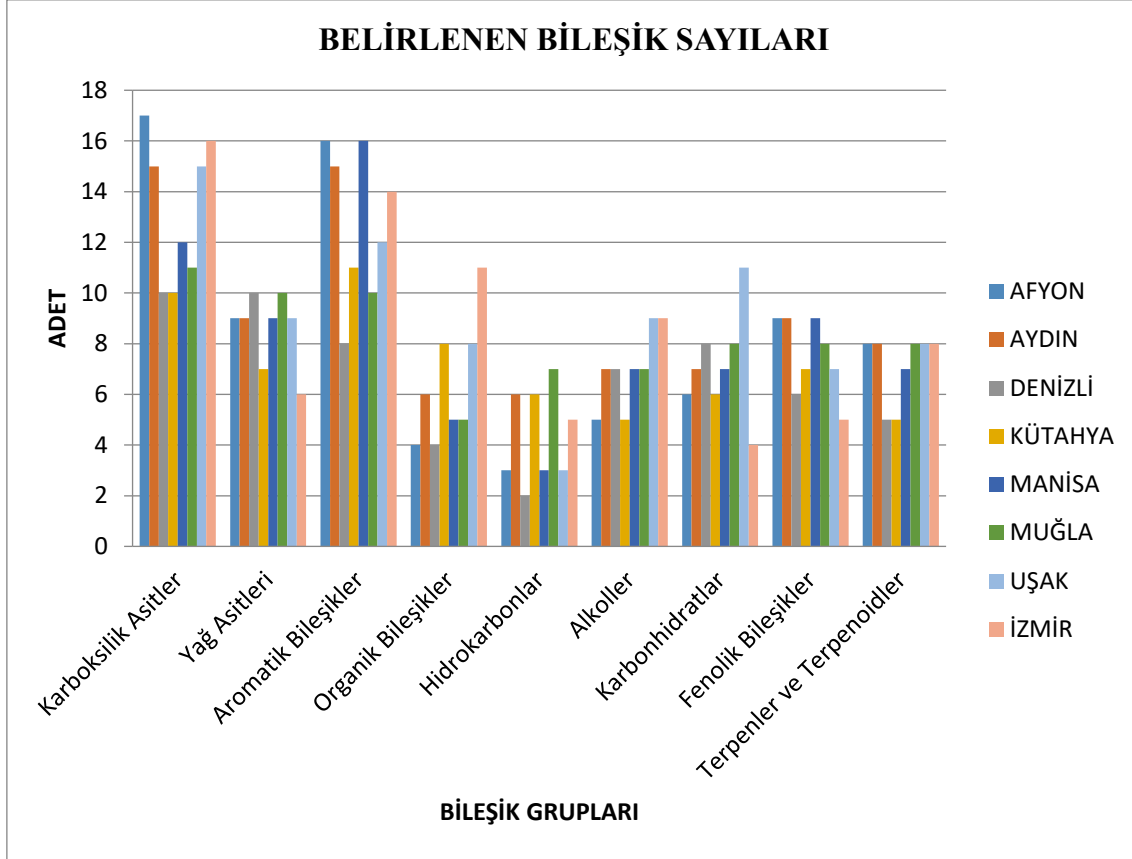
Şekil 4. 13. İllerin Belirlenen Bileşiklere Göre Toplam % Area Değerlerinin Karşılaştırılması



Elde edilen verilerin ışığında fenolik bileşiklerin ve aromatik bileşiklerin diğer bileşiklere göre her ilde yüksek oranlarda belirlenmesi önemli bir durumdur. İzmir örneklerinin karboksilik asitler, Alkoller ve Fenolik bileşikler bakımında diğer illere göre daha yüksek oranlarda değerlere sahip olduğu görülmüştür. Denizli örneklerinde Yağ asitleri, Kütahya ili örneklerinde Aromatik Bileşikler, Hidro karbonlar ve

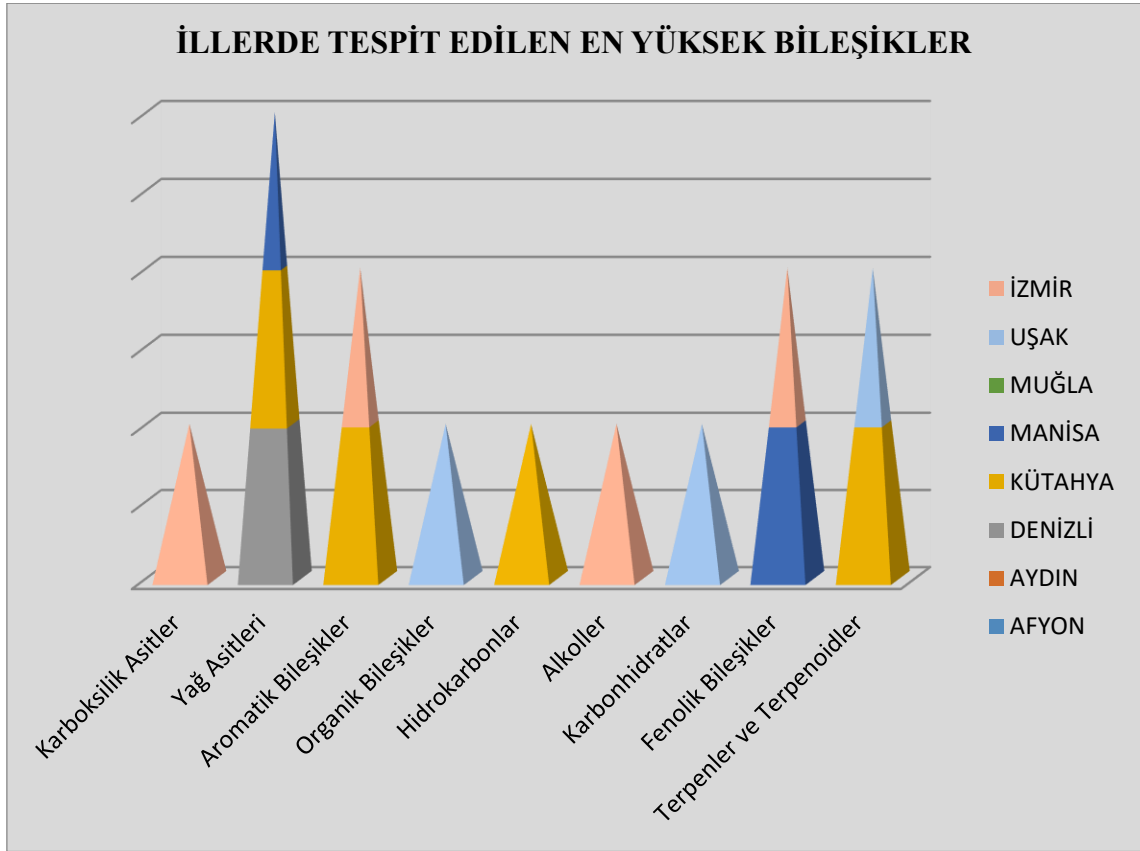
Terpenler, Uşak ili örnekleri ise Organik Bileşikler, Karbonhidratlar ve Terpenler diğer il örneklerinden daha yüksek oranda olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.13).

Şekil 4. 14. İllerin Belirlenen Bileşiklere Göre Toplam Bileşik Sayılarının Karşılaştırılması



Tespit edilen bileşik gruplarındaki bileşik sayıları incelendiğinde, Karboksilik asit ve Aromatik bileşik gruplarında, daha fazla bileşik belirlenmiştir. Bu grupları Yağ asitleri ve fenolik bileşik grupları takip etmiştir. Afyon örneklerinde Karboksilik Asitler ve Aromatik bileşik sayısı en fazla çıkan il olmuştur. İzmir’de Organik Bileşikler, Muğla’da Hidrokarbonlar, Uşak ilinde ise Alkoller ve Karbonhidratlar en yüksek bileşiğe sahip il olmuştur. Fenolik Bileşikler bakımından Afyon, Aydın ve Manisa ilinde aynı sayıda bileşik sayısına sahip olduğu, Yağ Asitlerinin ise Denizli ve Muğla illerinde en yüksek bileşik sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.14).

Şekil 4. 15. İllerde Tespit Edilen En Yüksek Bileşiklerin Karşılaştırılması



Şekil 4.15. incelendiğinde Aromatik bileşiklerin Kütahya ve İzmir illerinde birbirine yakın en yüksek oranlarda çıktığı belirlenmiştir. Yağ asitleri Denizli, Kütahya ve Manisa örneklerinde en yüksek ve birbirine yakın değerler belirlenmiştir. Fenolik Bileşikler Afyon ve İzmir’de, Terpen ve Terpenoidler Kütahya ve Uşak illerinde, Karboksilik asitler ve Alkoller İzmir ilinde, Organik Bileşikler ve Karbonhidratlar Uşak İlinde ve Hidrokarbonlar Kütahya ilinde en yüksek oranda belirlenmiştir. Kütahya ve İzmir İli değerlerinin diğer illerden daha yüksek olması dikkat çekmiştir. Ayrıca Aydın, Afyon ve Muğla İli propolis örneklerinde bulunan bileşiklerin oranları diğer illerin gerisinde kalmıştır.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Arılar tarafından propolis kaynağı olarak kullanılan bitki türleri bölgeden bölgeye farklılık gösterir [88] ve propolisteki en büyük problem, arı ürünlerinin çoğunda olduğu gibi, içeriğinin flora ve üretim zamanına göre değişmesi ve içerebileceği kalıntılardır [89] tespitlerinde bulunmuşlardır. Ege Bölgesi illerinden toplanan propolis örneklerinin farklı kimyasal bileşik yapılara sahip olmalarının en önemli nedeni, propolise kaynak teşkil eden farklı bitkisel kaynaklara sahip olmalarıdır.

Propolis örnekleri Ege bölgesi (Uşak, Afyon, Manisa, Denizli, Muğla, İzmir, Aydın ve Kütahya) illerinin, sabit arıcılık yapan işletmelerden temin edilmiştir. Yapılan çalışmada bölgelerde bulunan hakim bitki örtüsü varlığı ve oranları belirlenmiştir. Uşak bölgesi yüz ölçümünün % 38' i orman ve fundalık, yaygın ağaç türleri meşe, karaçam, kızılçam, dişbudak, ahlat, karaağaç, çınar ve ardıç olduğu bildirilmiştir [90]. Manisa ilinin % 46' sı ormanlık ve makilerden oluşmaktadır. Maki alanlar dışında kalan ormanlık alanlarda Meşe, dişbudak, karaağaç, karaçam, kızılçam, ardıç ve çınar hakim bitki örtülerinin bulunduğu belirtilmiştir [91]. Muğla İli yüzölçümünün % 76' sı orman ve fundalıklarla kaplı olduğu, Kızılçam, Karaağaç, Fıstıkçamı, sedir ardıç ağaçları, vadi su kenarlarında söğüt ve selvi ağaçlarına sahip olduğu bildirilmiştir [92]. Kütahya ilinde % 50 civarında orman ve fundalık alanın sahiptir. Karaçam, Ardıç ve meşe yoğun olarak görülen ağaç türleri olarak belirlenmiştir [93]. Afyon ili yüzölçümünün % 7 civarında olan kısmı ormanlarla kaplıdır. Karaçam, akçam, meşe, kızılmeşe, palamut ve ardıç yoğun olarak görülen ağaç türleridir [94]. Aydın ilinin % 40'ı ormanlık ve makilik alandan oluşmaktadır. Yoğun olarak rastlanan ağaç türleri meşe, çınar, kızılçam, fıstıkçamı, ıhlamur, delice, dişbudak, defne, kestanedir [95]. İzmir ilinde % 50' ye yakın oranda orman ve fundalık alan vardır. Kızılçam, fıstıkçamı, karaçam, selvi, zeytin yoğun olarak görülmektedir [96]. Denizli ilinde toplam yüzölçümünün % 51' i ormanlardan oluşmaktadır. Ormanlık alanda yoğun olarak tespit edilen ağaç türleri karaçam, kızılçam, sedir, ardıç, meşe, kayın, çınar ve dişbudak ağaçları olduğu belirtilmiştir [97].

Propolis örneklerinin toplandığı bitkiye göre aktif bileşikleri ve biyolojik aktiviteleri de farklılık göstermektedir. Propolisin antifungal aktivitesin belirlenmesi amacıyla laboratuvar ortamında petrielerde çalışılma yapılmış, patojen olarak *Fusarium*

*oxysporium* seçilmiştir. Tüm Ege Bölgesi illeririnden toplanan propolis örneklerinin antifungal aktivitesinin belirlenmesinde, % 8' lik PEE kullanılmıştır.

Şahinler ve arkadaşlarının (2003) yapmış oldukları çalışma sonuçlarına göre, propolisin *A. apis* in gelişimini istatistiksel ( $P<0.01$ ) açıdan önemli olarak engellediği belirlenmiştir. Yüksek dozlarda (50 ppm, 25 ppm and 12.5 ppm) etkinliğin % 94.4'e ulaştığı ve patojenin gelişimini engellediği, düşük dozlarda fungustatik etkinin daha düşük olduğunu belirlemişlerdir [86]. Hatay ili propolislerinin kullanıldığı bu çalışmada propolis kaynağı çoğunlukla aromatik bitkilerdir. Uçucu yağlar ve terpenler ve fenolik bileşikler yüksek oranda propolisin yapısında bulunmaktadır. Sonuç olarak patotojenin gelişimini engelleme oranının yüksek olması bundan kaynaklanmaktadır.

Özcan ve arkadaşları (2003)'nın yapmış oldukları çalışmalarında, laboratuvar şartlarında farklı konsantrasyonlardaki (% 2 ve % 5) polen ve propolis ekstraktlarının *Alternaria alternata* ve *Fusarium oxysporium f. sp. melonis* üzerindeki antifungal aktivitesi tespit edilmistir. Değişik bölgelerden sağlanan örneklerden farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bütün preparatlar, test edilen küflere karşı antifungal aktivite göstermiştir ( $P<0,01$ ), fakat bazı ekstraktların, küflere karşı düşük aktivite gösterdiği belirtilmiştir. Her iki patojene karşı propolisin inhibisyon etkisi polenden daha yüksek olduğu belirlenmiştir [66].

Yapılan çalışmada propolisin *Fusarium oxysporium* patojenin misel gelişimini istatistiksel ( $P>0,05$ ) açıdan önemli olarak engellediği belirlenmiştir.

50 ppm PEE uygulamasının kontrol grubu uygulamasına göre fungus gelişiminin engelleme oranları sırasıyla Muğla, Aydın, Uşak, Manisa, İzmir, Afyon, Kütahya, Denizli % 77,81, % 75,14, % 74,55, % 73,24, % 69,15, % 67,73, % 66,41, % 64,52 olarak belirlenmiştir.

25 ppm PEE uygulamasının fungus gelişiminin engelleme oranları sırasıyla Afyon, Uşak, İzmir, Denizli, Aydın, Kütahya, Muğla, Manisa % 47,02, % 46,18, % 41,66, % 41,07, % 40,54, % 35,53, % 33,15, % 18,87 olarak belirlenmiştir.

12.5 ppm PEE uygulamasının fungus gelişimini engelleme oranları sırasıyla; Afyon, Aydın, Kütahya, Uşak, İzmir, Denizli, Muğla, Manisa % 30,45, % 27,38, % 25,27, % 23,97, % 22,46, % 22,04, % 20,92, % 16,38 olarak belirlenmiştir.



6,25 ppm PEE uygulamasının fungus gelişimini engelleme oranları sırasıyla Afyon, Kütahya, Muğla, Uşak, İzmir, Aydın, Denizli, Manisa % 22,85, % 19,94, % 17,46, % 15,44, % 13,78, % 12,71, % 12,67, % 8,85 olarak belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada Propolisin kimyasal bileşenleri GS-MS cihazı ile analiz edilerek belirlenmiştir.

Şahinler ve Kaftanoğlu ( 2005) [51] bildirisinde Hatay yöresi propolislerinin toplam aromatik bileşik oranının % 50,40 olduğu, yapılan çalışmada Kütahya, İzmir, Manisa, Afyon, Denizli, Aydın, Uşak ve Afyon ili propolis örneklerine ait aromatik bileşik oranlarının sırasıyla % 23.79, % 22.36, % 20.87, % 19.88, % 17.25, % 12.2, % 11.89, % 10.89 olduğu görülmüştür.

Uşak, Kütahya, Muğla, Aydın, Afyon, Manisa, İzmir, Denizli illeri propolis örneklerine ait terpen oranlarının sırasıyla % 16.57, % 16.54, % 12.25, % 11.06, % 10.46, % 9.48, % 7.1, % 6.67 olduğu belirlenmiştir. Şahinler ve Kaftanoğlu (2005) yaptıkları çalışmada Hatay, Adana ve Mersin illerine ait propolis örneklerinin terpen oranlarının sırasıyla % 44.84, % 39.78, % 19.09 oranlarında olduğu bildirilmiştir [51]. Bu farklılığın nedeni propolis örneklerinin bitkisel orijininin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Propolis'in bildirilen biyolojik faaliyetlerinden herhangi biriyle ilişkili olmayan hidrokarbonlar, Mersin, Adana ve Hatay propolis özündeki çeşitleri ve oranları tespit etmişlerdir. Toplamda yirmi dört hidrokarbon belirlenmiş, bunların arasında 21 adet Hatay'da, 7 adet Mersin'de, 7 adet de Adana ili propolis örneklerinde tespit etmişlerdir [51]. Yapılan çalışmada 17 adet hidrokarbon belirlenmiş olup Muğla'da 7, Kütahya ve Aydın'da 6, İzmir'de 5, Afyon, Manisa ve Uşak'ta 3, Denizli'de 2 adet hidrokarbon tespit edilmiştir.

Polat ve Koçan (2006) [98] yapmış oldukları çalışmada Propolisin genellikle polifenoller (flavonoid aglikonlar, fenolik asit ve esterleri, fenolik aldehydler, alkoller ve ketonlar), terpenoidler, steroidler, aminoasitler ve inorganik bileşikler gibi çok çeşitli biyoaktif bileşenler içermekte olduğunu belirtmişlerdir [99]. Propolisin kimyasal kompozisyonu ile ilgili yapılan araştırmalarda, propolisin miristik asit, benzoik asit, benzil alkol, vanilin, sinnamik asit, pinosembrin, pinobanksin, kuersetin, galangin, apigenin, krisin, kafeik asit, akasetin, kamferid ve izovanilin gibi kimyasal bileşikler içerdiği tespit edilmiştir [100, 101, 102, 103].

Çalışmada tüm iller karşılaştırıldığında fenolik bileşiklerin oranlarının % 10,9 ile % 23 arasında, karboksilik asitlerin % 8,78 ile % 28,15, karbonhidratlar % 6,5 ile % 15,64, alkollerin % 5,42 ile % 13,08, organik bileşiklerin % 2,61 ile % 8,08, yağ asitlerin % 3,1 ile % 5,76, hidrokarbonların % 0,3 ile % 8,64 arasında oldukları belirlenmiştir.

Propolisin biyolojik aktivitesinden sorumlu bileşiklerin flavonoidler, aromatik asitler ve esterleri olduğu düşünülmektedir. Bu aktivitenin fenolik ve resindeki diğer bileşiklerin sinerjistik etkisi ile oluştuğu belirtilmiştir [103]. Aynı zamanda pinosembrin, galangin ve kafeik asit fenetil ester karışımlarının bakteriyel RNA-polimerazı inhibe ederek antimikrobiyal etki gösterdiği bildirilmiştir [105].

Kara ve arkadaşlarının (2014) yapmış oldukları çalışmada propolisin özellikle antibakteriyel, antifungal ve antiviral ve anti oksidan özelliklerinin dışında birçok biyolojik aktivitede rol üstlendiği görülmektedir. Yapılan çalışma sonucu elde edilen sonuçlara göre; Antibakteriyel aktiviteden sorumlu bileşikler Flavononlar, flavonlar, fenolik asitler ve esterleri, prenilat p-kumarik asitler, labdane diterpenler. Antifungal aktiviteden sorumlu bileşikler, Pinosembrin, galangin, benzoik asit, salisilik asit, vanillin, Mono ve sesquiterpenler, artipellin C. Antiviral özelliği Polifenoller, fenil karboksilik asitler, sinamik asit esterleri, kafeik asit, quersetin, luteolin, fisetin, Antioksidan aktivitesi, farklı flavonoid fenolikler ve esterlerinden kaynaklanmaktadır. Radyasyondan koruyucu özelliği, farklı prenilat p-kumarik asitler, flavonoidler, Karaciğer koruyucu özelliği, farklı flavonoidler, kafeik asit feniletil esteri, ferulik asit, kafeik asit, farklı prenilat p-kumarik asitler, flavonoidler, lignanlardır. Antikanser / antitümör özelliği, kafeik asit, kafeik asit feniletil esteri, apigenin, quercetin, genistein Artipellin C, baccharin, drupanin, sinamik asit derivatları, prenilat p-kumarik asitler, klerodan diterpenler, benzofuranlardan kaynaklı, İmmunmodülatör özelliği, kafeik asit feniletil esteri, krisin, benzilkafeat, feniletilferrulat, sinamik asit, kafeoilquinik asit derivatları, klerodan diterpenler, artipellin C, Anti inflammatuar, flavononlar, flavonlar, fenolik asitler ve esterleri, Artipellin C, Kalp koruyucu özelliği, kafeik asit feniletil esteri, asasetin, krisin, quersetin, kafeoilquinik asit ve Antiülser özelliği ise, kafeik asit, pinosembrin, galanjin, krisin, ferulik asit, p-kumarik asit ve sinamik asit bileşik içeriğinden kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir [104].

Yapılan çalışma sonuçlarına göre; Ege bölgesinden 8 farklı ilden toplanan propolis örneklerinde fenolik bileşiklerin % 10,9 ile % 23 arasında olduğu belirlenmiştir. Kara ve arkadaşlarının (2014) propolisin yapısında bulunan fenolik bileşiklerin antibakteriyel, antioksidan, antiinflammatuar özelliklerinin olduğu bildirilmiştir. Ayrıca Kara ve arkadaşları (2014) flavononlar ve flavonların antibakteriyel, karaciyer koruyucusu, antiinflammatuar özelliklerinin olduğu bildirilmiştir. Elde edilen verilere göre Afyon (% 2,76), Aydın (% 1,43), Denizli (% 2,35), Kütahya (% 2,22), Manisa (% 3,58), Muğla (% 2,3), Uşak (% 2,76) ili propolis örneklerinde değişik oranlarda flavonlar ve flavononların olduğu belirlenmiştir.

**Ferulik Asit**, Anti bakteriyel etki (gram-positive and gram-negative mikro organizmalar), yapışma etkisi (Seyreltik propolis extresi ile birlikte yavaş iyileşen yaralarda), kollojen etkisi, kollajen ve elastin birikmesini sağlamak. anti-ülser, karaciğer koruyucu özelliği olduğu bildirilmiştir [104]. Çalışmada Afyon (% 2,06), Aydın (% 1,16), Kütahya (% 2,25), Manisa (% 3,13) ili propolis örneklerinde değişik oranlarda ferulik asit olduğu belirlenmiştir.

**İsoferulik Asit**, Anti -Staphylococcus aureus (Staphylococcaceae familyasından bakteri türüdü. Gram pozitifbakteri türlerindedir. Yaklaşık 20 türü bulunur. Nozokomiyal etkenidir. İnsan cilt florasında kommensal olarak da bulunur) özelliğinin olduğu bildirilmiştir [104]. İsoferulic asit yapılan çalışmada tüm illerde; Afyon (% 0,78), Aydın (% 0,26), Denizli (% 0,69), Kütahya (% 0,62), Manisa (% 1,65), Muğla (% 1,09), Uşak (% 0,27), İzmir (% 0,11) ili propolis örneklerinde değişik oranlarda isoferulik asit olduğu belirlenmiştir.

**Sinnamik Asit**, Anti- staphylococcus aureus etkisinin olduğu bildirilmiş [104] ve çalışma yapılan tüm il örneklerinde belirlenmiş olan sinnamik asit, Afyon (% 1,56), Aydın (% 1,7), Denizli (% 1,65), Kütahya (% 2,34), Manisa (% 2,89), Muğla (% 1,28), Uşak (% 0,69), İzmir(% 20,02) ili propolis örneklerinde değişik oranlarda tespit edilmiştir.

**Kuersetin**, Histamin karşıtı etki, virüslere karşı kılcal damarların güçlendirilmesi, Anti-tümör etki, Spazm çözücü, kalp koruyuc, anti-kanser, anti-viral özellikleri olduğu belirtilen [104] kuersetin, Afyon, Aydın, Kütahya, Muğla, İzmir propolis örneklerinde sırasıyla % 0,91, % 0,37, % 0,17, % 0,39, % 0,21 oranında belirlenmiştir.

**Kafeik Asit,** Anti-virüs, bazı gram-pozitif ve gram-negatif bakteriler üzerinde anti-bakteriyel etki ve iltihaplanmalara karşı etki, anti-ülser, anti-kanser, karaciğer koruyucu özelliği bulunduğu belirtilen kafeik asit, Ege bölgesinin tüm il örneklerinde belirlenmiştir. Afyon (% 1,18), Aydın (% 1,15), Denizli ( % 6,19), Kütahya ( % 2,56), Manisa (% 2,73), Muğla ( % 1,31), Uşak (% 1,65), İzmir (% 1,34) oranlarında belirlenen kafeik asit propolisin en önemli bileşiklerinden birtanesidir.

**Kafeik Asit Esterleri,** Lokal anestezi, tümör zehirlenme veya engelleme etkisi ve anti-viral, kalp koruyucu etkisi, immunmodülatör etki, anti-kanser, karaciğer koruyucu özelliğinin olduğu bildirilmiştir [104]. Afyon (% 5,01), Aydın (% 6,64), Muğla (% 3,12), Uşak (% 4,81) ili propolis örneklerinde değişik oranlarda kafeik asit esterleri belirlenmiştir.

Ege bölgesinde 8 ilden toplanan propolis örneklerinde tespit edilen terpenler ve terpenoidler propolisin yapısında bulunan en önemli bileşiklerdendir. mono ve seski terpenler, anti-fungal özelliğe, labdane diterpenler, anti-bakteriyel özelliğe sahip bileşikler olduğu bildirilmiştir [104]. Antifungal özellikleri araştırılan Ege bölgesinden farklı illerden toplanan propolis örneklerinde farklı oranlarda terpen ve terpenoidlerin olduğu belirlenmiştir. Bu oranların % 7,1 ile en yüksek % 16,57 oranlarında olduğu belirlenmiştir.

**Benzoik Asit,** Bakteriyostatik ve bakterisit etki balsamik, antiseptik ve anti-fungal etkiye sahip olduğu bildirilmiştir [104]. Aydın (% 0,09), Denizli (% 0,08), Kütahya (% 0,11), Manisa (% 0,58), Muğla (% 0,11), Uşak (% 0,09), İzmir (% 0,24) ili propolis örneklerinde farklı oranlarda benzoik asit belirlenmiştir.

**Bisabolol,** Anti-iltihap özellikleri olduğu belirtilmiş [104] ve Uşak (% 0,11) ve İzmir (% 0,04) ili propolis örneklerinde değişik oranlarda belirlenmiştir.

Propolis örneklerinde belirlenen en önemli bileşiklerden olan aromatik bileşikler ve esterleri araştırma kapsamında tüm illerden toplanan propolis örneklerinde farklı oranlarda belirlenmiştir. Aromatik bileşiklerin anti-fungal ve anti-bakteriyel özelliklerinden dolayı, propolis örneklerindeki oranları çalışmada önemli bir yeri olduğu belirlenmiştir.

**Benzofuran,** Anti-kanser/anti-tümör etkisine sahip olduğu belirtilen benzofuran, Afyon (% 0,27) ve Manisa (% 0,18) illerinde değişik oranlarda tespit edilmiştir.

**Vanillin**, Anti-fungal etkiye sahiptir [104]. Toplanan Propolis örneklerinde Afyon (% 0,02), Aydın (% 0,02), Manisa (% 0,16), İzmir (% 0,22) ili örneklerinde değişik oranlarda belirlenmiştir.

**Kumarik Asit ve Esterleri**, Anti-mikrobiyal ve anti-mikotik, anti-ülser, anti-kanser, karaciğer koruyucu, radyasyondan koruyucu özelliğinin olduğu bildirilmiştir [104]. Manisa (% 1,42), Muğla (% 0,54), Uşak (% 0,54) ili propolis örneklerinde değişik oranlarda belirlenmiştir.

İnvitro koşullarda kontrol, alkol kontrol, PEE 50 ppm, 25 ppm, 12.5 ppm ve 6.25 ppm dozlarının uygulandığı petrilerde, fungal kökenli bir hastalık olan *Fusarium oxysporium* patojeninin misel gelişimini engelleme yüzde oranı belirlenmiştir. PEE artan ppm dozlarının, patojenin gelişimine olan etkisinin daha fazla olduğu belirlenmiştir. Alkol kontrol grubunun patojenin misel gelişimine olan etkilerinin belirlenmesi için, Kontrol uygulamalarına göre propolisin etkinliği belirlenmiş ve alkol kontrolün patojenin misel gelişimini engelleyici etkisinin, çok düşük oranlarda kaldığı belirlenmiştir. Propolis Etanol Ekstraktının artan dozlarının tüm illerden toplanan propolis örneklerinde, *Fusarium oxysporium* patojeninin misel gelişimine olan engelleme etkisinin doz artımı ile birlikte artış gösterdiği gözlenmiştir. Afyon ili örneklerinin 6,25 ppm PEE uygulamasında %22.85; 12,5 ppm PEE uygulamasında % 30,45 ve 25 ppm PEE uygulamasında % 47,02 engelleme oranı, Muğla ili örneklerinin ise 50 ppm PEE uygulamasında % 77,81 engelleme oranı ile diğer illerden toplanan propolis örneklerine göre patojen gelişimini en yüksek oranda engelleme etkisine sahip olduğu belirlenmiştir. Tüm illerden toplanan propolisin farklı oranlarda ve farklı çeşitte Hidrokarbonlar, Fenolik bileşikler, Terpenler ve Terpenoidler, Karboksilik asitler, Karbonhidratlar, Yağ asitleri, Aromatik bileşikler, Alkoller, Steroidler, Vitaminler, Amino asitler ve enzimler belirlenmiştir.

Sonuç olarak örneklerin düşük dozlarda Afyon ilinden toplanan propolis örneklerinin; yüksek dozda Muğla ilinden toplanan propolis örneğinin en yüksek antifungal aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir.

## 6. KAYNAKLAR

- [1] Özcan, E., 2014, “Bal Arısının Uzun Tarihinden Kısa Notlar”, *Bilim ve Teknik Dergisi*, Sayfa 64-67.
- [2] Kekeçoğlu, M., Göç Rasgele, P., Akıllı M., Kambur, M., 2014, “Sürdürülebilir Çevre İçin Arı Farkındalığı Yaratılmasında Arı Biziz Bal da Bizizdir Projesinin Yeri”, *Uludağ Arıcılık Dergisi*, Kasım 2014, 14 (2):74-87.
- [3] Bölüktepe, F.E., Yılmaz, S. 2008, “ Türkiye Arı Yetiştiriciliğinin Bal Üretimi Bakımından Durumu ”, *Uludağ Arıcılık Dergisi*, Mayıs 2008 (2): 53-62.
- [4] Günbey, V.S., 2007, “ Van İli Gezgin Arıcılık Hareketlerinin Belirlenmesi ”, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı, Van.*
- [5] Kizilaslan, H., Kizilaslan, N., 2007, “Factors Affecting Honey Production in Apiculture in Turkey ”, *Journal of Applied Sciences Research*, 3(10): 983-987.
- [6] Uzundumlu, A., Aksoy, A., Işık, H.B., 2013, “ Arıcılık İşletmelerinde Mevcut Yapı ve Temel Sorunlar; Bingöl İli Örneği ”, *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 42 (1): 49-55.
- [7] Anonim, 2014a, “ Kıtaların arı varlıkları, ürettikleri bal miktarları ve dünyadaki payları ”, *Food and Agriculture Organisation (FAO)*, [www.fao.org](http://www.fao.org).
- [8] Ruttner, F., 1988, *Biogeography and Taxonomy of Honeybees*. Springer Verlag. Berlin.
- [9] Kandemir, İ., Kence, M., Sheppard, W.S., Kence, A., 2006, “ Mitochondrial DNA variation in honey bee (*Apis mellifera* L.) population from Turkey ”, *Journal of Apicultural research and bee world* 45(1):33-38.
- [10] Palmer, M.R., Smith, D.R., Kaftanoğlu, O., 2000, “Turkish Honeybees: Genetic variation and Evidence for a Fourth Lineage of *Apis mellifera* mtDNA”, *The Journal of Heredity* 91(1).
- [11] Schimdt, L.S., Schmidt, J.O., 1997, “ Medical Overconcern; What are the Real Allergic and Healty Risks from Bee Products and Apitherapy”, *International Coference on: Bee Product: Properties, Applications and Apitherapy* P:43. Israel.
- [12] Genç, F., 1993, “Arıcılığın Temel Esasları”, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Erzurum, No:149.

- [13] Şahinler, N., 2000, “Arı Ürünleri ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi ”, *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, Sayfa 138-148.
- [14] Kumova, U., Korkmaz, A., Avcı, B.C., Ceyran, G., 2002, ‘Önemli Bir Arı Ürünü Propolis’, *Uludag Bee Journal*, May, 2002.
- [15] Schmidt, J.O., 1997, “ Bee Products, Chemical Composition and Application”, International Conference on: *Bee Product: Properties, Applications and Apitherapy*, P: 15
- [16] Greenaway, W., Scaysbrook, T., Whatley, F.R., 1990, “ The Composition and Plant Origins of Propolis”, *A Report of Work at Oxford. Bee World*, 71(3). 107-118.
- [17] Şahinler, N., 1999, “Propolisin Bileşimi ve Kullanma Olanakları”, *M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(1-2), 167-180.
- [18] Krell, R., 1996, “Value-Added Products From Beekeeping”, FAO Agricultural Services Bulletin, *Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome*, No. 124.
- [19] Anonim, 2016, Türkiye Arı Yetiştiricileri Birliği, <http://www.tab.org.tr/propolis>
- [20] FAO, 2009. Crop production, FAOSTAT-Agriculture. <http://www.fao.org>
- [21] Altınok, H.H., 2012. “Antalya ve Mersin ili örtü altı patlıcan ekim alanlarında kurşuni küf ve beyaz çürüklük hastalıklarının yaygınlık oranlarının belirlenmesi”. *Bit. Kor. Bül.*, 52 (2): 163- 173.
- [22] Stravato, M.V., Cappelli, C., Polverari, A., 1993. “Fusarium oxysporum f. sp. melongenae agent of wilting of aubergine”. *Informatore Fitopatologico.*, 43:10, 51-54
- [23] Altınok, H.H., Kamberoğlu, M.A., 2005. “Adana ve Mersin illerinde patlıcan üretim alanlarında Fusarium ve Verticillium solgunluk hastalıklarının yaygınlığı ve şiddeti”. *Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 20 (4): 1-8.
- [24] Altınok, H.H., 2005. “ First report of Fusarium wilt of eggplant caused by Fusarium oxysporum f. sp. melongenae in Turkey ”. *Plant Pathol.*, 54 (4): 577.
- [25] Nelson, A.J., Dignani, M.C., Anaissie, E.J., 1994. “ Taxonomy, biology, and clinical aspects of Fusarium species. Clin ”. *Microbiol. Rev.*, 7: 479-504.

- [26] Kistler, H.C., 2001. “ Evolution of host specificity in *Fusarium oxysporum* ”. In: B A Summerell, J F Leslie, D Backhouse, W L Bryden & L W Burgess (eds.) *Fusarium*, Paul E. Nelson Memorial Symposium. APS Pres, St. Paul, Minn., pp. 70-82
- [27] Booth, C., 1971. “ The genus *Fusarium* ”, Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 237p.
- [28] Anonim, 1990, “ Bal ”, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara. [www.tse.org.tr](http://www.tse.org.tr).
- [29] Anonim, 1989 a, “ Polen ”, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara, [www.tse.org.tr](http://www.tse.org.tr).
- [30] Anonim, 1989 c, “Ari Sütü”, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara, [www.tse.org.tr](http://www.tse.org.tr).
- [31] Bonvehi, J.S., Coll, F.V., 2000, “Study on propolis quality from China and Uruguay”, *Zeitschrift für Naturforsch C*, 55: 778-784.
- [32] Oruç, H.H., Sorucu, A., Aydın, L., 2014, “Propolisin Sağlık Açısından Önemi, Kalitesinin Belirlenmesi ve Türkiye Açısından İrdelenmesi”, *Uludag Bee Journal*, 14(1).
- [33] Doğan, N., Hayoğlu, İ., 2012, “Propolis ve Kullanım Alanları”, *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2012, 16(3): 39-48.
- [34] Marcucci, M.C., 1995, “Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity”, *Apidologie* 26, 83-99.
- [35] Yılmaz, L., Yılsay, T.Ö., Bayazit, A.A., 2004, “Propolisin Kimyasal Bileşimi”, Biyolojik Özellikleri ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkisi’, *Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi Dergisi*, sayı 6.
- [36] Crane, E., 1990, ‘Bees and Beekeeping Science Practice and World Resources’ *Heinemann Professional Publishing Ltd. Oxford*.
- [37] Özcan, M., 1999, ‘Antifungal properties of propolis’, *Grasas y Aceites* Vol. 50. Fase. 5 (1999), 395-398.
- [38] Scheller,, 1990, ‘Plant origins of propolis’. *A report of work at Oxford. Bee World*, P:30.
- [39] Castaldo, S., Capasso, F., 2002, ‘Propolis, an old remedy used in modern medicine’, *Fitoterapia*, 73, Suppl 1, S1-S6.
- [40] Ghisalberti, E., 1979, ‘ Propolis: areview’, *Bee World*, 60 (1979), pp. 59-84.



- [41] Velazquez, C., Navarro, M., Acosta, A., Angulo, A., Dominguez, Z., Roble, R., Robles-Zepeda, R., Lugo, E., Goycoolea, F.M., Velazquez, E.F., 2007, 'Antibacterial and free-radical scavenging activities of Sonoran propolis', *J. Appl. Microbiol.*, 103: 1747–1756.
- [42] Szliszka, E., Czuba, Z.P., Domino, M., Mazur, B., Zydowicz, G., Krol, W., 2009, 'Ethanol extract of propolis (EEP) enhances the apoptosis-inducing potential of TRAIL in cancer cells', *Molecules*, 14: 738-754.
- [43] Grange, J.M., Davey, R.W., 1990, 'Antibacterial properties of propolis', *Journal of the Royal Society of Medicine*, Volume 83, March.
- [44] Cushnie, T.P.T., Lamb, A.J., 2005, 'Antimicrobial activity of flavonoids', *Int. J. Antimicrob. Agents*, 26: 343-356.
- [45] Narayana, K.R., Reddy, M.S., Chaluvadi, M.R., Krishna, D.R., 2001, 'Bioflavonoids classification, pharmacological, biochemical effects and therapeutic potential', *Indian J. Pharmacology*, 33: 2-16.
- [46] De Castro, S.L. 2001, 'Propolis: Biological and pharmacological activities', *Therapeutic uses of this bee-product*, ARBS Ann. Rev. Biomed. Sci., 3, 49-83.
- [47] Cushnie, T.P.T., Lamb A.J., 2005, 'Antimicrobial activity of flavonoids', *Int. J. Antimicrob. Agents*, 26: 343-356.
- [48] Erdoğan, S., Ateş, B., Durmaz, G., Yılmaz, İ., Seçkin, T., 2010, 'Türkiye'nin Farklı Bölgelerinden Toplanmış Propolis Örneklerinin Fenolik Madde İçeriklerinin ve Radikal Süpürme Kapasitelerinin Karşılaştırılmalı Analizi', 24. Ulusal Kimya Kongresi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, 29 Haziran-2 Temmuz 2010, Zonguldak
- [49] Gençay, Ö., Salih, B., 2009, 'GC-MS analysis of propolis samples from 17 different regions of Turkey, four different regions of Brazil and one from Japan', *Mellifera*, 9(17).
- [50] Silici, S., 2008, 'Farklı botanik orijinlere sahip propolis örneklerinde biyolojik olarak aktif bileşiklerin belirlenmesi'. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 24 (1-2) 120 – 128.

- [51] Şahinler N., Kaftanoğlu O., 2005, 'Natural product propolis: chemical composition', *Natural Product Research*, Vol. 19, No. 2, February 2005, pp. 183–188.
- [52] Yücel, B., Topal, E., Akçiçek, E., Kösoğlu, M., 2014, 'Propolisin İnsan Sağlığına Etkileri', *Anadolu, J. of Aarı*, 24 (2): 2014, 41 – 49.
- [53] Moreno, M. I. N., Isla, M.I., Sampietro, A.R., Vattuone, A.E., 2000, 'Comparison of the freeradicalscavenging activity of propolis from several regions of Argentina', *J. Ethnopharmacol* 71: 109 -114.
- [54] Öztürk, A. İ., 2006, 'Propolis', *Beekeeper's World* 2 (1): 31-33.
- [55] Walker, P., Crane, E., 1987, 'Constituents of Propolis', *Apidologie*. 18 (1987) 327–334.
- [56] Scheller, S., 1990, 'Plant origins of propolis', *A report of work at Oxford. Bee World*, 30.
- [57] Grange, J. M., Davey, R. W., 1990, 'Antibacterial properties of propolis (bee glue)', *J. Royal. Soc. Med.*, 83, 159-160.
- [58] Cherbuliez, T., 1996, 'Bee venom therapy, A review. *International Conference Israel on: Bee Product: properties, applications and apitherapy*', *Israel*, P: 54.
- [59] Feraboli, F., 1996, 'Apitherapy in orthopaedic Diseases *International Conference on, Bee Product, properties, applications and apitherapy*', *Israel*, P 55.
- [60] Cuellar Cuellar, A., Rojas Hernandez, N. M., Martinez Perez, J., 1990, 'New antimicrobial structure from propolis collected in Cuba', *Revista Cubana de Farmacia* 24 (1):51-58.
- [61] Milena, L., Leifertova, I., Baloun, I., 1989, 'Fungistatic effect propolis', *Folia Pharm Univ. Caral* 13:29-44.
- [62] Powers, J. J., 1964, Proc. IV Int. Symp. Fd. Microbial., 59-75.
- [63] Rosential, C., 1989, 'Demonstration of inhibitory effect of propolis on Microbial strains', *XXXII. Int. Cong. Of. Apiculture. Apimondia*, Bucharest.

- [64] Dığrak, M., Yılmaz, O., Özçelik, S., 1995, 'Antimicrobial effect of propolis collected from Elazığ', *Turkey Biology*, J., 19, 249-257.
- [65] Tatefuji, T., Yamauchi, H., Ikeda, M., Ando, S., Kurimoto, M., 1993, 'Effect of Brazilian propolis on effectivity of viruses', *In Japenese J. Pharm*, 47, 60-64.
- [66] Özcan, M., Ceylan, D. A., Ünver, A., YET, R., 2003, Türkiye'nin Çeşitli Bölgelerinden Sağlanan Polen ve Propolis Ekstraktlarının Antifungal Etkis', *Uludag Bee Journal*, 27.
- [67] Bankova, V.S., Castro, S.L., Marcucci, M.C., 2000, 'Propolis: recent advances in chemistry and plant origin'. *Apidologie* 31, P:3-15.
- [68] Kurt, Ş., Şahinler N., 2003, 'Propolis Eksraktının Bitki Patojeni Funguslara Karşı Antifungal Aktivitesi', *Uludağ Bee Journal* August.
- [69] Gum Gum Jee, Nihad M., 2010, ' Inhibitory Effect of Propolis and Wax on Some Pathogenic Fungi', *Meteorology, Environment and Arid Land Agriculture Sciences Journal*.Vol:21, No:2.
- [70] Yang, S., Peng, L., Cheng, Y., Chen, F., Pan S., 2010, 'Control of Citrus Green and Blue Molds by Chinese Propolis'. *Food Sci. Biotechnol.* 19(5): 1303-1308 (2010) DOI 10.1007/s10068-010-0186-8.
- [71] Meneses, E.A., Durango, D.L., García, C.M., 2009, 'Antifungal Activity Against Postharvest Fungi by Extracts from Colombian Propolis', *Quim. Nova*, Vol. 32, No. 8, Sao Paulo.
- [72] Soylu, E.M., Özdemir, A.E., Ertürk, E., Şahinler, N., Soylu, S., 2008, 'Antifungal Activity of Propolis Against Postharvest Disease Agent *Penicillium digitatum*', *Asian Journal of Chemistry* Vol. 20, No. 6
- [73] Matny, O.N., Abdul-Karim, E.K., Naemah, R.A., Al-Ani, R.A., 2014, 'Activity of Propolis and *Boswellia* sp Resıns Extract Against *Sclerotinia sclerotiorum* Causative Agent of White Rot Disease of *Phaseolus vulgaris* and *Daucus carota* Under Storage Conditions', *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, <http://www.jebas.org>.

- [74] Gallez, L., Kiehr, M., Fernández, L., Delhey, R., Stikar, D., 2014, 'Antifungal activity in vitro of propolis solutions from Argentina against two plant pathogenic fungi: *Didymella bryoniae* and *Rhizotocnia solani*', *Journal of Apicultural Research*, 53:4, 438-440, DOI: 10.3896/IBRA.1.53.4.08.
- [75] Fiori, A.C.G., Schwan-Estrada, K.R.F., Vıda, J.B., Scapim, C.A., Cruz, M.E.S., Pascholati, S.F., 2000, 'Antifungal activity of leaf extracts and essential oils of some medicinal plants against'. *Didymella bryoniae*. *Journal of Phytopathology*, 148: 483-487.
- [76] Agüero, M B; Gonzalez, M; Lima, B; Svetaz, L; Sanchez, M; Zacchino, S.; Egly F., G; Schmeda-Hirschmann, G; Palermo, J; Wunderlin, D.; Tapia, A., 2010, 'Argentinean propolis from *Zuccagnia punctata* Cav. (Caesalpinieae) exudates: phytochemical characterization and antifungal activity'. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58: 194-201.
- [77] Quiroga, E.N., Sampietro, D.A., Sobero, J.R., Sgariglia, M.A., Vattuone, M.A., 2006, 'Propolis from the northwest of Argentina as a source of antifungal principles'. *Journal of Applied Microbiology*, 101: 103–110.
- [78] Matsuno, T., Chen, C., Basnet, P., 1997, 'A tumoricidal and antioxidant compound isolated from an aqueous extract of propolis'. *Medical Science Research* 25, 583–584.
- [79] Lisa, M., Leifertova, I., Baloun, J., 1989, 'Fungistatic effect of propolis'. *Folia Pharm Univ Carol* 13, 29-44.
- [80] Ertürk, Ö., Yavuz, C., Sıralı, R., 2015, Türkiye'de Ordu İlinden Elde Edilen Propolisin Antimikrobiyal Aktivitesi', *Mellifera*, 15 (1), 37-38.
- [81] Barbosa, M.S., Vieira, G.H.C., Teixeira, A.V., 2015, 'Atividade biológica in vitro de própolis e óleos essenciais sobre o fungo *Colletotrichum musae* isolado de bananeira, *Rev. Bras. Pl. Med., Campinas*, v.17, n.2, p.254-261.
- [82] Temiz, A., Mumcu, A.Ş., Tüylü, A.Ö., Sorkun, K., Salih, B., 2013, 'Türkiye'nin Farklı Coğrafik Bölgelerinden Toplanan Propolis Örneklerinin *Aspergillus versicolor* ve *Penicillium aurantiogriseum* Karşı Antifungal Aktiviteleri', *Gıda Dergisi*, 38(3)

- [83] Darwish, R., Fares, R.E.A., Zarga, M.A., Nazer, I., 2009, ‘ Antifungal activity of Jordanian propolis on different resistant and standard species of *Candida*, *Mellifera*, 9(18).
- [84] Koru, Ö., Toksoy, F., Acikel, C.H., Tunca, Y.M., Baysallar, M., Güclü, A.Ü., Akca, E., Tuylu, A.Ö., Sorkun, K., Tanyuksel, M., Salih, B., 2007, ‘In vitro antimicrobial activity of propolis samples from different geographical origins against certain oral pathogens’, *Anaerobe*, 13 (2007) 140–145.
- [85] 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.
- [86] Şahinler, N., Kurt, Ş., Kaftanoğlu, O., 2003, ‘Propolisin Kireç Hastalığı Üzerine Olan Etkileri’. *Uludağ Bee Journal* November, cilt 2003, sayı 4
- [87] Deans, S.G., Svoboda, K.P., 1990, ‘The antimicrobial properties of marjoram’, *View issue TOC*, Volume 5, Issue 3, September 1990 ,Pages 187–190.
- [88] König, B. (1995) Plant sources of propolis. *Bee World*, 66,136-139.
- [89] Güney, F., Yılmaz, M.,2013, ‘Propolisin Kimyasal İçeriği ile Antibakteriyel, Antiviral, Antitümör, Antifungal ve Antioksidan Aktivitesi’, *Arıcılık Araştırma Dergisi* /Aralık 2013
- [90] Anonim 2014 b, ‘Uşak ili iklim ve bitki örtüsü’, *Coğrafya Dünyası*.  
[www.cografya.gen.tr/tr/usak/iklim.html](http://www.cografya.gen.tr/tr/usak/iklim.html)
- [91] Anonim 2014 c, Manisa ili iklim ve bitki örtüsü’, *Coğrafya Dünyası*.  
[www.cografya.gen.tr/tr/manisa/iklim.html](http://www.cografya.gen.tr/tr/manisa/iklim.html)
- [92] Anonim 2014 d, Muğla ili iklim ve bitki örtüsü’, *Coğrafya Dünyası*.  
[www.cografya.gen.tr/tr/mugla/iklim.html](http://www.cografya.gen.tr/tr/mugla/iklim.html)
- [93] Anonim 2014 e, Kütahya ili iklim ve bitki örtüsü’, *Coğrafya Dünyası*.  
[www.cografya.gen.tr/tr/kutahya/iklim.html](http://www.cografya.gen.tr/tr/kutahya/iklim.html)
- [94] Anonim 2014 f, Afyon ili iklim ve bitki örtüsü’, *Coğrafya Dünyası*.  
[www.cografya.gen.tr/tr/afyon/iklim.html](http://www.cografya.gen.tr/tr/afyon/iklim.html)
- [95] Anonim 2014 g, Aydın ili iklim ve bitki örtüsü’, *Coğrafya Dünyası*.  
[www.cografya.gen.tr/tr/aydin/iklim.html](http://www.cografya.gen.tr/tr/aydin/iklim.html)

- [96] Anonim 2014 h, İzmir ili iklim ve bitki örtüsü', *Coğrafya Dünyası*.  
[www.cografya.gen.tr/tr/izmir/iklim.html](http://www.cografya.gen.tr/tr/izmir/iklim.html)
- [97] Anonim 2014 ı, Denizli ili iklim ve bitki örtüsü', *Coğrafya Dünyası*.  
[www.cografya.gen.tr/tr/denizli/iklim.html](http://www.cografya.gen.tr/tr/denizli/iklim.html)
- [98] Polat, G., ve Koçan, D., 2006, 'Propolis ve Antimikrobiyel Etkisi', *Türkiye 9. Gıda Kongresi*; 24-26 Mayıs 2006, Bolu
- [99] Kartal, M., Yıldız, S., Kaya, S., Kurucu, S., Topçu, G., 2003, 'Antimicrobial activity of propolis samples from two different regions of Anatolia', *Journal of ethnopharmacology*, 86: 69-73.
- [100] Dığrak, M., Yılmaz, Ö., Çelik, S., Yıldız, S., 1995, 'Propolisteki yağ asitleri ve antimikrobiyal etkisi üzerinde in vitro araştırmalar', *Gıda*, 20(4) Temmuz-Ağustos, 249-255.
- [101] Uzel, A., Sorkun, K., Önçağ, Ö., Çoğulu, D., Gençay, Ö., Salih, B., 2005, 'Chemical composition and antimicrobial activities of four different Anatolian propolis samples', *Microbiological Research*, 160: 189-195.
- [102] Salomão, K., Dantas, A.P., Borba, C.M., Campos, L.C., Machado, D.G., Aquino Neto, F.R., Castro, S.L., 2004, 'Chemical composition and microbicidal activity of extracts from Brazilian and Bulgarian propolis', *Letters in Applied Microbiology*, 38: 87-92.
- [103] Burdock, G.A., 1998, 'Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis)', *Food and Chemical Toxicology*, 36: 347-363.
- [104] Kara K., Kocaoğlu Güçlü B., Karakaş Oğuz F., 2014. 'Propolis ve Fenolik Asitlerin Ruminant Beslemede Kullanımı' *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg.* 11(1) 43-53, 2014
- [105] Takaisi-Kikuni, N.B., Schilcher, H., 1994, "Electron microscopic and microcalorimetric investigations of the possible mechanism of the antibacterial action of a defined propolis provenance", *Planta Med.*, 60, 222–227

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı Adı : TÜRK Mehmet Uygur  
Uyruğu : T.C.  
Doğum Tarihi ve Yeri : 06.06.1979 Uşak / Ulubey  
Medeni Hali : Evli  
Telefon : 0 506 596 01 42  
e-mail : [muygar.turk@usak.edu.tr](mailto:muygar.turk@usak.edu.tr)

### Eğitim

<i>Derece</i>	<i>Eğitim Birimi</i>	<i>Mezuniyet</i>
Yüksek Lisans	Uşak Üniversitesi/Zootekni Bölümü	2017
Lisans	Çukurova Üniversitesi / Toprak Bölümü	2003
Lise	Manisa Beydere Ziraat Meslek Lisesi	1997

### İş Deneyimi

<i>Yıl</i>	<i>Yer</i>	<i>Görev</i>
1998-2000	Ankara/Şereflikoçhisar İlçe Tar. Müd.	Ziraat Tek.
2000-2014	Adana/Çukurova Üniversitesi Toprak Böl.	Ziraat Tek.
2014-.....	Uşak / Uşak Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bil. Fak.	Ziraat Tek.

### Yayınlar

- Yakın Geçmiş Zamandan Günümüze Türkiye Arıcılığına Bakış, XI. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, Bildiri, Nisan 2015, DİYARBAKIR
- Organik Arıcılıkta Varroa paraziti ile mücadelede Doğal Ürünlerin Kullanılması (UBAP01 2016)
- 'Uşak İlinde Arıcılığın Yapısal Analizi, Sorunları ve Çözüm Önerileri' (2015/MF002)

- Yıldız, E., Çolak, A. M., Okatan. V.,**Türk. M.U.** Uşak ili cevizlerinin (juglans Regia L.) seleksiyon yolu ile ıslahı projesi, Araştırmacı. (2015/MF014)
- Şahinler, N., Şahinler, S., Çolak, A.M.,İslamoğlu, M., **Türk, M.U.** Uşak'ta dut yetiştiriciliğinin genel durumu, İpekböceği yetiştiriciliğinin potansiyelinin belirlenmesi. (2017/HD-SOSB017) Araştırmacı





