



**TÜRKİYE’NİN FARKLI BÖLGELERİNDEN TOPLANAN
PROPOLİS EKSTRAKTLARININ KÜF ETMENLERİNE
KARŞI ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ**

ÇİĞDEM ÖZYİĞİT

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI
Prof. Dr. YUSUF YANAR
Temmuz - 2020
Her hakkı saklıdır**

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKİYE’NİN FARKLI BÖLGELERİNDEN TOPLANAN
PROPOLİS EKSTRAKTLARININ KÜF ETMENLERİNE
KARŞI ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ

ÇİĞDEM ÖZYİĞİT

TOKAT
Temmuz - 2020

Her hakkı saklıdır

ÇİĞDEM ÖZYİĞİT tarafından hazırlanan “Türkiye’nin Farklı Bölgelerinden Toplanan Propolis Ekstraktlarının Küf Etmenlerine Karşı Etkinliğinin Belirlenmesi“ adlı tez çalışmasının savunma sınavı 24 TEMMUZ 2020 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü BİTKİ KORUMA Anabilim dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman

Prof.Dr. Yusuf YANAR

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

.....

Üye

Doç.Dr. Abdurrahman Onaran

Akdeniz Üniversitesi

.....

Üye

Dr. Öğretim Üyesi Sabriye BELGÜZAR

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

.....

ONAY

Prof. Dr. Mehmet GÜNEŞ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

---/---/20--

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

ÇİĞDEM ÖZYİĞİT

24 Temmuz 2020

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKİYE’NİN FARKLI BÖLGELERİNDEN TOPLANAN PROPOLİS EKSTRAKTLARININ KÜF ETMENLERİNE KARŞI ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ

ÇİĞDEM ÖZYİĞİT

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI:PROF. DR. YUSUF YANAR)

Yapılan bu çalışmada; Türkiye’nin yedi farklı bölgesinden toplanan (Adıyaman, Antalya, Eskişehir, Erzincan, İzmir, Tekirdağ, Tokat) propolis ethanol ekstraktlarının (PEE) işlenmiş gıdalarda önemli bir problem olan küf etmenlerinden *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. oryzae* ve *Penicillium digitatum*’un spor çimlenmesi ve misel gelişimi üzerine etkileri *in-vitro* ve *in-vivo* koşullarda test edilmiştir. *In-vitro* testlerde, Patates Dekstroz Agar (PDA) besi yerinde 6 farklı dozda (%0,5, 1, 2, 3, 4 ve 5) uygulanan PEE’nin küf etmenlerinin misel gelişimi ve spor çimlenmesi üzerine engelleyici etkisi belirlenmiştir. *In-vivo* testlerde ise; Fonksiyonel Gıda Katkı Maddesi olarak (FGKM) salça, meyve suyu ve reçel ürünlerine PEE’nin yukarıda belirtilen dozları eklenmiştir. Tüm uygulamalar 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş olup, tüm aşamalarda (+) kontrol olarak NaC6H5CO2, (-) kontrol olarak ise PEE eklenmemiş enfekteli ürünler kullanılmıştır. Yapılan bu çalışma sonuçlarına göre; *in-vitro* koşullarda PEE’nin küf etmenlerinin misel gelişimi üzerine etkileri; en yüksek misel gelişim engelleme oranı %80 ile *A. flavus* için Eskişehir PEE, %89 ile *A. niger* için Tokat PEE ve %81 ile Antalya PEE’nin %5’lik dozunda belirlenmiştir. *A. oryzae*’nin miselyum gelişimini en yüksek dozda İzmir, Tokat ve Antalya PEE’leri sırasıyla %81, %82 ve %86 oranında engellerken; *P. digitatum* için tüm illerde %0,05’lik dozda dahi %70 üzerinde PEE’nin misel gelişimini engellediği tespit edilmiştir. *In-vivo* koşullarda yapılan çalışmalarda; işlenmiş gıdalara uygulanan PEE’nin etkisine bakıldığında *A. niger*, *A. oryzae* ve *P. digitatum* üzerinde salçada %2 PEE dozundan itibaren engelleme oranı %100, *A. flavus* için ise %3 PEE dozundan itibaren bu oran %100 olmuştur. *A. niger*, *A. oryzae* ve *P. digitatum* üzerinde reçelde %4 PEE dozundan itibaren engelleme oranı %100, *A. flavus* için ise %3 PEE dozundan itibaren bu oran %100 olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan meyve suyunda %5 PEE dozunda *A. flavus*, *A. niger*, *A. oryzae* ve *P. digitatum*

üzerinde engelleme oranı %100 olarak tespit edilmiştir. Diğer dozlarda ise oranlar değişiklik göstermektedir. PEE'nin küf etmenlerinin spor çimlenmesi üzerine olan etkisine baktığımızda; *A. flavus* için PEE'nin %5'lik dozu; *A. niger* için PEE'nin %3, %4 ve %5'lik dozları; *A. oryzae* ve *P. digitatum* için PEE'nin %4 ve %5'lik dozlarında spor çimlenme oranları kontrole göre önemli düzeyde düşük olmuştur. Sonuç olarak PEE'nin hem patojenler üzerinde antimikrobiyal ve biyopestisit olarak kullanılma potansiyeline sahip olduğu hem de gıdalarda FGKM olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir.

2020, 78 SAYFA

ANAHTAR KELİMELEER: Propolis, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, *Penicillium digitatum*, Fonksiyonel Gıda Katkı Maddesi, antimikrobiyal.

ABSTRACT

MASTER THESIS

TITLE OF THE THESIS

EVALUATION OF EFFECTIVENESS OF PROPOLIS ETHANOL EXTRACTS, COLLECTED FROM DIFFERENT REGIONS OF TURKEY, AGAINST MOLD AGENTS

TOKAT GAZIOSMANPASA UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

(SUPERVISOR:) PROF. DR. YUSUF YANAR

In present study; Antifungal activities of propolis ethanol extracts (PEE), collected from 7 different regions (Adıyaman, Antalya, Eskişehir, Erzincan, Istanbul, Tekirdağ, Tokat) of Turkey, were tested against mold agents (*Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. oryzae* and *Penicillium digitatum*) which are the major problems in processed foods. Their effects on spore germination and mycelial growth of these molds were evaluated in *in-vitro* and *in-vivo* conditions. In *in vitro* tests, the inhibitory effect of PEE, which was applied in 6 different doses (0.5, 1, 2, 3, 4 and 5%) in Potato Dextrose Agar (PDA) media, on the mycelial growth and spore germination of the mold was determined. In *in-vivo* tests; As a Functional Food Additive (FGKM), the above doses of PEE have been added to tomato paste, fruit juice and jam. All the experiments were carried out with 3 replications and NaC6H5CO2 was used as a positive control, and PDA medium without PEE were used as a (-) control. According to the results of present study; the effects of PEE on mycelial growth of mold agents in *in-vitro* conditions; The highest mycelial growth inhibition rate (80%) was determined at 5% concentration with Eskişehir PEE for *A. flavus*, 89% Tokat PEE and 81% Antalya PEE for *A. niger*. Mycelial growth inhibition rates of İzmir, Tokat and Antalya PEEs at the highest concentration were 81%, 82% and 86% on *A. oryzae* respectively. For *P. digitatum*, it was determined that PEE inhibited mycelial growth over 70% in all provinces even at 0.05% concentration. In studies conducted in *in-vivo* conditions; Considering the effect of PEE applied to processed foods; The rate of inhibition on *A. niger*, *A. oryzae* and *P. digitatum* was 100% at 2% concentration and 100% on *A. flavus* at 3% PEE concentration. The inhibition rates for *A. niger*, *A.oryzae* and *P. digitatum* was determined as

100% from the 4% PEE dose in jam, and 100% for the *A. flavus* at 3% PEE concentration. On the other hand, at 5% PEE concentration growth inhibition rate of *A. flavus*, *A. niger*, *A.oryzae* and *P. digitatum* was 100% on fruit juice. In other concentrations, inhibition rates vary. When we look at the effect of PEE on spore germination; inhibition rate of PEE on *A. flavus* at 5% concentration, on *A. niger* at 3%, 4% and 5% concentrations on *A.oryzae* and *P. digitatum* at 4% and 5% concentrations were significantly lower than negative control. As a result, it was determined that PEE has the potential to be used as an antimicrobial and biopesticide on pathogens and it can be used as FGKM in foods.

2020, 78 PAGE

KEYWORDS: Propolis, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, *Penicillium digitatum*, Functional Food Additive, antimicrobial.

ÖNSÖZ

Lisans eğitimim boyunca ve yüksek lisans tezimin her aşamasında benden yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerini her koşulda benimle paylaşan, yoluma daima ışık tutan ve manevi desteklerini her zaman bana hissettiren çok kıymetli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Yusuf YANAR (Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi-Bitki Koruma Anabilim Dalı Başkanı)'a sonsuz şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans tezi jüri üyelerinden Dr. Öğr. Üyesi Sabriye BELGÜZAR (Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi) ve Doç. Dr. Abdurrahman ONARAN (Akdeniz Üniversitesi)'a yönlendirici fikir ve görüşlerinden ötürü teşekkür ederim.

Lisans ve yüksek lisans eğitim hayatım boyunca manevi olarak desteğini hiçbir zaman benden esirgemeyen, çok kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Dürdane YANAR (Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi)'a gönülden teşekkürlerimi iletirim.

Ayrıca tüm hayatım boyunca olduğu gibi yüksek lisans öğrenimim süresince de beni destekleyen, her türlü fedakârlıkta bulunan, maddi ve manevi her zaman yanımda olan, aldığım her kararda beni destekleyen CANIM AİLEM babam Mustafa ÖZYİĞİT'e, manevi olarak her zaman varlığını yanımda hissettiren canım annem Mualla ÖZYİĞİT'e ve ablam Sinem EMİK'e sonsuz minnet ve sevgilerimi sunar, teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak, lisans eğitimim boyunca olduğu gibi yüksek lisans öğrenimim süresince de yardım ve desteğini benden esirgemeyen, varlığıyla bana her zaman güç veren Merve ENGÜR'e ve desteklerinden dolayı Arş. Gör. Bahadır ŞİN (Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi)'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çiğdem ÖZYİĞİT

24 Temmuz 2020

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR	viii
ŞEKİL LİSTESİ	x
ÇİZELGE LİSTESİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÖZETLERİ	3
2.1. Genel Bilgiler	3
2.1.1. Propolis	3
2.1.2. Propolisin fiziksel yapısı	4
2.1.3. Propolisin kimyasal yapısı	5
2.1.4. Propolis ekstraksiyonu	7
2.1.5. Propolisin kullanım alanları	8
2.1.6. Gıdalarda sorun olan önemli patojenler	9
2.1.7. Antimikrobiyal gıda katkı maddesi: Sodium benzoat NaC ₆ H ₅ CO ₂ (E211)	12
2.2. Literatür Özetleri	14
2.2.1. Propolisin gıda katkı maddesi olarak kullanımı ile ilgili yapılmış çalışmalar	15
2.2.2. Gıdalarda sorun olan küf etmenlerine karşı yapılmış ekstrakt çalışmaları	20
3. MATERYAL ve YÖNTEM	29
3.1. Materyal	29
3.1.1. Propolis örnekleri	29
3.1.2. Küf kültürleri	29
3.1.3. Demene ürünleri	30

3.2. Yöntem	30
3.2.1. MALDI-TOF Mass Spectrometry	30
3.2.2. Propolis ekstraktı	31
3.2.3. Fungus süspansiyonu	32
3.2.4. <i>In-vitro</i> çalışmalar	33
3.2.5. <i>In-vivo</i> çalışmalar	37
3.2.6. İstatistik analizler	39
4. BULGULAR	40
4.1. MALDI-TOF Mass Spectrometry Sonuçları	40
4.2. <i>In-vitro</i> koşullarda Propolis Ekstraktlarının Küf Etmenlerinin Miselyum Gelişimi Üzerine Etkisi	41
4.2.1. <i>Aspergillus flavus</i> 'un miselyum gelişimi üzerine etkisi	41
4.2.2. <i>Aspergillus niger</i> 'in miselyum gelişimi üzerine etkisi	43
4.2.3. <i>Aspergillus oryzae</i> 'nin miselyum gelişimi üzerine etkisi	46
4.2.4. <i>Penicillium digitatum</i> 'un miselyum gelişimi üzerine etkisi	48
4.3. <i>In-vivo</i> Koşullarda Propolis Eksraktının Antifungal Etkisinin Saptanması	50
4.3.1. <i>Aspergillus flavus</i> 'un gelişimi üzerine etkisi	50
4.3.2. <i>Aspergillus niger</i> 'in gelişimi üzerine etkisi	53
4.3.3. <i>Aspergillus oryzae</i> 'nin gelişimi üzerine etkisi	55
4.3.4. <i>Penicillium digitatum</i> 'un gelişimi üzerine etkisi	58
4.4. Propolis Ekstraktlarının (PEE) Küf Etmenlerinin Spor Çimlenmesi Üzerine Etkisi	60
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	63
KAYNAKLAR	70
ÖZGEÇMİŞ	76

SİMGELER ve KISALTMALAR

Simgeler

Açıklama

a/h	ağırlık/hacim
aw	su aktivitesi
cc	hacim
dk	dakika
g	gran
Gc/Ms	gaz kromatografisi/kütle spektrometresi
mg	miligram
mL	mililitre
mm	milimetre
Ö/T	öjenol/tömol
Ppm	parts per million
rpm	revolutions per minute
µg	mikrogram
µm	mikrometre
°C	santigrat derece
+	artı
-	Eksi

Kısaltmalar

Açıklama

Cmm	<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>Michiganensis</i>
FAA	Functional Food Additive
FGKM	Fonksiyonel Gıda Katkı Maddeleri
GKM	Gıda Katkı Maddesi
HPLC	Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
MAİK	Maximum Acceptable Concentration
MALDI-TOF	Matrix Asisted Laser Desorption Ionization Time Of
MS	Flight

M.Ö.	Milattan Önce
NaC6H5CO2	Sodium benzoat
PDA	Patates Dekstros Agar
PDB	Patates Dekstrozu Sıvı Besiyeri
pv.	Bitki ırkı
PEE	Propolis Ethanol Ekstraktı
<i>Psp</i>	<i>Pseudomonas savastoni</i> pv. <i>phaseolicola</i>
<i>Pst</i>	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>Tomato</i>
spp.	Alttürler
subsp.	Subspecies (alt tür)
y.y.	Yüz yıl

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Sekil</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1.	Propolisin genel görünümü.....	3
Şekil 2.2.	Ülkelere göre propolis üretim dağılımı.....	4
Şekil 2.3.	Propolisin fiziksel yapısı.....	5
Şekil 2.4.	Propolisten elde edilen ürünler.....	9
Şekil 2.5.	(a) <i>Aspergillus niger</i> spor yapısı (b) <i>Aspergillus oryzae</i> spor yapısı (c) <i>Aspergillus flavus</i> spor yapısı.....	10
Şekil 2.6.	<i>Aspergillus</i> spp. meyvede meydana getirdiği zarar.....	10
Şekil 2.7.	<i>Penicillium digitatum</i> spor yapısı.....	11
Şekil 2.8.	<i>Penicillium digitatum</i> türünün meyve, peynir ve ekmekte verdiği zarar.....	11
Şekil 2.9.	NaC ₆ H ₅ CO ₂ fiziksel yapısı.....	12
Şekil 2.10.	(a) Salça yüzeyinde uygulama olmadan <i>Aspergillus flavus</i> 'un misel gelişimi (b) Salçaya yapılan uygulama sonrası NaC ₆ H ₅ CO ₂ A. <i>flavus</i> 'un misel gelişimini durdurması.....	13
Şekil 3.1.	Bölgelere göre Propolis örneklerinin alındığı iller.....	29
Şekil 3.2.	Çeşitli gıdalarda temin edilen küflerin saflaştırılma işlemi	31
Şekil 3.3.	(a) Ham Propolis (b) Evaporatörde propolisten etanolün uzaklaştırılması (c) Evaporasyon sonrası elde edilen stok propolis çözeltisi.....	32
Şekil 3.4.	(a) Spor hasadı (b-b') Sporların falcon tüplerine alınması (c) Tween80 ilave edilmiş sporların tülbent yardımıyla süzülmesi.....	33
Şekil 3.5.	(a) Hemosimetre (Thoma Lamı) (b) Spor solüsyonunun Hemosimetreye eklenmesi (c) Mikroskopta spor sayımı ..	33
Şekil 3.6.	Engelleme oranı Deans ve Soboda (1990)'nın belirttiği formülü	34
Şekil 3.7.	Propolis ekstraktının farklı konsantrasyonları.....	35
Şekil 3.8.	(a) Steril bistüri (b) Koch borer yardımı ile 5mm misel diskler belirlenmesi (c) Steril bistürü ile misel disk alımı (d) Misel diskin petri merkez noktasına yerleştirilmesi ..	36

Şekil**Sayfa**

Şekil 3.9.	Engelleme oranı Deans ve Soboda (1990)'nın belirttiği formül	36
Şekil 3.10.	(a) Ph ölçer (b) hassas terazide 15 gr ürün ölçümü (c) otoklava giden ürünler (d) steril kabin içerisinde kavanozlara uygun dozda propolis uygulama (e) steril spatül ile karıştırma işlemi (f) koch borer ile 5 mm'lik disk belirleme (g) kavanoz merkez noktaya inokülasyon işlemi.....	37
Şekil 3.10.(devam)	(a) Ph ölçer (b) hassas terazide 15 gr ürün ölçümü (c) otoklava giden ürünler (d) steril kabin içerisinde kavanozlara uygun dozda propolis uygulama (e) steril spatül ile karıştırma işlemi (f) koch borer ile 5 mm'lik disk belirleme (g) kavanoz merkez noktaya inokülasyon işlemi.....	38
Şekil 3.11.	Engelleme oranı Deans ve Soboda (1990)'nın belirttiği formül	38
Şekil 4.1.	Mantar, et, dolma vb ürünlerden elde edilen saf küf örnekleri.....	40
Şekil 4.1.(devam)	Mantar, et, dolma vb ürünlerden elde edilen saf küf örnekleri.....	41
Şekil 4.2.	Sırasıyla Antalya, Tekirdağ, Adıyaman ve Tokat illerinden temin edilen PEE nin <i>Aspergillus flavus</i> misel gelişimi üzerine etkisi	43
Şekil 4.3.	Sırasıyla Adıyaman, Antalya, Tekirdağ ve Tokat illerinden temin edilen PEE nin <i>Aspergillus niger</i> misel gelişimi üzerine etkisi.....	45
Şekil 4.4.	Sırasıyla Antalya, Eskişehir, Erzincan ve Tokat illerinden temin edilen PEE'nin <i>Aspergillus oryzae</i> misel gelişimi üzerine etkisi.....	48
Şekil 4.5.	Sırasıyla Antalya, Eskişehir, Erzincan ve Tokat illerinden temin edilen PEE nin <i>Penicillium digitatum</i> misel gelişimi üzerine etkisi.....	50
Şekil 4.6.	Sırasıyla meyve suyu, salça ve reçel ürünlerinde PEE nin <i>Aspergillus flavus</i> misel gelişimi üzerine etkisi.....	53
Şekil 4.7.	Sırasıyla meyve suyu, salça ve reçel ürünlerinde PEE nin <i>Aspergillus niger</i> misel gelişimi üzerine etkisi.....	55
Şekil 4.8.	Sırasıyla meyve suyu, salça ve reçel ürünlerinde PEE	

nin *Aspergillus oryzae* misel gelişimi üzerine etkisi..... 57

Sekil

Sayfa

Şekil 4.9.	Sırasıyla meyve suyu, salça ve reçel ürünlerinde PEE nin <i>Penicillium digitatum</i> misel gelişimi üzerine etkisi.....	60
Şekil 4.10.	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>A. niger</i> , <i>A. oryzae</i> ve <i>Penicillium digitatum</i> ışık mikroskobu altında spor yapıları.....	62

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1.	Propolisin genel yapısında bulunan maddelerin oranı (Çakıroğlu, 2010).....	5
Çizelge 2.1.(devam)	Propolisin genel yapısında bulunan maddelerin oranı (Çakıroğlu, 2010).....	6
Çizelge 2.2.	Propoliste belirlenen bileşik grupları ve sayıları (Korkmaz ve ark., 2002)	7
Çizelge 2.3.	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>A. niger</i> , <i>A. oryzae</i> taksonomisi	9
Çizelge 2.3.(devam)	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>A. niger</i> , <i>A. oryzae</i> taksonomisi	10
Çizelge 2.4.	<i>Penicillium digitatum</i> taksonomisi	11
Çizelge 3.1.	Çalışmada kullanılmak üzere ürünlerden izole edilen küfler	30
Çizelge 4.1.	Gıda patojenlerinin analiz sonuçları	40
Çizelge 4.2.	Farklı illerden temin edilen propolis ekstraktlarının <i>Aspergillus flavus</i> etmeni üzerindeki inhibisyon oranları.....	42
Çizelge 4.2.(devam)	Farklı illerden temin edilen propolis ekstraktlarının <i>Aspergillus flavus</i> etmeni üzerindeki inhibisyon oranları	43
Çizelge 4.3.	Farklı illerden temin edilen propolis ekstraktlarının <i>Aspergillus niger</i> etmeni üzerindeki inhibisyon oranları.....	44
Çizelge 4.3.(devam)	Farklı illerden temin edilen propolis ekstraktlarının <i>Aspergillus niger</i> etmeni üzerindeki inhibisyon oranları.....	45
Çizelge 4.4.	Farklı illerden temin edilen propolis ekstraktlarının <i>Aspergillus oryzae</i> etmeni üzerindeki inhibisyon oranları.....	46
Çizelge 4.4.(devam)	Farklı illerden temin edilen propolis ekstraktlarının <i>Aspergillus oryzae</i> etmeni üzerindeki inhibisyon oranları.....	47
Çizelge 4.5.	Farklı illerden temin edilen propolis ekstraktlarının <i>Penicillium digitatum</i> etmeni üzerindeki inhibisyon oranları.....	49
Çizelge 4.5.(devam)	Farklı illerden temin edilen propolis ekstraktlarının <i>Penicillium digitatum</i> etmeni üzerindeki inhibisyon	

oranları.....	50
---------------	----

Çizelge

Sayfa

Çizelge 4.6.	Antalya ve Eskişehir illerinden temin edilen PEE'nin <i>Aspergillus flavus</i> 'un gelişimi üzerine etkisi	51
Çizelge 4.7.	Antalya ve Tokat illerinden temin edilen PEE'nin <i>Aspergillus niger</i> 'in gelişimi üzerine etkisi	54
Çizelge 4.7.(devam)	Antalya ve Tokat illerinden temin edilen PEE'nin <i>Aspergillus niger</i> 'in gelişimi üzerine etkisi	55
Çizelge 4.8.	Antalya ve İzmir illerinden temin edilen PEE'nin <i>Aspergillus oryzae</i> 'nin gelişimi üzerine etkisi	56
Çizelge 4.8.(devam)	Antalya ve İzmir illerinden temin edilen PEE'nin <i>Aspergillus oryzae</i> 'nin gelişimi üzerine etkisi	57
Çizelge 4.9.	Tekirdağ ve Tokat illerinden temin edilen PEE'nin <i>Penicillium digitatum</i> 'un gelişimi üzerine etkisi	58
Çizelge 4.9.(devam)	Tekirdağ ve Tokat illerinden temin edilen PEE'nin <i>Penicillium digitatum</i> 'un gelişimi üzerine etkisi	59
Çizelge 4.10.	Propolis ekstraktlarının <i>Aspergillus flavus</i> , <i>A. niger</i> , <i>A. oryzae</i> ve <i>Penicillium digitatum</i> etmenlerinin spor çimlenmesi üzerine etkisi.....	61

1. GİRİŞ

İnsanoğlunun hayatını devam ettirebilmesi için gereksinim duyulan en önemli ihtiyaçlardan biri beslenmedir. Günümüz şartları ile 40 yıl öncesini kıyasladığımız zaman insanların beslenme alışkanlıkları yaşanan dönem çerçevesinde değişiklik göstermektedir. Günümüzde gerek zaman kaygısından dolayı gerek pratik oldukları gerekse de daha çekici oldukları için hazır gıdalara yönelim gün geçtikçe artmaktadır.

Hazır gıdaların tercih edilme nedenlerini göz önüne aldığımızda, gıdalara katılan Gıda Katkı Maddeleri (GKM)'nin etkileri de göz ardı edilmemelidir. Gıda Katkı Maddelerinin gıdalara katılması çok eskilere dayanmaktadır. M.Ö. 3500' lü yıllarda Mısır'da gıda boyası kullanıldığı; M.Ö. 3000' lü yıllarda tuzlama yöntemi ile et ürünlerinin saklandığı; M.Ö. 900'lü yıllarda ise gıdaların muhafazası için odun tütsü yöntemi ve tuz kullanıldığı bilinmektedir. Aynı zamanda Orta Çağ zamanında bu yöntemlerin yanında et ürünlerine bozulmayı engellemek için nitrat eklenmiştir (Altuğ, 2001).

GKM'nin tarihsel gelişimine bakıldığında 2 temel neden görülmektedir. Birinci neden; teknolojinin gelişmesi ile gıdaların muhafazasında yeni yöntemlere ihtiyaç duyulması; ikinci neden olarak ise, gıdaların tüketiciler tarafından daha iyi idrak edilmesini sağlamaktır (Altuğ, 2001).

Halk sağlığı açısından GKM'ni değerlendirecek olursak; bu konuda sorumlu olan örgütler tarafından bu maddelerin bazılarının kullanıma mücade edilmesine rağmen, her ne kadar sağlık açısı bakımından sorun teşkil edilmediği öne sürülse de sürekli alımları durumunda ciddi anlamda insan sağlığı açısından sorunlar oluşmasına neden olacağı bildirilmiştir (Saldamlı, 1985).

Kullanılan GKM'nin yan etkileri olduğu bilinmektedir. Bu yan etkiler göz önüne alındığında ve gıdalarda bozulmaya neden olan mikroorganizmaların yok edilmesi için farklı kimyasal ve sentetik ürünlerin artan bir şekilde üretilmeye başlanması ile birlikte, kimyasal ürünlere alternatif olarak insanları artık doğal yöntemlerle üretilen fonksiyonel

ürünleri (bitkisel, organik) kullanmaya yöneltmiştir (Nastro ve ark., 2000; Nair ve ark., 2000).

Fonksiyonel ürünlerin tanımına bakacak olursak; insan vücudunun temel ihtiyaçlarının karşılanması dışında, insan vücudunun fonksiyonları üzerinde de ek faydalara neden olan, hastalıklardan korunmada ve aynı zamanda sağlıklı bir hayat sürmede faaliyet gösteren ürünlerin tümü diyebiliriz (Sevilmiş, 2013). Propoliste bu fonksiyonel ürünler kapsamında özellikle son yıllarda üzerinde durulan ve çalışmalar yapılan organik, doğal maddelerdendir (Atik ve Gümüş, 2017).

Tüm bu değerlendirmeler kapsamında günlük hayatta tükettiğimiz gıdalardaki kısmi tehditler değerlendirilerek, günümüzde her geçen gün, artan şekilde tüketicilerin kimyasal içerikli hazır gıdalar yerine organik ve organik katkılı gıdaları tercih etmesi ve insan sağlığı birinci hedefte tutularak; sağlık açısından fazlasıyla faydalı bir ürün olan propolisin, gıda katkı maddeleri yerine kullanılacak fonksiyonel ürün olarak günlük hayatta tükettiğimiz gıda ürünlerine (salça, reçel, meyve suyu) uygulanması ve bu gıda ürünlerinde bozulmalara neden olan küflere karşı (*A. flavus*, *A. niger*, *A. oryzae* ve *P. digitatum*) propolisin mikrobiyal etkilerini araştırmak üzere bu çalışma yapılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÖZETLERİ

2.1. Genel Bilgiler

2.1.1. Propolis

Propolis, Yunanca kökenli bir kelime olup, pro-savunma, polis ise şehir anlamlarına gelmekte ve buradan da şehrin yani kovanın korunması anlamı çıkarılmaktadır (Ghisalberti, 1979).

Propolis, bal arılarının (*Apis mellifera*) taze bitkilerden toplayıcı bacakları ve üst çeneleri yardımı ile toplayıp mum ile karıştırdıkları, kovanların onarımında, korunmasında, çevre koşullarına adaptasyon sağlamakta kullandıkları, reçinemsî, koyu renkli bir materyaldir. Arılar propolisi kovan ve diğer yaşam alanlarının iç duvarlarında, delik ve çatlakların kapatılmasında, peteklerin tamir edilmesinde, peteklerin birbirine yapıştırılmasında, savunmayı kolaylaştırmada ve kovan girişini daraltmada kullanmaktadırlar. Ayrıca propolis sayesinde kovan dışardan gelecek olan zararlı fungal, viral ve bakteriyel etmenlere karşı da korunmaktadır (Ghisalberti, 1979; Krell, 1996; Kumova ve ark., 2002) (Şekil 2.1.).

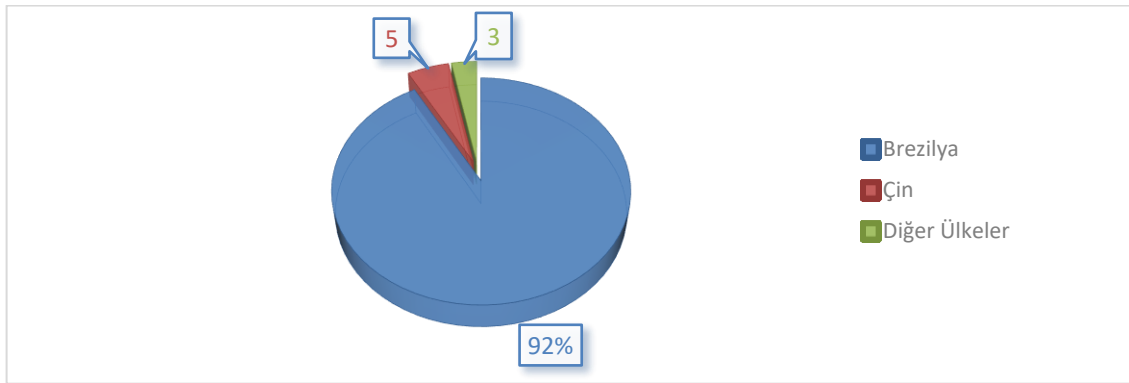


Şekil 2.1. Propolisin genel görünümü

Yüzyıllardır bal arılarının yeryüzünde var oluşu ve önemi, arıların ürettiği polen, bal, arı zehri, propolis, arı sütü, balmumu gibi ürünlerin kimyasal ve faydalı biyolojik yapıları,

bu arı ürünlerinin çoğu alanda kullanılabilirliği ve günümüzde de özellikle tıp alanında alternatif ürün olarak tercih edilmesi sebebiyledir (Popova ve ark., 2005).

Dünyada en fazla propolis üretimi Brezilya ve Çin ülkelerinde yapılırken bu ülkeleri Arjantin, Şili, Uruguay, bazı Doğu Ülkeleri ve Kanada takip etmektedir (Korkmaz ve ark., 2002). Üretilen ham propolis Japonya'ya ihraç edilerek, propolisin işlenmesi orada yapılmaktadır. Tam olarak resmi kayıtlar mevcut olmasa da 1984 yıllarında propolis üretiminin 200 ton civarında olduğu bildirilmektedir (Şekil 2.2.) (Anonim, 2020).



Şekil 2.2. Ükelere göre propolis üretim dağılımı

Türkiye de ise bu konuda özel olarak bir çaba gösterilmemektedir. Propolisin kimyasal olarak tanılanması ilk olarak 2000'li yıllarda yapılmakla beraber coğrafi olarak bölgesel farklılığa göre propolis içeriklerinin değişebileceği tespit edilmiştir (Silici, 2010). Türkiye'de arıcılığın eğitimsiz yetiştiriciler tarafından yapılması, bala verilen önemin propolise verilmemesi ve propolisin gelir kaynağı olarak görülmemesi de propolis üretimini olumsuz etkilemektedir. Ekonomik değerinin bilinmemesi ve pazarlamanın yetersiz olmasından dolayı üreticiler çoğu zaman kovan kenarında biriken propolisi bilmedikleri için atmaktadırlar (Doğan ve Hayaoğlu, 2012).

2.1.2. Propolisin fiziksel yapısı

Propolis arıların farklı bitkilerden toplayarak ürettiği, arının kendi enzimler ile meydana getirdiği reçinemsı ve organik bir materyaldir (Bankova ve ark., 2000; Teixeira ve ark., 2005). Propolis toplandığı bölge veya bitki çeşidine göre değişiklik göstermekle birlikte

zamksı bir yapıya sahiptir. Propolis bu durumdan dolayı renk açısında kahverengi, sarı, kırmızı tonlarında olabilir (Şekil 2.3.) (Karakaş, 2012). Propolisin renk değışimler iklim koşullarına göre de farklılık göstermektedir. Genel anlamda propolise fiziksel açıdan bakıldığında 10 °C altında sert ve kırılğan bir yapıya sahip olduğu, 15-25 °C civarında daha elastik bir yapıya sahip olduğu, 35-40 °C arasında ise propolisin reçinemsı bir durumda olduğu belirlenmiştir (Kutluca ve ark., 2008). Propolisin erime sıcaklığı 60-69 °C civarında olduğu bildirilmiştir ve propolisin her geçen gün renk yapısında değışimler olduğu görölmüştür (Çakıroğlu, 2010). Propolisin depolama koşullarına bakacak olursak zamanla kararmakta ve güneş ışığına maruz kalırsa esnekliğini kaybetmektedir. Propolis %95’lik alkolde, eter veya kloroformda çözünebilmektedir ve sıcaklık propolisin fiziksel yapısını etkilemektedir (Özan, 2006).



Şekil 2.3. Propolisin fiziksel yapısı

2.1.3. Propolisin kimyasal yapısı

Propolisin içeriğinde bulunan reçine, mumlar ve yağ asitleri, esansiyel yağlar, polenler incelendiğinde bu maddelerin içerdiği bileşenler Çizelge 2.1’de verilmiştir (Çakıroğlu, 2010).

Çizelge 2.1. Propolisin genel yapısında bulunan maddelerin oranı (Çakıroğlu, 2010)

Bileşenler	Ana madde	Miktar
Reçine	Flavonoidler	%45-50
	Terpenler	

Çizelge 2.1.(devam) Propolisin genel yapısında bulunan maddelerin oranı (Çakıroğlu, 2010)

Bileşenler	Ana madde	Miktar
Reçine	Fenolik Asitler ve Esterleri	%45-50
	Kumarinler	
	Serbest Aminoasitler	
Mumlar ve Yağ Asitleri	Arılar ve Bitkilerden	%25-30
	Poliansatüre Yağ Asitleri	
Esansiyel Yağlar	Uçucu Bileşenler	%10
Polenler	Proteinler	%5
	Serbest Aminoasitler	
Polenler	Vitaminler (A, B, C, E, P, vs)	%5
Diğer Maddeler	Element (Cu, Mn, Fe, Zn, Al, Ag, Ca, Mg, Co, vs)	%5

Propolisin kimyasal strüktürü üzerine 20. yy. başlarından bu yana çalışmalar yapılmaktadır. Yapılan çalışmalar doğrultusunda propolis strüktürüne bakacak olursak 20'nin üzerinde mineral madde, yaklaşık 150 kimyasal bileşik, polen, balmumu vs. içerdiği tespit edilmiştir (Çizelge 2.2.). Çoğu ilacın hammaddesi olarak bilinen flavonoidler, antioksidanlar, antibiyotikler ve antiviral gibi önemli yapıları içeriğinde bulundurmaktadır (Korkmaz ve ark., 2002). Kovan içinde dış etkenlerden kaynaklı mikroorganizma bulundurmaması özelliği ile propolisin kimyasal açıdan oldukça önemli olduğu belirtilmiştir (Karakaş, 2012).

Brezilya ve Uruguay vilayetlerinin farklı alanlarından toplanmış 23 adet propolis materyali incelenmiş ve içerdiği hidrokarbonlar, alkoller ve asitlerin propolis içerisinde çok fazla bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Propolisi içeriğinde bulunan bu bileşenlerden ayırmak sadece yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC), gaz kromatografisi (GC-MS) ve aynı zamanda gaz kromatografisi- kütle spektrofotometresi ile gerçekleştirilmektedir (Kutluca ve ark., 2008).

Çizelge 2.2. Propoliste belirlenen bileşik grupları ve sayıları (Korkmaz ve ark., 2002)

Bileşikler	Tanımlanan Bileşik Sayısı
Flavanoidler	38
Hidroksiflavonlar	27
Hidroksiflavononlar	11
Kalkonlar	2
Asitler	8
Benzoik Asit ve Türevleri	13
Esterler	4
Benzaldehit Türevleri	2
Sinamik ve Sinamik Asit ile Türevleri	14
Alkoller, Ketonlar, Kenoller	8
Heteroaromatik Bileşikler	12
Türpen, Sekuterpen ve Türevleri	7
Alifatik Hidrokarbonlar	6
Sekuterpen ve Triterpen Hidrokarbonlar	11
Steroller ve Steroid Hidrokarbonlar	6
Mineraller	22
Şekerler	7
Aminoasitler	24

2.1.4. Propolis ekstraksiyonu

Propolis kaba şekilde kullanılmaz. Bu sebepten dolayı çözücülerle saflaştırılarak propolisin içeriğindeki inert maddeler uzaklaştırılıp o şekilde kullanmak gerekmektedir. Propolisin çözücülerle saflaştırılmasında polifenolik içerikler korunup yararlı hale getirildikten sonra kullanılması tercih edilir. Propoliste bulunan lipofilik bileşikleri etanol ile ekstre ettikten sonra kullanmak daha iyi sonuçlar vermektedir. Aynı zamanda sulu ekstre ile çok sayıda makale bulunmamasına rağmen etanol ekstratına göre su ekstraktı içeriğinde daha fazla kafeoilünik asit içermesinden dolayı yüksek oranda antioksidan etkiye ve farklı enzimlere karşı daha yüksek oranda inhibitör etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bilimsel olarak yapılan çalışmalarda en fazla kullanılan

ekstre yöntemleri farklı dozlarda metanol, etanol ve su ekstraktları olduğu bildirilmiştir (Çakıroğlu, 2010). Buna rağmen; ham propolisin en etkili çözücüsü %96'lık etanol çözücüsü olduğu ve aynı zamanda kimyasal analizlerde propolisi kullanmak için %99'luk etanol çözücüsünün daha etkiliği olduğu belirtilmektedir (Pietta ve ark., 2002).

2.1.5. Propolisin kullanım alanları

Propolisin kullanım alanları aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. Bakteri ve funguslara karşı gelişmelerini engelleyici ve öldürücü bileşikleri barındırdığı için bazı bakteriyel ve fungal hastalıkların tedavisinde (Ayad ve Nedji, 2014),
2. Grip, uçuk vb. viral enfeksiyonların kontrol edilmesinde (Kutluca ve ark., 2008),
3. Yumrulu bitkilerin muhafazasında çimlenme engelleyici özelliği ile (Korkmaz ve ark., 2002),
4. Mobilya sektöründe cilalama işlemlerinde (Ghisalberti, 1978; Bankova ve ark., 2000),
5. İçeriğinde bulunan arı sütü, E vitamini ve propolisten elde edilen bitki ekstraktları; kozmetik sanayiinde günümüzde artan oranlarda kullanılmaktadır (Kutluca ve ark., 2008),
6. Propolis ürünlerinin günümüzde pastil, tablet, çiklet, granül şeklinde bulunması da mümkündür (Kutluca ve ark., 2008) (Şekil 2.4.).



Şekil 2.4. Propolisten elde edilen ürünler

2.1.6. Gıdalarda sorun olan önemli patojenler

Aspergillus spp.

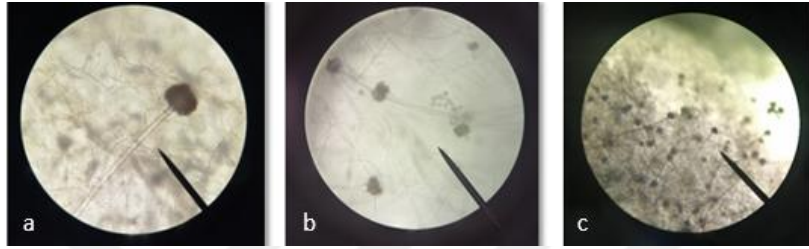
Aspergillus spp. misellerden dik bir şekilde yükselir ve konidiofor uç kısımlarından oval yada küre şeklinde şişkinleşirler. Konidiler değişik renklerde, yuvarlak şekillerde olurlar ve tek hücrelidirler (Şekil 2.5.). *Aspergillus* spp. Taksonomisi Çizelge 2.3. de verilmiştir. Bu küf etmenleri gıdalar üzerinde de yeşil, siyah, turuncu ve sarı kolonilere neden olurlar. *Aspergillus* spp. miselleri septalıdır ve türlerinin aflotoksin ürettiği bilinmektedir. Bazı türleri ise proteaz enzimi ve sitrik asit üretiminde kullanılmaktadırlar. Birçok gıda ürününde (et, meyve, sebze, hububat v.b.) yaygın bir şekilde *Aspergillus* spp. zarar yapmaktadır. *Aspergillus flavus* enfekte ettiği gıdalarda kanserojen özellikte olan aflotoksini üretmektedir. *Aspergillus oryzae* a-amilaz üretimi ve aynı zamanda pirinçten elde edilen sake içkisi yapımında kullanılmaktadır. *Aspergillus niger* meyvelerde siyah küf şeklinde çürümelere ve aynı zamanda da ekmek üzerinde de sarı semptomlara neden olmaktadır (Şekil 2.6.) (Arıcı, 2018).

Çizelge 2.3. *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. oryzae* taksonomisi

ALEM	Fungus
BÖLÜM	Ascomycota
SINIF	Eurotiomycetes

Çizelge 2.3.(devam) *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. oryzae* taksonomisi

TAKIM	Eurotiales
FAMİLYA	Trichocomaceae
CİNS	<i>Aspergillus</i>
TÜR	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>A. niger</i> , <i>A. oryzae</i>



Şekil 2.5. (a) *Aspergillus niger* spor yapısı (b) *Aspergillus oryzae* spor yapısı (c) *Aspergillus flavus* spor yapısı



Şekil 2.6. *Aspergillus* spp.'nin gıdalarda meydana getirdiği zarar

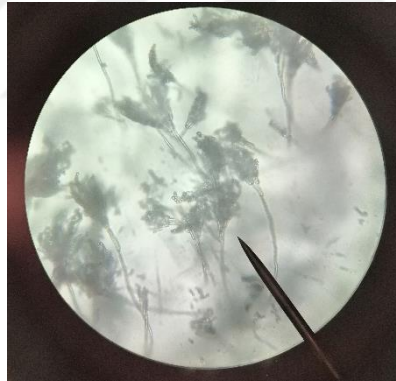
Penicillium digitatum

Penicillium digitatum miselleri septalı olup, konidioforları tek ya da dallanmış şekildedir (Şekil 2.7.). Konidioforların uç kısımlarında fırça şeklinde konidi taşıyıcıları bulunmaktadır. Mevcut konidiler yuvarlıktır ve oluşturdukları koloniler farklı renktedirler (mavi-yeşil). *Penicillium digitatum* taksonomisi Çizelge 2.4. de verilmiştir. Tükettiğimiz çoğu gıdaların yüzeyinde rahatlıkla görebiliriz. Bu cinse ait bazı türler antibiyotik üretiminde kullanılırlar, bazı türler ise peynir yapımında önemli derecede kullanılmaktadır. Her türlü ortamda bu patojene rastlamak ak olasıdır ve bu patojene ait

sporlar rahatlıkla hava, toz, toprak ile yayılır. Ayrıca unlu gıda maddeleri, sebze, meyve gibi birçok gıda ürünlerinin yüzeyinde de yaygın bir şekilde görmek muhtemeldir. Bu cinse ait *P. digitatum* türü özellikle meyvelerde yumuşak çürüklük zararını meydana getirmektedir (Şekil 2.8.) (Arıcı, 2018).

Çizelge 2.4. *Penicillium digitatum* taksonomisi

ALEM	Fungus
BÖLÜM	Ascomycota
SINIF	Eurotiomycetes
TAKIM	Eurotiales
FAMİLYA	Trichocomaceae
CİNS	<i>Penicillium</i>
TÜR	<i>Penicillium digitatum</i>



Şekil 2.7. *Penicillium digitatum* spor yapısı



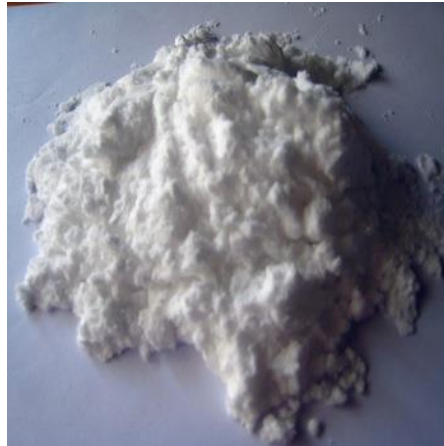
Şekil 2.8. *Penicillium digitatum* türünün meyve, peynir ve ekmekte verdiği zarar

2.1.7. Antimikrobiyal gıda katkı maddesi: Sodium benzoat- $\text{NaC}_6\text{H}_5\text{CO}_2$ (E211)

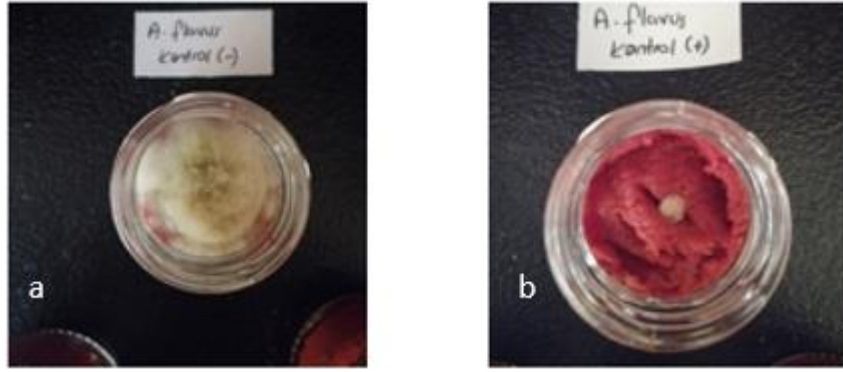
Benzoik tuzlarından oluşan sodium benzoat gıda endüstride gıda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Gıda maddelerinde kodu E211 olarak geçmektedir. Suda iyi çözünen bu madde, normal şartlar altında katı halde bulunmaktadır ve yanıcı özelliğe sahiptir. Sodium benzoatın fiziksel yapısı ise beyaz renkli ve kristal yapıdadır (Şekil 2.9.).

Sodium benzoat benzoik asit türevlerinin nötralizasyonu sonucu elde edilmiştir. Sodyum benzoat doğada bulunmaz fakat kaynağı olan benzoik asit birçok kaynaktan (hayvansal, bitkisel) elde edilmektedir. Sodium benzoat renklendirici preparatlarda, enzim preparatlarında ve içeceklerde de yaygın şekilde kullanılmaktadır (Anonim, 2020).

Sodium benzoat gıdalarda bakteri ve fungusların çoğalmasını engelleme özelliğine sahip olduğu için gıda endüstride yaygın olarak tercih edilmektedir (Şekil 2.10.). Herhangi bir besin değeri olmamasına rağmen, günlük alım düzeyi 5 mg/kg vücut ağırlığı şeklindedir. Ancak belirlenen bu miktarın üzerinde kullanılırsa; astım, kurdeşen, sinir sistemi bozuklukları gibi birçok sağlık problemlerine ve aynı zamanda gıdalarda besin değerinde düşümlere neden olmaktadır. Ayrıca seyrek olarak görülse de sodium benzoatlı ürünlerin tüketilmesiyle, küçük damarlarda oluşan nekrozlarda, Löko Klastik Vaskülit hastalığının ortaya çıktığı da bildirilmiştir (Vogt, 1999).



Şekil 2.9. $\text{NaC}_6\text{H}_5\text{CO}_2$ fiziksel yapısı



Şekil 2.10. (a) Salça yüzeyinde uygulama olmadan *Aspergillus flavus*'un misel gelişimi
(b) Salçaya yapılan uygulama sonrası $\text{NaC}_6\text{H}_5\text{CO}_2$ *A. flavus*'un misel gelişimini durdurması

2.2. Literatür Özeti

Bilinen en eski tarihlerden beri insanoğlu, bal başta olmak üzere bal arıları (*Apis mellifera*) tarafından üretilmiş olan ürünleri işleyip tüketmişlerdir. Üretilen bu ürünler polen, arı sütü, bal, arı zehri, propolis gibi ürünler olup bunların besin maddesi olarak kullanımlarının yanında hastalıkların tedavisinde de kullanılmıştır. Tüm bu arı ürünlerinin arasında propolis özellikle, antifungal (Silici ve Kutluca, 2005; Koç ve ark., 2007), antibakteriyel (Kujumgiev ve ark., 1999; Kartal ve ark., 2003), antiviral (Amoros ve ark., 1994; Kujumgiev ve ark., 1999), antikanserojenik (Matsuno, 1995; Kimoto ve ark., 2001), antitümoral (Ikeno ve ark., 1991)) gibi biyolojik aktivitelere sahip olması ile daha fazla tercih edilmektedir (Albayrak ve Albayrak, 2008).

Propolis, bal arılarının bitki salgılarından toparlayıp kovan içinde bulunan deliklerin kapanmasında, kovan içerisine herhangi bir zararlının ve mikroorganizmaların girişini önlemede kullandıkları, koyu renkli, reçinemsî bir materyaldir (Marcucci ve ark., 2001). Propolis Antik dönemlerden bu zamana kadar kullanılmakta olup, kelime anlamına Antik Yunan'dan intikal etmektedir (Kumova ve ark., 2002). Eski çağlarda Antik Yunanlılar, Romalılar ve Mısırlılar bu maddenin iyileştirici özellikte olduğuna inanıyorlardı. Orta Çağ dönemlerinde Arap ve Avrupalı doktorlar bu maddeyi hem vücut yaralarında hemde aft denilen ağız içi yaralarında iyileştirmede; İnkaların ise ateş düşürmede bu maddeyi kullandıkları bildirilmiştir. 17. yy. da Londra propolisi resmîyetle ilaç olarak gösterirken, 17. ve 20. yy. dolaylarında Avrupalılar bu maddeyi yoğun bir şekilde ilaç olarak kullanmışlardır. Günümüzde her geçen gün tüm bu olumlu özellikler dâhilinde artan oranda propolis kullanımı da yaygınlaşmıştır (Castaldo ve Capasso, 2002).

Propolis içeriğinde Mg, Ca, I, K, Cu, Zn, Mn, Fe elementleri ile B1, B2, B6, C ve E vitaminlerinin ve aynı zamanda çok fazla oranda yağ asidinin bulunduğu da bildirilmiştir (Doğan ve Hayoğlu, 2012).

Ham propolisin çeşitli uygulamalarla ekstraksiyon işlemi sırasında propolis tozu, sabunu, şampuanı, diş macunu, tableti, kremi, ağız spreyi ve ekstraktı gibi farklı şekillerde kullanıldığı bildirilmektedir (Kumova ve ark., 2002).

Propolis medikal açıdan değerlendirildiğinde yüksek oranda antioksidan ve antioksidatif özelliğe sahip olduğu da yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Graikou ve ark., 2016). Polen, arı sütü bu arı ürünlerinin, propolise kıyasla daha az antioksidan etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Tafnine ve ark., 2016; Buratti ve ark., 2007). Literatürlerde propolisin antifungal etkiye sahip olduğunda bildirilmiştir. Özellikle dişlerde sorun olan mantar hastalıkları tedavisinde propolis kullanımı tercih edilmiştir (Siquiera ve ark., 2015). Propolisin sahip olduğu antiviral etki göz önüne alındığında Tip1 ve Tip2 Herpes simplex virüsüne karşıda kullanılabilir olduğu bildirilmiştir (Yıldırım ve ark., 2016). Propolis içeriğinde bulunan sitotoksik maddelerden dolayı kanser tedavisinde kullanılabileceği ve bu çalışmalarda kafeik, krisin, polifenol ve asit fenel ester içeriği ile de antikanser ve iltihap tedavisinde de kullanılacağı belirtilmiştir (Catchpole ve ark., 2015).

Besinsel olarak kattığı faydaların yanı sıra insanların sağlığı açısından da olumlu yönden katkı sağlayan gıdaları fonksiyonel gıda ürünü olarak tanımlamıştık. Zamanla insanların bu fonksiyonel gıdalara olan eğilimi de artmaktadır (Yücel ve ark., 2017). Son yıllarda daha da popüler hala gelen fonksiyonel gıdalara yenilerini eklemek veya bu konuda yapılan çalışmalar artmaktadır. Dünya genelinde bu konuda da çalışmalar yapılmıştır (Çiftçi, 2015; Viera ve ark., 2016; Hong ve ark., 2017). Propolis içeriğinde yüksek oranda antioksidan bulundurması ile gıda sanayiide ve insanların beslenmesi konusunda fonksiyonel gıda olarak kullanılabilirliği bildirilmiştir (Katalinic ve ark., 2004).

2.2.1. Propolisin gıda katkı maddesi olarak kullanımı ile ilgili yapılmış çalışmalar

Propolis içerdiği antimikrobiyal maddelerden dolayı et ürünlerinin muhafazasında propolisin koruyucu madde olarak kullanılması yapılan çalışmalar doğrultusunda uygun bulunmuştur (Han ve Park, 1995). Aynı şekilde yapılan bir başka çalışmada

ambalajlamada insektisit ve germisit içeriklerinden dolayı propolisin kullanılabilirliği tespit edilmiştir (Mizuno, 1989). Aynı zamanda propolisin dondurulmuş balık ve balık ürünlerinde ürünün raf ömrünü uzatmada etkili olduğu belirtilmiştir (Donadieu, 1979). Propolisin içeriğinde bulunan bileşiklerden dolayı antifungal ve antioksidan özelliğe sahip olduğu için tereyağı, sosis gibi ürünlerde fonksiyonel gıda maddesi olarak kullanılabilirliğinin uygun olduğu belirtilmiştir (Ali ve ark., 2010). Aynı zamanda yapılan bir çalışmada propolisin ürünlerde raf ömrü artırmasının yanında insanların sağlığını koruyucu özellikte bir madde olarak tüketilmesi gerektiği belirlenmiştir (Cottica ve ark., 2015).

Han (2002), tarafından yürütülen çalışmada depolanmış et ürünlerine propolis ethanol ekstraktı %0.02 ve %0.4 dozlarında uygulanmıştır. Bu çalışmada kontrol grubu olarak %28 oranında potasyum sorbat ürünlere ilave edilerek et ürünlerinin muhafazasında etkileri incelenmiştir. Propolis uygulanan ürünlerin 8 hafta sonunda, 5, 10 ve 20 °C'de depo koşullarında kontrol gurubuna kıyasla daha uzun süre bozulmadan kaldığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda %0.4 propolis ethanol ekstraktının uygulandığı et ürünlerinde melandialdehit ve tiyobarbütirik asit artış oranının düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Aly ve Elewa (2007), tarafından yapılan bir çalışmada propolis örneklerinin farklı dozlarda (250, 500, 1000 ppm) Ras Peyniri yüzey kısmına uygulandığı zaman *Aspergillus versicolor* küfünün gelişimine etkisi araştırılmış olup, 90 gün süren olgunlaşma sürecinde düşük dozlarda uygulanan propolis katkılı peynir örneklerinde küf gelişiminde propolisin fungusitatik etki gösterdiği, yüksek doz uygulamalarında ise fungusidal etki göstererek toksin birikiminide engellediği belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise küf gelişimleri ve toksin birikiminin orantılı şekilde arttığı bildirilmiştir.

Koç ve ark., (2007), Kayseri'den temin edilen propolis örneklerinden propolis ethanol ekstraktı elde edilip, bu ekstraktın beyaz üzüm, elma, mandalin ve portakal sularında bozulmaya neden olan 6 farklı maya türüne karşı (*Candida famata*, *C. glabrata*, *C. keyfr*, *C. pelliculosa*, *C. parapsilosis* ve *Pichia ohmeri*) antifungal etkilerini araştırmışlar ve 25 °C'de 24 saat ve 48 saat kontrol sonrasında propolis ethanol ekstraktı uygulanmış 4 farklı meyve suyunda da propolisin maya gelişiminin önemli derecede

engellediği belirlenmiştir. Bu alışma gösteriyorki; propolis gıda katkı maddesi olan Sodium benzoata oranla daha yüksek antifungal etki göstermiş olup, maya izolatlarına karşı antimikrobiyal özellikte olduğu bildirilmiş ve aynı zamanda doğal koruyucu madde olarak propolisin gıdalarda kullanılması uygun grlmştir.

Sağdıç ve ark., (2007), tarafından yürütülen çalışmada elma suyunda *Escherichia coli* ve *E. coli* O157:H7 şusuna karşı propolisin bozulma geciktirici etkisi araştırılmıştır. Taze elmalardan elde edilen meyve suyunda kontrol olarak propolissiz meyve suyu kullanılmıştır. Bu çalışmada uygun propolis dozları %1, 2 ve 5 olarak belirlenmiş olup, elma sularına bu dozlar disk yöntemi ile uygulandıktan sonra 4-25 C’de 18, 24, 48 ve 72 saat sonra gözlemler yapılmıştır. Yapılan gözlemler sonrasında tüplerde seyreltme sayısı hazırlanarak yapılan koloni sayımında %2 ve %5’lik dozlarda propolis ekstraktının *Escherichia coli* ve *E. coli* O157:H7 şusuna karşı önemli derecede antimikrobiyal etki, gösterdiği ve propolis ekstraktının gıdalarda doğal koruyucu olarak mikrobiyal bozulmalara karşı kullanılabileceği belirtilmiştir.

Ali ve ark., (2010), Mısır’da yöresel olarak üretilen sucuk tipinde raf ömrünü uzatmak için propolisin etkisine bakmışlardır. %0,6 dozlu propolis ekstraktı sucuk örneklerine ve aynı şekilde kontrol gruplarına uygulanmıştır. Uygulama sonrası örnekler $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ’de buzdolabında muhafaza edilip bozulmaya dair belirti görülene kadar 3 günde bir kontrol edilmiştir. Kontrol ve uygulama yapılan örnekler için duyusal, mikrobiyoljik ve kimyasal bozulmalara yönelik veriler alınmıştır. Onikinci günde kontrol grubunda bozulma başlarken, propolis ekstraktı uygulanmış sucuk örneklerinde bozulmanın 21. günde başladığı bildirilmiştir. Yapılan bu çalışma gösteriyor ki; propolis uygulanan sucukların raf ömründe uzama olduğunu, mikrobiyojik açıdan bozulamalar önemli bir süre geciktirilmiştir.

Jian-xin ve ark., (2011) yılında in’de yapmış oldukları çalışmada; propolisin yoğurda eklenmesi ile antimikrobiyal etkiye sahip olup olmadığına bakmışlardır. Yoğurtta bulunan *Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coli* bakterilerine ve aynı zamanda yararlı organizma olan *Bifidobacterium* ve *Lactobacillus* bakterilerinin gelişimi üzerine propolisin etkisi araştırılmıştır. Düşük dozlarda kullanılan propolis ekstraktı eklenen

yoğurtlarda propolisin *S. aureus* ve *E. coli* gelişimini yavaşlattığı görülürken, yararlı organizma olan *Bifidobacterium* ve *Lactobacillus* bakterilerinin ise uygulanan propolis ekstraktı sonrasında gelişimlerinde çok az oranda yavaşlama görülmüştür.

Bernardi ve ark., (2013) yılında İtalya’da yapmış olduğu çalışmada; propolisin farklı dozlarının İtalya’ya özgü salamda pH, su aktivitesi, salam ağırlık durumu, renk değişimleri, mikrobiyal değişimler, duyu tat testi ve yağ oksidasyonu üzerine olan etkilerine bakmışlardır. Yapılan bu çalışma sonucunda propolis uygulanan salam örneklerinde renk, pH, ağırlık durumu ve salamın içerdiği su miktarında herhangi olumsuz bir sonuç vermezken; muhafaza sürecinde yağ oksidasyonunu durdurduğu fakat duyu tat testlemelerinde istenilen olumlu sonuca varılamadığı bildirilmiştir.

Duman ve Özpolat (2015) yılında yapmış oldukları çalışmada; propolis su ekstraktının *Barbus grypus* (Şabut filetosu)’un depo koşullarında muhafaza sürelerine olan etkisi araştırılmıştır. Propolis su ekstraktının %0.1, 0.3, 0.5 dozları filetolara uygulanmış ve 24 gün süre ile 2°C’de muhafaza edilmiştir. Propolis su ekstraktının en düşük dozu olan %0,1’lik dozunda ürünün raf ömründe 6 günlük bir farkla muhafaza sürecinde uzamaya neden olduğu; %0,5’lik dozda ise bu sürenin 12 güne kadar çıktığı bildirilmiştir. Bu çalışma gösteriyor ki; propolis güçlü antioksidan yapısı nedeniyle bu tür ürünlerde depolama koşullarında kullanılabilir doğal bir gıda katkı maddesidir.

Çiftci (2015) yılında yapmış olduğu bir çalışmada; propolisin yoğurt üretiminde kullanım durumunu araştırmıştır. Propolis %0.25, 0.5 ve 0.75 dozlarında propolis yoğurda ilave edilmiş olup +4 °C’de muhafazaya bırakılmıştır. 10’ar gün ara ile propolisli yoğurt örnekleri kontrol edilmiştir. Bu kontrollerde; pH, yağ oranı, asit oranı, renk-görünüş durumu, küf, maya, *E. coli* analizleri yapılmış olup; bu analizler sonucunda propolis katkılı yoğurtlar, kontrol grubu ile kıyaslandığında propolisli yoğurtta daha geç bozulma olduğu kayıt edilmiştir. Yapılan bu testlemeler sonrasında propolisin fonksiyonel ürün olarak yoğurtta kullanılması uygun görülmüştür.

Çelik (2016) yapmış olduğu çalışmada; Tunceli’den temin edilen ham propolis dondurma ve öğütme işlemlerinden sonra toz haline getirilip süt ürünü olan yoğurt ve

ayrana uygulanmıştır. Bu uygulamada propolisin %0.025, 0.5 ve 0.75 (a/h) dozları yoğurt ve ayran üretiminde kullanılmıştır. Ayran üretiminde propolis dozları tuz ile beraber eklenmiş olup, yoğurtta ise propolis dozları yoğurt üretiminde kültür inokülasyonu sırasında eklenmiştir. Uygulaması sonrası bu süt ürünleri +4 °C’de soğumaya bırakılmıştır. Muhafaza sonrasında ürünler 5’er gün aralıklarla kontrol edilmiştir. Bu kontrolde ürünlerde kimyasal, mikrobiyolojik ve fiziksel değişimler gözlemlenmiştir. Otuzuncu gün sonunda %0.75 propolis içeren ürünlerde 2,2 Difenil-1 Pikrilhidrazil aktivitesinin en yüksek oranda olduğu ve yapılan duyu analiz tat testlemelerinde süt ürünlerinin tüketilebilirliği tespit edilmiştir.

Güney (2016) tarafından yapılan çalışmada propolisin farklı konsantrasyonlarda (%0.01, 0.03, 0.10, 0.20) meyveli yoğurtlara uygulanarak muhafaza süresinin, kimyasal, duyu ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Kontrol grubu olarak propolis uygulanmamış meyveli yoğurt kullanılmıştır. Yapılan bu çalışma kapsamında uygulanan tüm dozlarda kontrole kıyasla etki tespit edilmiştir. Depolamanın 7. günü uygulama yapılan meyveli yoğurtlar kontrol edildiğinde, aerobik canlı sayısında, maya-küf oranında ve laktik asit bakteri yoğunluğunda artış görülmüştür. Dozlar kıyaslandığında propolis %0,10 dozunda; tat, yapı, koku değerlendirmesi diğer dozlara oranla daha olumlu şekilde değerlendirilmiştir. Bu sonuçlar kapsamında, uygun propolis dozu uygulanan meyveli yoğurtlarda duyu özellikler açısından olumlu sonuç olarak, fonksiyonel bir madde şeklinde kullanılabileceği uygun görülmüştür.

Kunrath ve ark., (2017) Brezilya’da yaptığı çalışmada ise; İtalya’ya özgü salamlara yapay olarak ilave edilen antioksidan bütül hidroksi tolüen ve propolisin antioksidatif etkileşimleri kıyaslanmıştır. Uygulamalarda propolis %0.01 ve %0.05 dozları kullanılmış olup, propolisilave edilmemiş salam (-) kontrol olarak, %0,01 bütül hidroksi tolüen (+) kontrol olarak kullanılmıştır. Nem, yağ ve protein içeriklerine bakılarak; propolis %0.05 diğer uygulamalara göre daha pozitif bir sonuç vermiştir. (+) kontrol olarak kullanılan %0.01 bütül hidroksi tolüen en düşük yağ oksidasyonu skalasını vermiştir. Yapılan bu çalışmaya göre; propolis ilave edilen salam örneklerinde mayalanma sürecinde istenilen oranda yağ oksidasyonu oluştuğu gözlemlenmiştir ve

propolisin antioksidan şeklinde doğal olarak et ürünlerine ilave edilebileceği belirtilmiştir.

Yan ve ark., (2017), portakal suyunda bakteri gelişimi ve askorbik asit bozulmasına karşı propolis solüsyonu 0.02 g/ml propolis, 12 ml olacak şekilde meyve suyuna uygulanmıştır. Kontrol olarak 0.4 gr Sodium benzoat ve 0.4 gr Potasyum sorbat kullanılmıştır. Yapılan bu uygulamalar sonrasında propolis solüsyonu uygulanmış meyve suyunda; askorbik asit ve bakteri gelişimi önemli derecede inhibe edilmiş olup; meyve suyu ph değeri, renk durumu, antioksidan seviyesi, içerdiği fenolik bileşikler, asitlik oranında korunmuştur. Propolis içermeyen kontrol gruplarında ise meyve suyunda askorbik asit ve bakteri gelişimi durdurulamamış olup; meyve suyu ph değeri, renk durumu, antioksidan seviyesi, içerdiği fenolik bileşikler ve asitlik oranında da değişimler gözlemlenmiştir. Kimyasal koruyucular yerine doğal katkı maddesi şeklinde propolisin kullanılacağı bu çalışmada da bildirilmiştir.

2.2.2. Gıdalarda sorun olan küf etmenlerine karşı yapılmış ekstrakt çalışmaları

Toker (1998) tarafından yapılan çalışmada *Allium sativum* L (sarımsak)'tan elde edilen ekstrakt ve soya yağının Doğu Akdeniz Bölgesinde depolarda sorun teşkil eden turunçgillerde (mandarin, greyfurt, portakal) hasattan pazarlamaya kadar olan süreçte bozulmaya neden olan *Penicillium italicum* ve *P. digitatum* gelişimine etkisi araştırılmış olup; sarımsak ekstraktının *P. italicum*'un lezyon çapı gelişiminde %36 oranında azalmaya neden olduğu, soya yağı ise *P. italicum* üzerinde %90 oranında etkili olduğu belirlenmiştir. *P. digitatum* lezyon gelişimi üzerinde ne sarımsak ekstraktı ne de soya yağının etkili olmadığı bildirilmiştir.

Kaçar (2000), *Melissa officinalis* L. (melisa), *Allium sativum* (sarımsak), *Mentha piperita* L. (nane), *Origanum* sp. (kekik) ve *Salvia officinalis* L. (adaçayı) bitkilerinden ekstrakt ve uçucu yağ; *Helianthus annuus* L. (ayçiçeği) ve *Medicago sativa* L. (yonca) saplarından ise kompost ekstraktlar elde edilmiştir. Elde edilen bu ekstraktların toprak ve tohum yolu ile bulaşan ve soğanda sorun olan *Aspergillus niger* ve *Fusarium oxysporum*'a karşı etkinliği araştırılmıştır. Çalışmanın *in-vitro* aşamasında ekstraktların

belirlenen 5 farklı konsantrasyonun (%1.25, %2.5, %5, %10, %20) Potato Dextrose Agar (PDA) besi yerinde patojenlerin misel gelişimine olan etkisine bakılıp *in-vivo* çalışmada kullanılacak dozlar belirlenmiştir. Etkili bulunan dozların *in-vivo* koşullarda tohum ve fide enfeksiyon oranları belirlenip, fide gelişimine olan etkileri de değerlendirilmiştir. *A. niger*'de misel gelişimini *A. sativum*, *H. annuus* ve *M. sativa* ekstraktı; spor çimlenmesini *H. annuus* ekstraktı, tohum enfeksiyonunu *H. annuus* kompostundan elde edilen ekstrakt engellemiş olup aynı zamanda fide gelişimini de olumlu yönde etkilemiştir. *F. oxysporum*'da ise spor çimlenmesini ekstraktlar değişik oranlarda engellemiş olup tohum enfeksiyonu kaynaklı hastalık oluşumuna karşı *A. sativum* ve *M. officinalis* L. ekstraktlarının etkili olduğu belirlenmiştir.

Daferera ve ark., (2000), 7 farklı bitki türünden *Thymus vulgaris* (kekik1), *Dictamnus albus* (geyik otu), *Origanum majorana* (mercanköşk), *Lavendula officinalis* (lavanta), *Rosmarinus officinalis* (biberiye), *Salvia officinalis* (adaçayı), *Origanum vulgare* (kekik2) elde edilen uçucu yağların ilk olarak toplam yağ içerikleri, içerdiği fenolik bileşikler, hidrokarbon oranları, ester varlığı tespit edildikten sonra *Penicillium digitatum* etmeninin gelişimi üzerinde etkisine bakılmıştır. İçeriklere bakıldığında; *O.vulgare* (kekik2), *D. albus* ve *T. vulgaris* (kekik1) bitkilerinden elde edilen esansiyel yağların sırasıyla %66.8, %71.1 ve %78.0 fenolik bileşik bulunduğu; *O. majorana* bitkisinden elde edilen esansiyel yağda %42.1 hidrokarbon, %24.3 alkol, %14.2 fenoller bulunduğu; *L. officinalis* bitkisinden elde edilen uçucu yağında %58.8 alkol ve %32.7 ester bulunduğu; *R. officinalis* ve *S. officinalis*'ten elde edilen esansiyel yağlarda sırasıyla %88.9 ve %78.0 oranında eter bulunduğu belirlenmiştir. *P. digitatum*, konidi çimlenmesi ve radyal büyüme üzerinde en düşük (250-400 µg/ml) dozunda *O. vulgare* (kekik2), *D. albus* ve *T. vulgaris* (kekik1) bitkilerinden elde edilen esansiyel yağlar en yüksek seviyede etkili olmuşlardır. *P. digitatum*, konidi çimlenmesi ve radyal büyümesinde en yüksek (1000 µg/ml) dozunda *L. officinalis*, *R. officinalis* ve *S. officinalis* uçucu yağları etkili olmamıştır. *O. vulgare* ve *T. vulgaris* bitkilerinden elde edilen uçucu yağların dışında diğer bitkilerden elde edilen uçucu yağlar *P. digitatum* gelişiminde, radyal büyümede ve konidi çimlenmesinde daha fazla etkili olmuştur. Bu çalışma sonucunda farklı bitkilerden elde edilen esansiyel ve uçucu yağlarının küf etmeni olan *P. digitatum* misel gelişimini engellediği bildirilmiştir.

Obagwu ve ark., (2003) tarafından yürütülen çalışmada karanfil ve sarımsaktan elde edilen su ve etanol ekstraktlarının narenciyede sorun olan *Penicillium digitatum* ve *P. italicum*'a karşı etkinliği araştırılmıştır. Bu çalışmada bitkilerden elde edilen ekstraktların aynı zamanda meyve mumu ve sıvı yağ (ayçiçek yağı) ile kombinasyonunda değerlendirilmiştir. Yapılan bu çalışmada ürün olarak portakal ve greyfurt kullanılmıştır. Meyveler depo koşullarında 30 gün boyunca, 10±1 °C'de %90-95 oranında bağıl nemde muhafaza edilmiştir. Sarımsak ve karanfilden elde edilen su ve etanol ekstraktları meyvelere uygulandıktan sonra patojen gelişimleri belirli aralıklarla kontrol edilmiştir. Kontrol olarak ticari fungusit olarak quazatin 1000 ppm+ımazalil 500 ppm uygulanmıştır. Etanol ekstraktı su ekstraktına göre patojen gelişimi engellemede daha etkili olup uygulanan fungusitler kadar etkili olmamıştır. Fakat su ve etanol ekstraktlarının meyve mumu ve sıvı yağ konsantrosyanlarında sarımsak ekstraktı daha etkili olmuştur. Bu çalışma sonucunda %1 oranında ekstrakt içeren ve sıvı yağ ve de meyve mumu ile konsantre olan ekstraktın %100 oranında *P. digitatum* ve *P. italicum* gelişiminde engelleyici etkiye sahip olduğu bildirilmiştir.

Yanar ve ark., (2007), depo koşullarında sorun olan *Aspergillus niger*, *Bortyitis cinerea* ve *Penicillium expansum* küf etmenlerinin spor gelişimlerini engellemek için propolis methanol ekstraktının farklı 8 konsantrosyonunu (%0.1, 0.3, 0.5, 1, 3, 5 ve 7) uygulanmıştır. Hazırlanan %20'lik propolis stok çözeltisinden belirlenen dozlar Patates Dekstroza Agar (PDA) besi yerlerine eklenmiş olup kontrol olarak %7'lik aseton kullanılmıştır. Propolis ekstraktı içeren PDA besi yerlerine küf etmenlerinin spor solüsyonları 1x10⁴ spor/ml olacak şekilde yayma ekim yapılarak misel gelişimleri ve spor çimlenme oranlarına bakılmıştır. Propolis metanol ekstraktının %0.1-1 arası dozlarında önemli derecede etki görülmezken, %3, 5 ve 7 propolis dozlarında yüksek oranda engelleme olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışma gösteriyorki; propolis methanol ekstraktı depo koşullarında sorun teşkil eden küf etmenlerine karşı miselyum gelişimi ve spor çimlenmesini engellemede kullanabilir.

Irkin ve Korukoğlu (2007), soğan (*Allium cepa* L.), pırasa (*Allium porrum* L.) ve sarımsak (*Allium sativum* L.) sebzelerinin *Aspergillus niger*'e karşı antifungal etkinliği

araştırılmıştır. Sebzeler 300 ml ethanol, aseton ve su ile 1 dk blendırdan geçirildikten sonra 0.45 µm asetat mebran filtresinden geçirilerek steril edilmişlerdir. Sabouraud Dekstroz Agara 0.2 ml olacak şekilde *Aspergillus niger* spor solüsyonu petrilere uygulanarak cam baget ile yayılmıştır. Petriler ± 4 °C’de 1 sat bekletildikten sonra petri merkez noktalarına steril diskler yerleştirip 100-900 mg/ml olacak şekilde soğan, pırasa ve sarımsaktan elde edilen özütler, kontrol grubu olarak ise çözücü maddeler (ethanol, su, aseton) bu steril disklere emdirilmiştir. Uygulama yapılan petriler ± 30 °C’de 1 gün boyunca inkübasyona bırakılmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda; bitki özütlerinden en yüksek etkiye sahip olanın sarımsak daha sonra ise soğan ve pırasanın geldiği, soğan ve sarımsak ekstrelerinde özellikle ethanol ekstraktının su ve asetona göre daha etkili olduğu, su özlü sarımsak ve pırasa özütlelerinin antifungal etki gösterirken, bu 3 bitkinin aseton özütlerinin *A. niger* üzerinde herhangi bir antifungal etkiye sahip olmadığı belirtilmiştir.

Kara (2010), depo koşullarında buğday ve mısır danelerinde *Aspergillus flavus* ve *A. parasiticus*’un neden olduğu aflotoksin üretimine karşı kekik, defne ve biberiye ekstraktlarının antifungal etkinliği araştırılmıştır. Çalışma iki aşamalı olarak yürütülmüş olup ilk aşamada bitkilerden elde edilen esansiyel yağların küf etmenleri üzerine etkisi incelenmiştir. Disk difüzyon yöntemi kullanılarak mısır ve buğday danelerine esansiyel yağlar uygulanmıştır. İkinci aşamada ise bitkilerden elde edilen esansiyel yağların 0,6 aw, 0,77 aw ve 0,9 aw değerleri danelere uygulanmış olup depo koşullarında (18–22 °C ve 32–36 °C) aflotoksin gelişimi üzerine etkisine bakılmıştır. 7, 14, 21 ve 28. günlerde daneler kontrol edilerek aflotoksin oluşumu, nem oranı, küf sayımı ve pH analizleri yapılmıştır. Yapılan bu testlemeler sonrasında; bitkilerden elde edilen bu esansiyel yağ karışımlarının depo koşullarında küf ve aflotoksin oluşumu üzerinde ayrıca nem ve pH düzeylerinde de önemli derecede etkili bulunmuştur.

Sindhu ve ark., (2011), farklı tıbbi özellikleri ile bilinen Zerdeçal (*Curcuma longa* L.) yapraklarından elde edilen uçucu yağın aflotoksine neden olan *Aspergillus flavus* üzerine etkisi araştırılmıştır. Zerdeçal yapraklarından elde edilen yağın ana bileşenleri terpinolen, p-cymene ve α -phellandren olarak belirlenmiştir. Uçucu yağın %1 ve %1,5’luk konsantrasyonları patojene uygulandığı zaman sırasıyla %95,3 ve %100

oranında aflotoksin üretimini engellediği bildirilmiştir. Zerdeçal yapraklarının içerdiği bileşenler nedeniyle uçucu yağın biyo-koruyucu olarak ve antifungal olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Perez-Alfonso ve ark., (2012), timol, saf esansiyel yağlar ve karvakrol karışımlarından elde edilen konsantrasyonları kullanılarak *Penicillium digitatum* ve *P. italicum*'a karşı *in-vitro* ve *in-vivo* koşullarda antifungal etkinlik çalışmaları yürütmüşlerdir. İn-vitro koşullarda yapılan çalışmada Patates Dekstroz Agar besiyeri (PDA) misel gelişimleri incelenmiştir. Yapılan testlemelerde misel gelişimi engellendiği rapor edilmiş olup en yüksek etkinin timol tarafından gösterildiği bildirilmiştir. İn-vivo testler için limon meyvesi kullanılmış olup, timol ve karvakrol ekstraktları balmumu ile çevrelenmiş meyve kısımlarına uygulanmıştır. Enfekteli meyvelerde *Penicillium digitatum* ve *P. italicum*'a bağlı olarak küf gelişiminde azalma olduğu tespit edilmiştir. Küf gelişimi engellemenin yanında bu ekstraktların narenciye depolama koşullarında solunum hızında azalma, toplam asitlik ve etilen üretiminde de kayba neden olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak; timol, saf esansiyel yağlar ve karvakrol karışımlarından elde edilen ekstraktların balmumu ile beraber kullanılarak, alternatif olarak ticari fungusit yerine kullanılabileceği değerlendirilebilir.

Temiz ve ark., (2013), Türkiye'nin farklı bölgelerinden temin edilen 10 farklı propolis örneklerinin gıdalar sorun olan *Penicillium aurantiogriseum* ve *Aspergillus versicolor* 'a karşı antifungal etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Propolis ethanol ekstraktının %1, %5, %10'luk dozları gıdalarda sorun olan bu 2 küf etmeni üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Kontrol grubu olarak PDA ve Sodium benzoat kullanılmıştır. Bu çalışma kapsamında %1 ve %5'lik dozlarda küf etmenlerinin miselyum gelişimleri farklı oranları engellenirken, %10'luk dozda ise misel gelişimi %100 oranında engellenmiştir.

Kedia ve ark., (2014), depolanmış nohut ve buğdaylarda, kimyon (*Cuminum cyminum*) tohumundan elde edilen esansiyel yağın aflotoksin üretimi açısından sorun olan *Aspergillus flavus*'a karşı etkisini ve gıda ürünlerinde raf ömrünü artırmaya yönelik kullanılabilişliğini araştırmışlardır. Kimyon tohumunda elde edilen esansiyel yağın

konsantrasyonları 0.6 ve 0.5 µl/ml olarak belirlenmiş olup, *A. flavus*'a karşı antifungal etki göstermiştir. Fumigant olarak esansiyel yağ değerlendirildiğinde, tohum çimlenmesine etki etmeden fungus gelişimine karşı etkisi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu yağ depo koşullarında gıdalara antiaflotoksijenik ve antifungal olarak kullanılabileceği, gıdalarda kayıplara neden olmadığını ve gıdaların raf ömrünü uzatmada etkili olduğu tespit edilmiştir.

Şıvgın (2016), tölöl ve öjenöl yağ asitleri, yağ asitlerinin oranları 1/1, 1/2 ve 2/1 olacak şekilde timöl ve öjenöl yağ asiti karışımları ile birlikte toplamda 5 farklı yağ asidinin *Aspergillus flavus* 1183, *A. flavus* 682 ve *A. parasiticus* 1041 suşlarının aflatoksin oluşumları ve gelişimleri üzerine etkisi incelenmiştir. Üç küf suşu için misel ağırlık analizi sonucu inhibasyon konsantrasyonları 200<x<400 ppm arasında ve 400 ppm, minimum öldürücü konsantrasyonları *A. flavus* 1183 suşu için, Ö/T karışımı 1/1-1/2 oranları ve öjenöl için (600ppm)-400ppm; *A. flavus* 682 suşu için Ö/T karışımı 1/1-2/1 oranları ve timöl için (400ppm)-600 ppm; *A. parasiticus* 1041 suşu için ise timöl, Ö/T karışımı 1/1, 1/2, 2/1 oranları için (600 ppm) 400 ppm olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada kullanılan yağların misel öldürücü etkisine saat bazından bakıldığında; *A. flavus* 682 suşu ve *A. parasiticus* 1041 suşu için sırasıyla Ö/T 1/1 karışımı ve timöl yağları 16 ve 24 saatte küf etmenlerinin misellerinin ölmesine neden olduğu bildirilmiştir. *A. flavus* 1183, *A. flavus* 682 ve *A. parasiticus* 1041 suşlarının %100 misellerinin ölmesi için gerekli zaman 80 saat olarak tespit edilmiştir. Aflatoksin üretimi sıvı kültürde incelendiği zaman MAİK (Maximum Acceptable Concentration) değeri *A. flavus* 1183 suşu için Ö/T karışımının 1/1 oranı 400 ppm, timöl değeri 600 ppm; *A. flavus* 682 suşu için Ö/T karışımının 1/1 oranı 600 ppm, timöl 400 pmm değerinde; *A. parasiticus* 1041 suşu için ise Ö/T karışımı tüm oranları ve timöl değeri 400 ppm olarak tespit edilmiştir. Mısır bitkisinde minimal fungisidal konsantrasyon değerine yeterli miktarda yağ asidi eklendiği durumda aflatoksin üretimi %90'nın üzerinde durdurulacağı bildirilmiştir. Aynı zamanda tüm bu testlemeler sonucunda *A. parasiticus* 1041 suşu için öjenöl kullanıldığı zaman %99.35 engelleme olduğu ve *A. flavus* 1183, *A. flavus* 682 ve *A. parasiticus* 1041 suşları için Ö/T karışımında en etkili oran 1/1 olarak belirlenmiştir.

Özyiğit ve ark., (2017a), propolisin depo ürünlerinde yenilebilir kaplama olarak *Monilinia fructigena*'ya karşı antifungal etkisi araştırılmıştır. Tokat ve Ankara'dan temin edilen ham propolis örneklerinin propolis ethanol ekstraktında %1, 3 ve 5'lik dozları ilk olarak PDA besi yerine ilave edilip *M. fructigena*'ya karşı en etkili doz belirlenmiştir. *İn-vitro* testler sonucunda propolis ethanol ekstraktı misel gelişimlerini %1'lik dozda her iki il örneğinde de %85; %3 ve 5'lik dozda ise bu engelleme oranı %100 olarak tespit edilmiştir. Daha sonra yapılan *in-vivo* testlemelerde ayva meyvesinin yüzeyi gene %1, 3 ve 5'lik ekstraktla kaplanmış ve meyve yüzeyinde açılan yara dokuya etmen bulaştırılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda *in-vivo* testlemlerde %3 ve 5'lik dozda meyve yüzeyinde patojenin misel gelişimi %100 oranında engellenmiştir. Tat analizi yapıldığında da meyveye uygulanan propolis dozlarında, propolisin yenilebilir kaplama olarak tüketilebileceği ve aynı zamanda depo koşullarında sorun olan *M. fructigena*'ya karşı bu ekstraktın koruyucu kaplama olarak kullanılabileceği bildirilmiştir.

Özyiğit ve ark., (2017b), depo koşullarında turunçgillerde problem olan *Penicillium digitatum*' a karşı misel gelişimini engellemek için Tokat ve Ankara'dan temin edilen propolislerin ethanol ekstraktı kullanılmıştır. Tokat Propolis ethanol ekstraktı ve Ankara propolis ethanol ekstraktının %1, 3 ve 5'lik dozları ilk olarak PDA besi yerine ilave edilip, misel ekimi yapıldıktan sonra ± 25 °C de inkübasyona bırakılmıştır. *İn-vitro* testlerde patojene karşı propolis ekstraktının engelleme oranları sırasıyla Tokat PEE de sırasıyla %1'lik dozda %87, %3'lük dozda %94, %5'lik dozda %100; Ankara PEE de ise engelleme oranları sırasıyla %1'lik dozda %78, %3'lük dozda %83, %5'lik dozda %94 olarak kayıt edilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda *in-vivo* testlemlerde ekstrakt tüm dozları baz alınarak portakal meyvesinin yüzeyinde yara doku oluşturulmuş, portakal meyve yüzeyi propolis ekstraktı ile uygun dozlarda kaplanmış ve bu dokuya *P. digitatum* etmeninin hazırlanan 1×10^8 spor/ml spor solüsyonu püskürtme yöntemi ile uygulanmıştır. Depo koşullarına uygun sıcaklık ve nem ortamı oluşturularak eyveler inkübasyona bırakılmıştır. 5'er gün aralıklarla kontrol edilmiş olup, 15 gün sonunda meyve yüzeyinde oluşan doku bozulması olup olmadığı kontrol edilmiştir. *In-vivo* uygulamalar sonucu Tokat Propolis Ethanol Ekstraktı sırasıyla %1'lik dozda, %28; %3 ve 5' lik dozlarda ise patojen gelişimi %100 engellenmiştir. Ankara Propolis Ethanol

Ekstraktında ise tüm dozlarda %100 engelleme olduğu bildirilmiştir. Bu çalışma sonucunda Tokat ve Ankara Propolis Ethanol Ekstraktlarının depo koşullarında sorun teşkil eden *P. digitatum* zararına karşı kaplama koruyucu olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Atabay (2018), *Aspergillus niger* ve *Bortytis cinerea*'nın üzümelerde hasat sonrası neden olduğu ürün kaybına karşılık *Lactobacillus acidophilus* ve Harpin proteini fermantasyonu sonucu elde edilen bitki aktivatörlerinin etkinliğine bakılmıştır. 24 °C 'de üzüm salkımlarına azoxystrobin+metalxyl M+fludioxonil ve boscalid etken maddeye sahip fungusitlerinde etkinliğine bakılmıştır. Çalışmada üzüm salkımlarına *A. niger* ve *B. cinerea*'nın 1×10^5 spor/ml spor solüsyonları püskürtme yöntemi ile uygulanmıştır. Bu uygulamadan 1 saat sonra fungusitler spreyl yöntemi ile üzüm salkımlarına patojen sporlarının inokulasyon yapıldığı bölgelere uygulanmıştır. Yapılan bu çalışma sonuçlarında; *B. cinerea* ve *A. niger* üzerinde uygulanan ekstraktların ve fungusitin etki oranları sırasıyla harpin proteini %65-%71, *L. acidophilus* fermantasyon ürünü %71-%60 oranında; boscalid %47 oranında *B. cinerea*'ya karşı; azoxystrobin+metalxyl M+fludioxonil ise %90 oranında *A. niger*'a karşı etkili olduğu bildirilmiştir.

Ayrancı (2019) tarafından yürütülen çalışmada paketlemede *Aspergillus flavus*'un gelişimi ve etmenin aflatoksin üretimine olan etkisi belirlenmiştir. Kırmızı biberlerin yarı kurutulmuş örnekleri farklı pH değerlerinde (3.5, 5.6, 7.0, 9.0) ayarlanmış olan Patates Dekstroz Agar (PDA) besi yerleri ile *A. flavus* etmeninin küf inokule edilmiştir. Bu biberler farklı gaz atmosferlerinde (%100 CO₂, %100 N₂ ve %70 N₂ + %30 CO₂) paketleme işlemleri yapılmıştır. Bu işlemler sonrası paketlenen ürünler 8 gün boyunca 25 °C 'de inkübasyona bırakılmıştır. Bu süre sonunda ürünlerde oluşan aflatoksin miktarı ve küf gelişim oranı tespit edilmiştir. Paketleme uygulamasında ise; paket içerisinde O₂ oranında azalma olduğundan dolayı, *A. flavus* aerob bir küf olduğu için gelişiminde yavaşlama olduğu belirlenmiştir. Gaz atmosferlerinin etmen gelişimine etkisine bakacak olursak; *A. flavus* 'u gelişimini en az indiren atmosfer değeri %70N₂ + %30 CO₂ olduğu tespit edilmiştir. Fakat bu durumda etmenin ürettiği aflatoksin miktarı kıyaslanacak olursa hem PDA besi yerinde hem kırmızı biberlere yapılan uygulamada

hem de paketleme uygulamasında en etkili atmosfer değeri %100 CO₂ olarak belirlenmiştir. Bu değlendirmeler sonucunda; paketleme uygulamasında yüksek derecede CO₂ gaz karışımlarının, depoda çoğu gıda ürününde probleme yol açan *A. flavus* etmeni üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Boubaker ve ark., (2019), hasat sonrası depo koşullarında problem olan *Penicillium digitatum*, *P. citri-aurantii* ve *P. italicum*'a karşı *Lavandula dentata*, *L. mairei* ve *Tetraclinis articulata* bitkilerinden elde edilen uçucu yağların antifungal etkisi ve kimyasal bileşenleri araştırılmak üzere bu çalışma yapılmıştır. *In-vivo* koşullarda uçucu yağların 0.25 ve 4.0 µL/mg olacak şekilde konsantrasyonları ayarlanmış olup portakal suyuna ilave edilip portakal suyunda çözünmüştür ve çimlenme testi yapılmıştır. Yapılan *in-vitro* testlemelerde *L. dentata* ana bileşenleri kafur, bornil asetat, linalool; *L. maireri* ana bileşenleri karvakrol; *T. articulata* ana bileşenleri ise pinen, limonen, borneol olarak belirlenmiştir. Küf etmenlerine karşı yapılan bu aşamada, uçucu yağların spor çimlenmesi ve misel gelişimi üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir. Bu 3 bitkiden elde uçucu yağlarda hem *in-vitro* hem de *in-vivo* çalışmalarda en yüksek fungusidal ve fungusitlik etkiye sahip olan bitki *L. mairei* bitkisinden elde edilen yağların olduğu tespit edilmiştir. Narenciyede sorun olan bu etmenlere karşı alternatif olarak ticari fungusitlerin yerine bu uçucu yağların kullanılabileceği ve bu yağların büyük oranda antifungal etkiye sahip olduğunu belirtilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Propolis örnekleri

Çalışmanın ana materyalini 2016-2017 yıllarında Türkiye'nin yedi farklı bölgesindeki (Marmara Bölgesi-Tekirdağ, Ege Bölgesi-İzmir, Akdeniz Bölgesi-Antalya, İç Anadolu-Eskişehir, Karadeniz Bölgesi-Tokat, Doğu Anadolu Bölgesi-Erzincan, Güneydoğu Anadolu Bölgesi-Adıyaman) temin edilen propolis örnekleri oluşturmuştur (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Bölgelere göre propolis örneklerinin alındığı iller

3.1.2. Küf kültürleri

Çalışmada kullanılan küf etmenleri (*Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. oryzae*, *Penicillium digitatum*) Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Fitopatoloji Laboratuvarında çeşitli ürünlerden (et, nescafe, dolma, mantar, yogurt,

peynir, asma yaprağı, salça) izole edilerek elde edilmiştir (Çizelge 3.1.). Patojenler Pitt ve Hocking (1999)’a göre morfolojik olarak tanılanmış olup MALDI-TOFMS (Matris destekli lazer desorpsiyon/iyonizasyon (MALDI) kütle spektrometresi (MS)) yöntemi ile teyit edilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılmak üzere ürünlerden izole edilen küfler

NUMARASI	ÜRÜNLER	KÜFLER
1	Mantar	<i>Aspergillus flavus</i>
2	Nescafe	
3	Salça	
4	Dolma	<i>Aspergillus niger</i>
5	Asma yapmağı	<i>Aspergillus oryzae</i>
6	Et	
7	Salça	
8	Peynir	<i>Penicillium digitatum</i>
9	Salça	

3.1.3. Deneme ürünleri

Çalışmanın *in-vivo* aşamasında ev yapımı domates salçası (tuzsuz), ev yapımı portakal-ayva reçeli ve elma-portakal sıkma meyve suyu kullanılmıştır. Ürünlerin hazırlanmasında herhangi bir gıda katkı maddesi kullanılmamıştır.

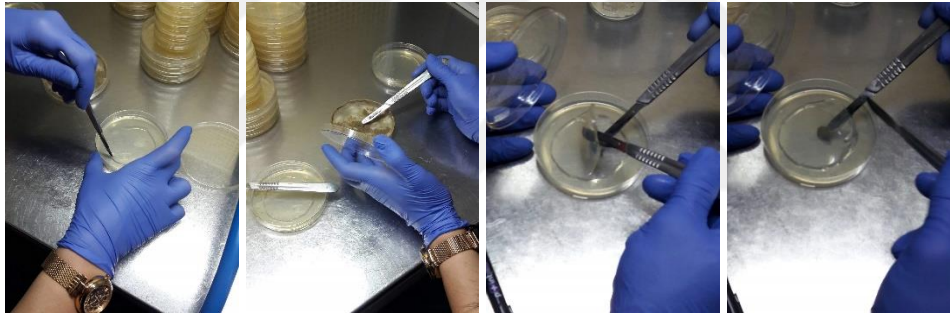
3.2.Yöntem

3.2.1. MALDI-TOF Mass Spectrometry

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Fitapatoloji Laboratuvarında temin edilen gıdalardan (et, nescafe, dolma, mantar, yogurt, peynir, asma yaprağı, salça) izole edilen küf örnekleri PDA besi yerine alınıp saflaştırılmıştır. Bu işlemde çeşitli gıdalardan temin edilen küf örnekleri ilk olarak PDA besi yerinde gelişmeye bırakılmış ve sonrasında saf kültürler elde etmek için PDA besi yerinin taban

kısından miseller yüzeye bakacak şekilde 90 mm çapındaki petrilerin merkez noktasına ekim işlemi gerekletirilmiş ve inokulasyona bırakılmıştır. Gelişen saf kùltürlerin yüzeyden oluşan miseller alınarak PDA besi yerine ekim işlemi gerçekleştirilmiştir (şekil 3.2.). Saflaştırılan bu örneklerin morfolojik ve moleküler tanıları yapılması için Mustafa Kemal Üniversitesi Bitki Sağlığı Kliniėi Uygulama ve Araştırma Merkezi (BİSAK)’ne gönderilerek Prof. Dr. Soner SOYLU tarafından MALDI-TOF mass spectrometry yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

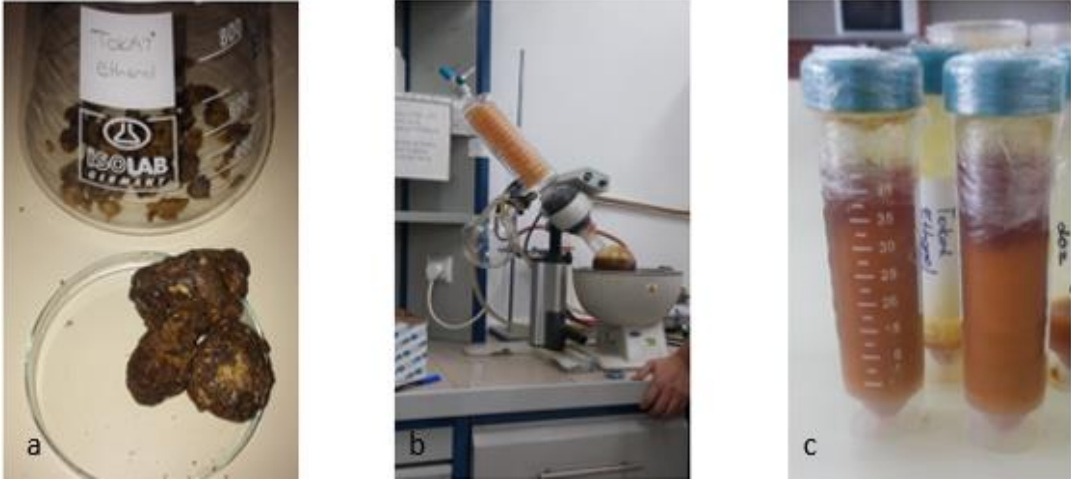
Teřhis için gönderilen oniki adet kùf örneği PDB besi ortamında rotatörde 1 gün boyunca geliştirilmeye bırakılmıştır. Gelişen bu örnekler etanol-formik asit ekstraksiyonu işleminden geçirilerek cihaza yüklenmiş ve analiz sonuçları elde edilmiştir.



şekil 3.2. Çeşitli gıdalarda temin edilen kùflerin saflaştırılma işlemi

3.2.2. Propolis ekstraktı

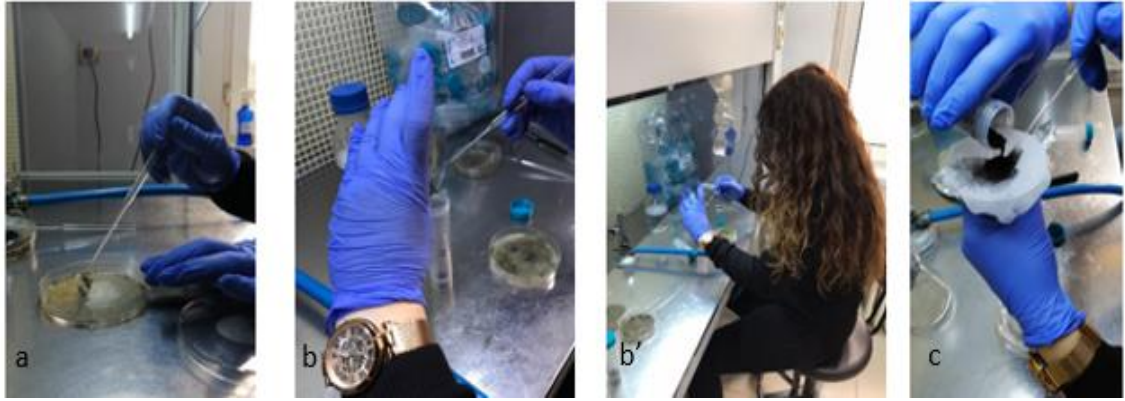
Propolis ekstraktlarını hazırlamak için kuru halde bulunan propolis örnekleri küçük parçalara ayrılmıştır. Her propolis örneğinden 100 gram tartılarak, 1000 ml’lik erlen mayer içerisine alınmış ve üzerine 400 ml etanol eklenmiştir. Elde edilen karışım 120 rpm’de orbital çalkalayıcıda 48 saat süreyle çalkalanmaya bırakılmıştır. Bu süre sonunda elde edilen karışım tùlbentten sùzölerek sıvı kısım partikùllerden ayrılmıştır ve daha sonra rötary evaporatörde etanol uzaklaştırılarak konsantre edilmiştir. Evaporasyona tabi tutulan ekstrakt %100 saf asetonda çözünmüştür. Hazırlanan stok çözelti daha sonra kullanılmak üzere falkon tüpleri içerisinde ± 4 buzdolabında muhafaza edilmiştir (şekil 3.3.).



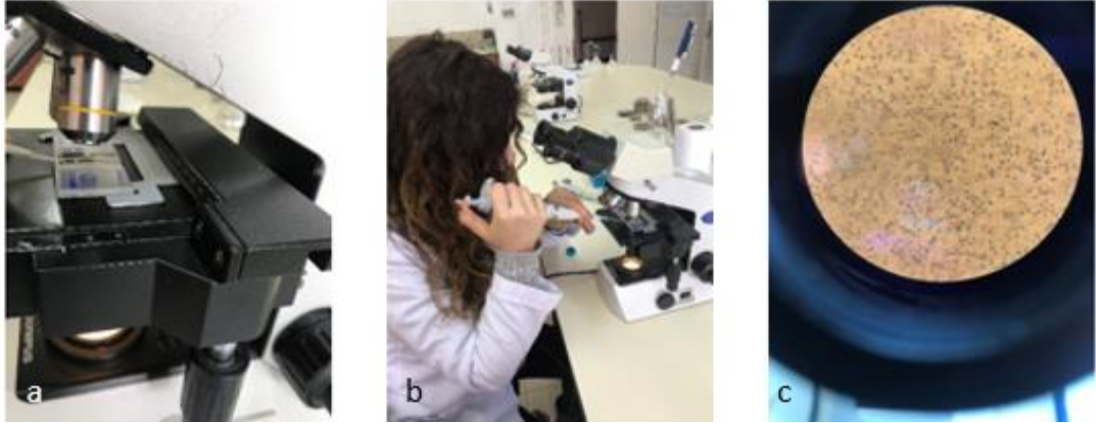
Şekil 3.3. (a) Ham Poropolis (b) Evaporatörde propolisten ethanolün uzaklaştırılması (c) Evaporasyon sonrası elde edilen stok propolis çözeltisi

3.2.3. Fungus süspansiyonu

Çalışmada kullanılan *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. oryzae* ve *Penicillium digitatum* funguslarının stok kültürlerinden alınan diskler PDA besiyeri yerine aktarılıp $24 \pm 2^\circ\text{C}$ 'de 7 gün boyunca inkübasyona tabi tutulmuştur. Streil kabin içerisinde inkübasyon süresi sonunda her Petriye 5 ml tween 80 (%0,02) içeren steril saf su eklenerek spor hasadı gerçekleştirilmiştir (Şekil.3.4.). Spor hasadı gerçekleştirilen kültürlerin 1×10^4 'lük spor konsantrasyonu ayarlamak için üzerine gerekli miktarda tween 80 (%0.02) içeren steril saf su eklenip spor süspansiyonumuz hazır hale gelmiştir. Hemositometre (Thoma Lamı) yardımı ile ışık mikroskopunda spor sayımı yapılarak spor konsantrasyonu belirlenmiştir. Hazırlanan bu spor solüsyonu *in-vitro* testte spor çimlenmesi belirlemede kullanılmıştır (Şekil 3.5.).



Şekil 3.4. (a) Spor hasadı (b-b') Sporların falcon tüplerine alınması (c) Tween80 ilave edilmiş sporların tülbent yardımıyla süzülmesi



Şekil 3.5. (a) Hemosimetre (Thoma Lamı) (b) Spor solüsyonunun Hemosimetreye eklenmesi (c) Işık mikroskopunda spor sayımı

3.2.4. *In-vitro* çalışmalar

Propolis ekstraktlarının spor çimlenmesi üzerine etkisi

PEE farklı konsantrasyonları (%0.5, 1, 2, 3, 4, 5 PDA ortamına sterilizasyon öncesi eklenerek otoklav edilmiştir. Otoklav edilen PDA besi yeri 40 °C'ye kadar soğutulmuştur. Propolisli PDA besi yeri 60 mm çaplı petri kaplarına (10 ml olacak şekilde) aktarılmıştır. Propolisli PDA besi yeri 12 saat bekletilerek daha sonra hastalık etmenlerinin (*Aspergillus flavus*, *A. oryzae*, *A. niger*, *Penicillium digitatum*) 3.2.3'de belirtildiği gibi hazırlanan spor süspansiyonundan seyreltme serisi hazırlanarak 1×10^4 'lük spor konsantrasyonu elde edilmiştir. Bu spor süspansiyonundan 100 µl/petri

olacak şekilde ortam yüzeyine yayılmıştır. Küf kültürleri 24±2 °C’de 1 gün boyunca inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyon süresi sonunda petrilerin 5 farklı noktasında mikroskop altında sporlar incelenerek çimlenen ve çimlenmeyen sporlar sayılarak çimlenme oranları belirlenmiştir. Çim tüpü uzunluğu spor boyunun iki katı kadar olan sporlar çimlenmiş kabul edilmiştir. Pozitif kontrol olarak da sodyum benzoat (0.35 mg/ml) kullanılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur ve 3 kez tekrarlanmıştır. Engelleme oranı Deans ve Soboda (1990)’nın belirttiği formüle göre petrilere gelişen spor sayıları hesaplanmıştır (Şekil 3.6.).

$$\% I = \frac{Dc - Dt}{Dc} \times 100$$

I= Engelleme Oranı

Dc= Kontroldeki çimlenen spor sayısı,

Dt= uygulamadaki çimlenen spor sayısı

Şekil 3.6. Engelleme oranı Deans ve Soboda (1990)’nın belirttiği formül

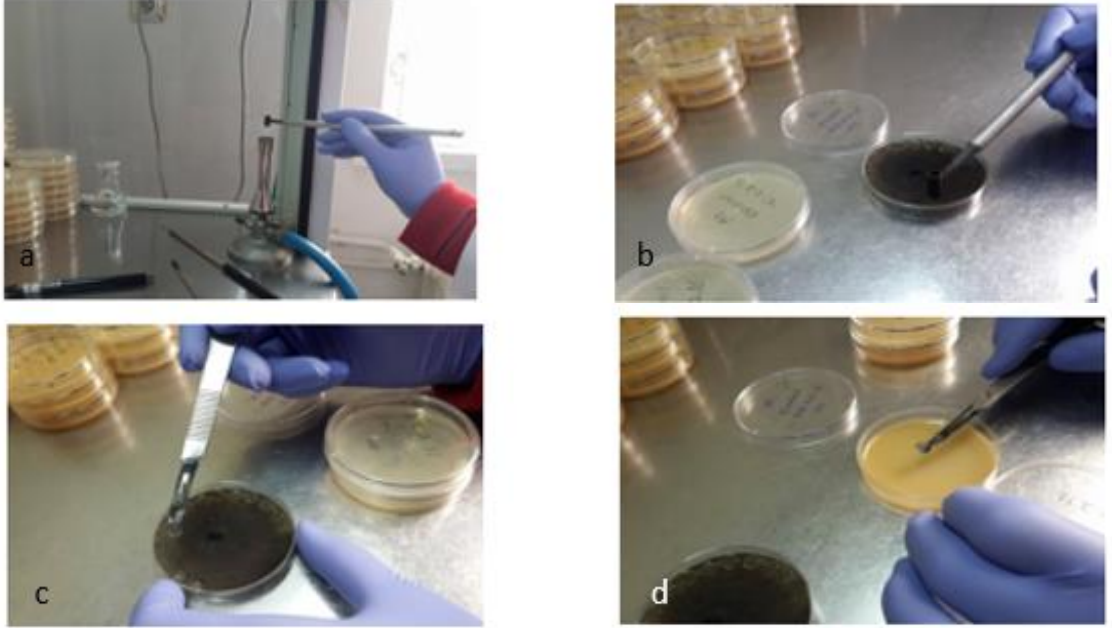
Propolis ekstraktlarının miselyum gelişimi üzerine etkisi

Propolis ekstraktlarının farklı konsantrasyonları (%0.5, 1, 2, 3, 4, 5) PDA ortamına sterilizasyon öncesi eklenerek otoklav edilmiştir. Otoklav edilen PDA besi yeri 40 °C’ye kadar soğutulmuştur. Propolisli PDA besi yeri 60 mm çaplı Petri kaplarına (10 ml olacak şekilde) aktarılmıştır (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Propolis ekstraktının farklı konsantrasyonları

Propolisli PDA besi yeri 12 saat bekletilmiştir ve daha sonra hastalık etmenlerinin (*Aspergillus flavus*, *A. oryzae*, *A. niger*, *Penicillium digitatum*) PDA kültürlerinin aktif olarak gelişen kenarlarından mantar delici ile alınan 5 mm çapında miselyum diskleri PDA'lı petri kabının merkez noktasına steril bistürü ile yerleştirilerek inokulasyon işlemine tabii tutulmuştur. Kontrol gurubunda (+) kontrol olarak sodium benzoate (0.35 mg/ml), (-) kontrol olarak ise propolis eklenmemiş PDA besi yeri kullanılarak uygulama yapılmıştır (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8. (a) Steril bistüri (b) Koch borer yardımı ile 5mm misel diskler belirlenmesi (c) Steril bistürü ile misel disk alımı (d) Misel diskin petri merkez noktasına yerleştirilmesi

Küflere ait kültürler 24 ± 2 °C’de 7 gün boyunca inkübasyona tabi tutulmuştur. Kontrol grubundaki gelişmelere bakılarak uygulama yapılan petrilerde gelişim engelleme oranları dijital kumpas yardımı ile ölçülmüştür. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş olup ve 3 kez tekrarlanmıştır. Engelleme oranı Deans ve Soboda (1990)’nın belirttiği formüle göre petrilerde gelişen küflere ait kültürlerin misel çapları hesaplanmıştır (Şekil 3.9.).

$$\% I = \frac{D_c - D_t}{D_c} \times 100$$

I= Engelleme Oranı,

D_c= Kontroldeki çimlenen misel çapı,

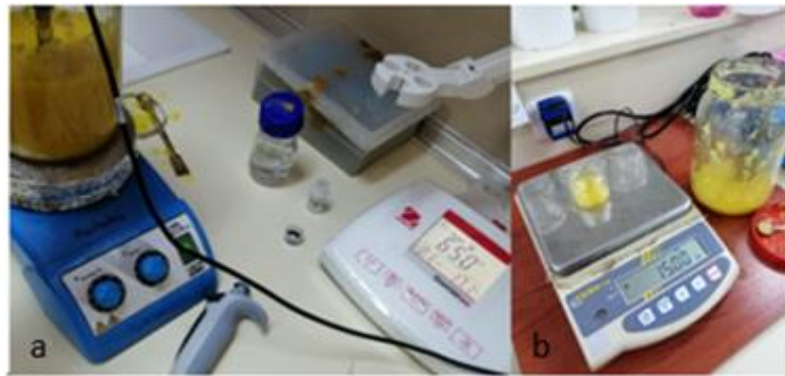
D_t= uygulamadaki çimlenen misel çapı

Şekil 3.9. Engelleme oranı Deans ve Soboda (1990)’nın belirttiği formül

3.2.5. *In-vivo* alışmalar

Propolis ekstraktlarının küflere olan etkisinin belirlenmesi

In-vivo koşullar altında yürütülen çalışmada, ev yapımı taze salça, meyve suyu (portakal suyu-elma suyu) ve reçeller (portakal reçeli-ayva reçeli) 40 cc'lik her bir kavanoza 15 gr olacak şekilde koyulmuştur. Bu işlemnden önce gıdaların pH değerleri 6.5 olacak şekilde ayarlanmıştır. Daha sonra içi ürün dolu olan kavanozlar 90  C'de otoklav edilmiştir. Otoklav sonrası kavanozlarda bulunan ürünler bir gece steril kabin içerisinde soğumaya bırakılmıştır. *İn-vitro* test sonuçlarına göre en etkili olan propolis dozları 24 saat sonra meyve suyu, reçel ve salaya pipetr yardımı ile ilave edilip, steril spatül yardımı ile de eşit şekilde karıştırılmıştır. Kontrol kavanozlarına ise (+) kontrol olarak sodium benzoate (0,35 mg/ml), (-) kontrol olarak ise propolisten ari ürünler kullanılarak uygulama yapılmıştır. Kavanozlara propolis etkili dozları eklendikten 5 dk sonra propolisten ari PDA besi yerinde geliştirilen küflere ait kültürlerin (*Aspergillus flavus*, *A. oryzae*, *A. niger*, *Penicillium digitatum*) aktif olarak gelişen uçlarından mantar delici yardımı ile alınan 5 mm çapında miselyum diskleri 40 cc'lik kavanozların merkez noktasına steril bistüri ile yerleştirilerek inokulasyon gerçekleştirilmiştir. Kavanozlar oda sıcaklığında inkübasyona bırakılmıştır (şekil 3.10.).



şekil 3.10. (a) Ph ler (b) hassas terazide 15 gr ürün ölçümü (c) otoklava giden ürünler (d) steril kabin içerisinde kavanozlara uygun dozda propolis uygulama (e) steril spatül ile karıştırma işlemi (f) koch borer ile 5 mm'lik disk belirleme (g) kavanoz merkez noktaya inokülasyon işlemi



Şekil 3.10.(devam) (a) Ph ölçer (b) hassas terazide 15 gr ürün ölçümü (c) otoklava giden ürünler (d) steril kabin içerisinde kavanozlara uygun dozda propolis uygulama (e) steril spatül ile karıştırma işlemi (f) koch borer ile 5 mm'lik disk belirleme (g) kavanoz merkez noktaya inokülasyon işlemi

Uygulamadan sonra 7, 14, 21 ve 28 gün sonra ürünlerdeki küf gelişimi incelenerek küf gelişimi dijital kumpas yardımı ile ölçülmüştür. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve 3 kez tekrarlanmıştır. Engelleme oranı Deans ve Soboda (1990)'nın belirttiği formüle göre misel çapları hesaplanmıştır (Şekil 3.11.).

$$\% I = \frac{Dc - Dt}{Dc} \times 100$$

I= Engelleme oranı

Dc= Kontroldeki çimlenen misel çapı

Dt= Uygulamadaki çimlenen misel

Şekil 3.11. Engelleme oranı Deans ve Soboda (1990)'nın belirttiği formül

3.2.6. İstatistik analizler

Elde edilen veriler varyans analizi (ANOVA) ve muameleler arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde çoklu karşılaştırma testi (Tukey) ile karşılaştırılmıştır.



4. BULGULAR

4.1. MALDI-TOF Mass Spectrometry Sonuçları

Gıdalardan temin edilen oniki adet küf örneklerinin analiz sonuçlarına göre ürünlerden elde edilen küf türleri Çizelge 4.1.'de ve Şekil 4.1.'de ise petri kaplarındaki görüntüleri verilmiştir.

Çizelge 4.1. Gıda patojenlerinin analiz sonuçları

NUMARASI	ÖRNEKLER	ANALİZ SONUCU
1	Nescafe1	<i>Aspergillus flavus</i>
2	Dolma2	<i>Aspergillus niger</i>
3	Mantar3	<i>Penicillium glabrum</i>
4	Asma yaprak	<i>Aspergillus oryzae</i>
5	Salça2	<i>Aspergillus oryzae</i>
6	Salça5	<i>Aspergillus flavus</i>
7	Mantar1	<i>Aspergillus flavus</i>
8	Salça1	<i>Aspergillus fumigatus</i>
9	Yoğurt3	<i>Penicillium camemberti</i>
10	Salça10	<i>Penicillium digitatum</i>
11	Et	<i>Aspergillus oryzae</i>
12	Peynir	<i>Penicillium digitatum</i>



Şekil 4.1.(devam) Mantar, et, dolma ve benzeri ürünlerden elde edilen saf küf örnekleri



Şekil 4.1. Mantar, et, dolma ve benzeri ürünlerden elde edilen saf küf örnekleri

4.2. *In-vitro* Koşullarda Propolis Ekstraktlarının Küf etmenlerinin Miselyum Gelişimi Üzerine Etkisi

4.2.1. *Aspergillus flavus*'un miselyum gelişimi üzerine etkisi

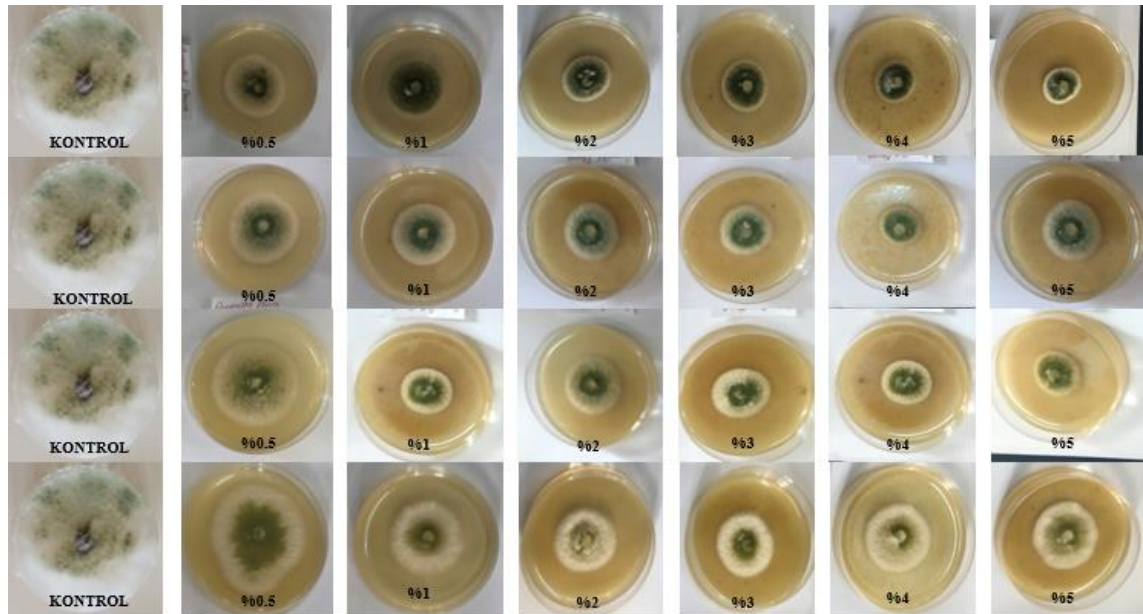
Yedi farklı bölgeden temin edilen propolis örneklerinin etanol ekstraktlarının, *in-vitro* çalışmalar sonucunda *Aspergillus flavus* üzerine etkisi araştırılmış olup, illere göre propolisin engelleme oranları 6 farklı dozda (%0.5, 1, 2, 3, 4 ve 5) tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.) (Şekil 4.1). Propolis etanol ekstraktının Adıyaman, Antalya, Erzincan, Eskişehir, İzmir, Tekirdağ ve Tokat illeri için engelleme oranları sırasıyla; %0.5'lik doz için %41, %55, %34, %55, %54, %32, %42; %1'lik doz için %51, %63, %40, %64, %60, %47, %51; %2'lik doz için %60, %70, %52, %72, %63, %53, %61; %3'lük doz için %65, %69, %53, %56, %65, %54, %65; %4'lük doz için %69, %76, %64, %69, %70, %56, %78; %5'lik doz için %71, %79, %69, %80, %73, %55, %72 olarak belirlenmiştir. *In-vitro* koşullarda yapılan bu çalışmaya göre; %0.5 ve 1'lik dozlarda Antalya Eskişehir ve İzmir; %2'lik dozda Antalya ve Eskişehir; %3'lük dozda Antalya; %4'lük dozda Antalya, İzmir ve Eskişehir; %5'lik dozda ise İzmir ve Antalya illerinden temin edilen propolis örneklerinin etanol ekstraktı *A. flavus*'un misel gelişimini önemli derecede durdurmuştur. Özellikle en üst dozda Antalya, Eskişehir ve İzmir orjinli propolislerin etkisi Adıyaman, Tekirdağ ve Erzincan'dan temin edilen propolislerde istatistiki olarak önemli düzeyde yüksek etki göstermişlerdir ($p < 0,05$). Yapılan bu çalışma sonucunda tüm dozlarda Antalya ilinden temin edilen propolis örneğinin engelleme oranının yüksek olduğu, bunu Eskişehir ve İzmir'den temin edilen propolis örneklerinin takip ettiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı illerden temin edilen propolis ekstraktlarının *Aspergillus flavus* etmeni üzerindeki inhibisyon oranları

<i>Aspergillus flavus</i>		
İller	Dozlar	% İnhibisyon Oranı
ADİYAMAN	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	40,96±1,96 b
	%1	50,81±1,30 c
	%2	59,93±1,42 d
	%3	65,43±0,92 de
	%4	68,71±1,05 e
	%5	70,89±1,60 e
ANTALYA	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	55,44±2,84 b
	%1	62,86±2,14 bc
	%2	69,53±1,79 cd
	%3	69,33±1,79 cd
	%4	76,29±2,32 d
	%5	78,59±2,39 d
ERZİNCAN	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	34,26±5,35 b
	%1	40,41±3,00 bc
	%2	52,19±1,37 cd
	%3	52,91±1,26 d
	%4	64,20±0,25 de
	%5	68,65±1,99 e
ESKİŞEHİR	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	55,56±3,50 b
	%1	64,00±1,95 bc
	%2	71,55±1,96 cd
	%3	67,47±1,72 c
	%4	68,97±0,62 c
	%5	80,11±0,31 d
İZMİR	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	54,00±0,23 b
	%1	60,40±2,76 bc
	%2	63,08±2,42 bcd
	%3	64,62±2,62 cde
	%4	70,47±2,19 de
	%5	73,27±1,54 e
TEKİRDAĞ	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,05	31,76±2,45 b
	%1	47,41±1,66 c
	%2	53,83±2,64 c
	%3	55,96±2,90 c
	%4	56,43±2,09 c
	%5	55,13±0,34 c

Çizelge 4.2.(devam) Farklı illerden temin edilen propolis ekstraktlarının *Aspergillus flavus* etmeni üzerindeki inhibisyon oranları

<i>Aspergillus flavus</i>		
İller	Dozlar	%İnhibisyon Oranı
TOKAT	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	42,31±2,95 b
	%1	50,83±4,29 bc
	%2	60,61±1,93 cd
	%3	65,25±0,67 de
	%4	72,72±2,10 e
	%5	72,30±2,03 e



Şekil 4.2. Sırasıyla Antalya, Tekirdağ, Adıyaman ve Tokat illerinden temin edilen propolis ekstraktlarının *Aspergillus flavus* misel gelişimi üzerine etkisi

4.2.2. *Aspergillus niger*'in miselyum gelişimi üzerine etkisi

Yedi farklı bölgeden temin edilen propolis örneklerinin etanol ekstraktlarının, *in-vitro* çalışmalar sonucunda *Aspergillus niger*'in miselyum gelişimi üzerine etkisi araştırılmış olup, illere göre propolisin engelleme oranları 6 farklı dozda (%0.5, 1, 2, 3, 4 ve 5) tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.) (Şekil 4.2.). Propolis etanol ekstraktının Adıyaman, Antalya, Erzincan, Eskişehir, İzmir, Tekirdağ ve Tokat illeri için engelleme oranları sırasıyla; %0.5'lik doz için %46, %54, %27, %41, %46, %31, %36; %1'lik doz için %54, %65, %33, %47, %55, %51, %47; %2'lik doz için %54, %73, %37, %53, %58, %51, %58; %3'lük doz için %70, %78, %38, %61, %63, %58, %72; %4'lük doz için

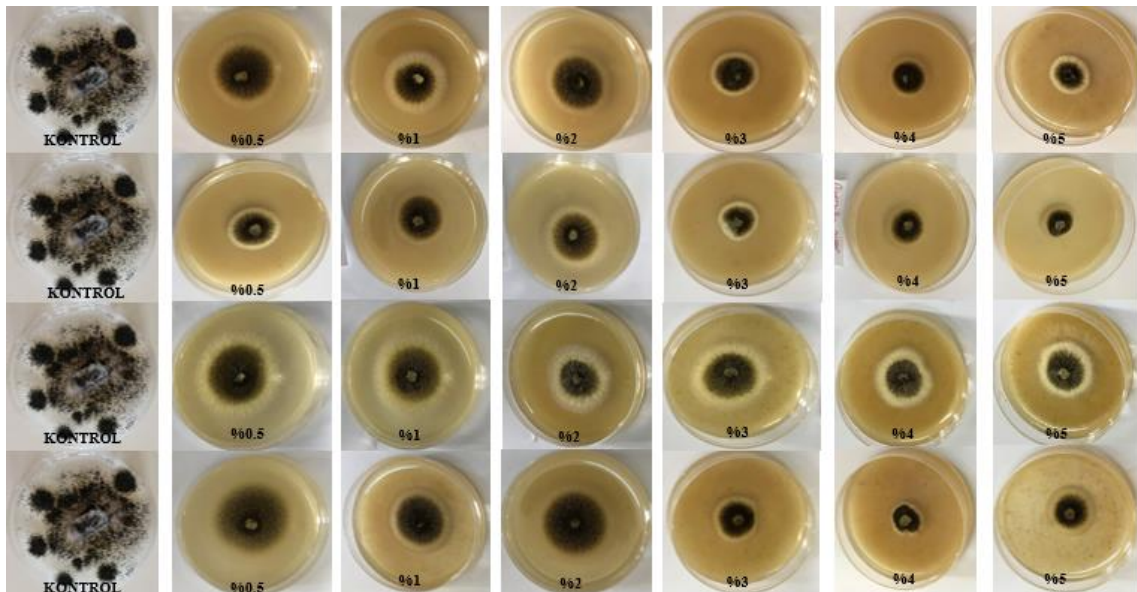
76, %78, %53, %61, %61, %64, %75; %5'lik doz için %77, %81, %57, %66, %69, %71, %89 oranında *A. flavus* gelişimini engellemiştir. *In-vitro* koşullarda yapılan bu çalışmaya göre; %0.5, 1 ve 2'lik dozlarda Antalya; %3, 4 ve 5'lik dozlarda Antalya, Adıyaman ve Tokat illerinden temin edilen propolis örneklerinin etanol ekstraktı *A. niger*'in misel gelişimini önemli derecede durdurmuştur ($p<0,05$). Burada da Antalya ve Tokat orjinli PEE'ları öne çıkmaktadır. Bunları Adıyaman PEE takip etmektedir. Endüşük etki ise %5'lik dozda %57,3 engelleme oranı ile yine Erzincan PEE'da elde edilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı illerden temin edilen propolis ekstraktlarının *Aspergillus niger* etmeni üzerindeki inhibisyon oranları

<i>Aspergillus niger</i>		
İller	Dozlar	% İnhibisyon Oranı
ADİYAMAN	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	45,69±2,12 b
	%1	54,46±2,20 c
	%2	54,30±0,47 c
	%3	70,00±2,69 d
	%4	75,67±0,94 d
	%5	77,44±0,67 d
ANTALYA	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	54,50±0,99 b
	%1	65,29±1,53 c
	%2	72,71±0,77 d
	%3	77,66±1,14 de
	%4	78,17±1,95 de
	%5	80,51±0,45 e
ERZİNCAN	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	26,95±0,99 b
	%1	33,36±2,04 bc
	%2	36,96±0,53 c
	%3	37,88±1,98 c
	%4	53,35±1,91 d
	%5	57,30±0,55 d
ESKİŞEHİR	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	40,88±0,97 b
	%1	46,68±0,64 c
	%2	53,00±1,47 d
	%3	61,43±0,32 e
	%4	61,09±0,84 e

Çizelge 4.3.(devam) Farklı illerden temin edilen propolis ekstraktlarının *Aspergillus niger* etmeni üzerindeki inhibisyon oranları

<i>Aspergillus niger</i>		
İller	Dozlar	% İnhibisyon Oranı
ESKİŞEHİR	%5	66,10±0,81 f
İZMİR	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	46,31±2,39 b
	%1	55,36±0,60 b
	%2	58,25±1,41 c
	%3	62,99±0,94 cd
	%4	61,41±1,99 c
	%5	69,36±2,38 d
TEKİRDAĞ	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	30,82±2,10 b
	%1	39,34±1,22 c
	%2	50,73±0,52 d
	%3	57,63±0,87 e
	%4	63,69±1,11 f
	%5	70,75±0,85 g
TOKAT	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	35,76±0,66 b
	%1	47,13±0,41 c
	%2	57,56±0,41 d
	%3	72,18±1,41 e
	%4	74,73±0,73 e
	%5	88,80±0,92 f



Şekil 4.3. Sırasıyla Adıyaman, Antalya, Tekirdağ ve Tokat illerinden temin edilen propolis ekstraktlarının *Aspergillus niger* misel gelişimi üzerine etkisi

4.2.3. *Aspergillus oryzae*'nın miselyum gelişimi üzerine etkisi

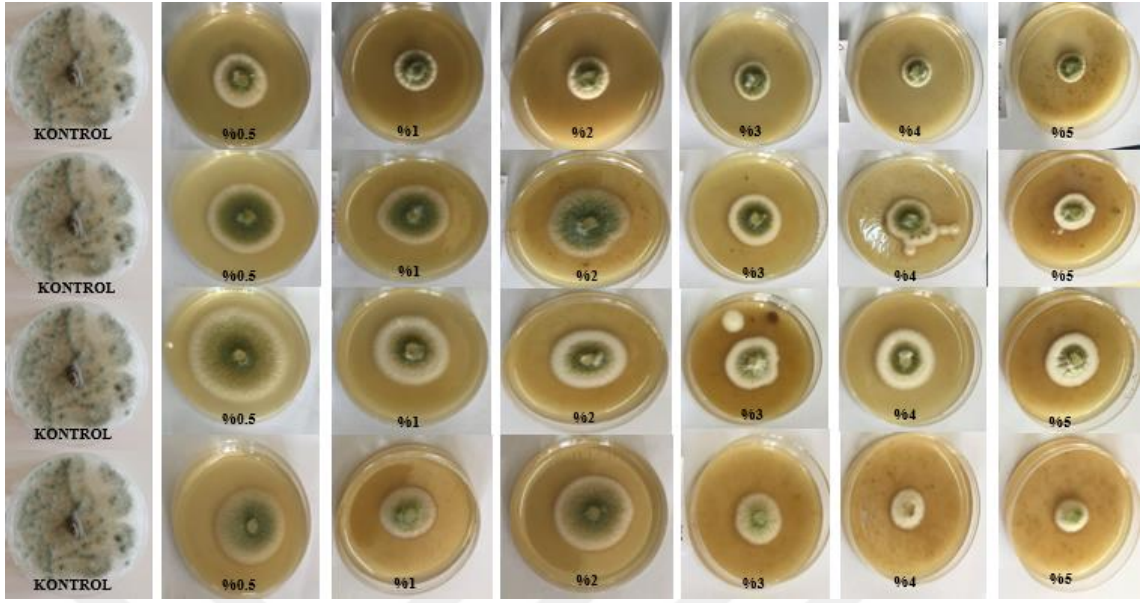
Yedi farklı bölgeden temin edilen propolis örneklerinin etanol ekstraktlarının, *in-vitro* çalışmalar sonucunda *Aspergillus oryzae* etmeninin üzerine etkisi araştırılmış olup, illere göre propolisin engelleme oranları 5 farklı dozda (%0.5, 1, 2, 3, 4 ve 5) tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.) (Şekil 4.3.). Propolis etanol ektraktının Adıyaman, Antalya, Erzincan, Eskişehir, İzmir, Tekirdağ ve Tokat illeri için engelleme oranları sırasıyla; %0.5'lik doz için %42, %57, %29, %54, %60, %34, %43; %1'lik doz için %60, %69, %52, %54, %70, %47, %43; %2'lik doz için %61, %74, %55, %55, %70, %62, %65; %3'lük doz için %61, %80, %62, %58, %70, %62, %66; %4'lük doz için %65, %84, %65, %69, %78, %60, %78; %5'lik doz için %77, %86, %67, %72, %81, %68, %82 oranında *A. oryzae* gelişimini engellemiştir. *In-vitro* koşullarda yapılan bu çalışmaya göre; %0.5'lik dozda Antalya, Eskişehir ve İzmir; %1'lik dozda Adıyaman, Antalya ve İzmir; %2 ve 3'lük dozlarda Antalya ve İzmir; %4 ve 5'lik dozlarda Antalya, İzmir ve Tokat illerinden temin edilen PEE *A. oryzae*'nın misel gelişimini önemli derecede durdurmuştur. Yapılan bu çalışma sonucunda tüm dozlarda Antalya ve İzmir illerinden temin edilen propolis örneklerinin engelleme oranlarının yüksek oldukları, Tokat'tan temin edilen propolis örneğinin ise yüksek dozlarda misel gelişimlerini engellemede önemli bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı illerden temin edilen propolis ekstraktlarının *Aspergillus oryzae* etmeni üzerindeki inhibisyon oranları

<i>Aspergillus oryzae</i>		
İller	Dozlar	% İnhibisyon Oranı
ADİYAMAN	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	43,42±0,73 b
	%1	60,46±0,72 c
	%2	60,60±1,06 c
	%3	62,90±1,53 c
	%4	65,12±0,85 c
	%5	76,63±1,52 d
ANTALYA	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	57,20±1,77 b
	%1	68,83±1,81 c
	%2	73,72±2,24 cd
	%3	79,89±1,78 de
	%4	83,60±1,59 e

Çizelge 4.4.(devam) Farklı illerden temin edilen propolis ekstraktlarının *Aspergillus oryzae* etmeni üzerindeki inhibisyon oranları

<i>Aspergillus oryzae</i>		
İller	Dozlar	% İnhibisyon Oranı
ANTALYA	%5	86,18±0,86 e
	KONTROL	00,00±0,00 a
ERZİNCAN	%0,5	28,85±1,75 b
	%1	51,60±1,87 c
	%2	55,48±2,38 cd
	%3	61,89±0,72 de
	%4	65,46±1,88 e
	%5	66,82±0,61 e
ESKİŞEHİR	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	53,64±0,75 b
	%1	54,44±0,61 b
	%2	55,13±1,60 b
	%3	58,01±1,37 b
	%4	69,22±1,41 c
	%5	71,99±1,01 c
İZMİR	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	59,75±1,33 b
	%1	69,38±2,15 c
	%2	70,05±2,00 c
	%3	76,85±2,38 cd
	%4	77,71±1,71 cd
	%5	80,93±2,34 d
TEKİRDAĞ	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	33,52±0,79 b
	%1	46,52±1,26 c
	%2	62,10±0,73 de
	%3	61,58±1,72 d
	%4	60,13±1,49 e
	%5	68,48±2,41 e
TOKAT	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	42,87±1,05 b
	%1	54,69±2,23 c
	%2	64,59±1,72 d
	%3	66,08±2,03 d
	%4	78,46±1,67 e
	%5	82,03±0,88 e



Şekil 4.4. Sırasıyla Antalya, Eskişehir, Erzincan ve Tokat illerinden temin edilen propolis ekstraktlarının *Aspergillus oryzae* misel gelişimi üzerine etkisi

4.2.4. *Penicillium digitatum*'un miselyum gelişimi üzerine etkisi

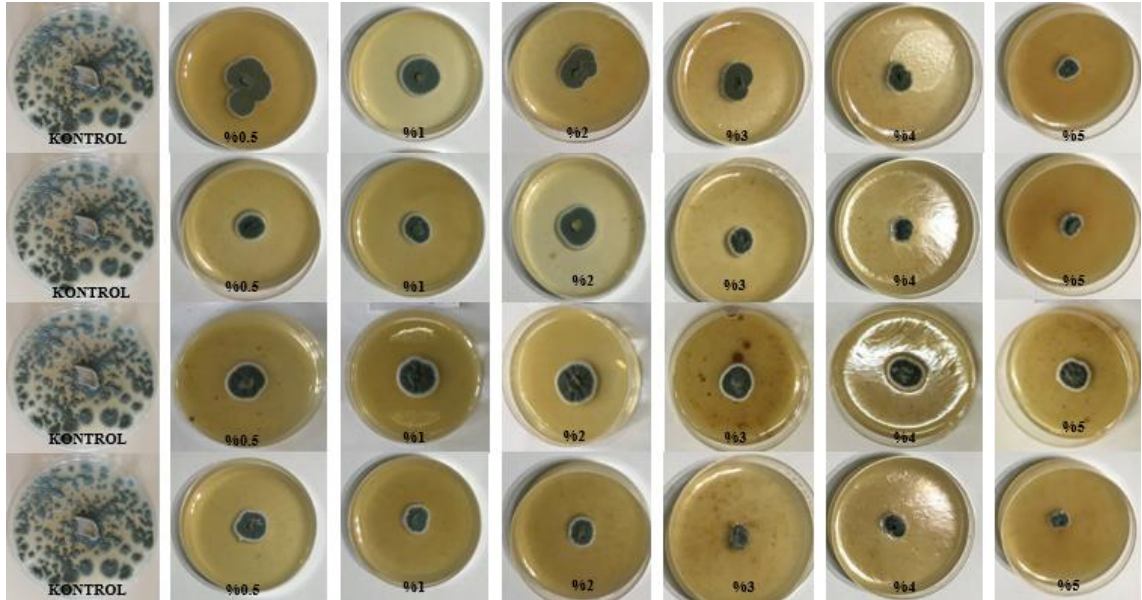
Yedi farklı bölgeden temin edilen propolis örneklerinin ethanol ekstraktlarının, *in-vitro* çalışmalar sonucunda *Penicillium digitatum* üzerine etkisi araştırılmış olup, illere göre propolisin engelleme oranları 5 farklı dozda (%0.5, 1, 2, 3, 4 ve 5) tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.) (Şekil 4.4.). Propolis ethanol ekstraktının Adıyaman, Antalya, Erzincan, Eskişehir, İzmir, Tekirdağ ve Tokat illeri için engelleme oranları sırasıyla; %0.5'lik doz için %83, %83, %76, %83, %81, %85, %74; %1'lik doz için %82, %96, %82, %80, %86, %89, %81; %2'lik doz için %83, %92, %84, %84, %87, %88, %86; %3'lük doz için %85, %92, %87, %87, %88, %90, %94; %4'lük doz için %90, %94, %88, %90, %88, %91, %96; %5'lik doz için %92, %97, %91, %89, %88, %94, %98 oranında *P. digitatum* gelişimini engellemiştir. *In-vitro* koşullarda yapılan bu çalışmaya göre; tüm dozlarda yedi farklı ilden temin edilen propolis örneklerinin ethanol ekstraktlarının *P. digitatum* misel gelişimlerini yüksek oranlarda engellediği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı illerden temin edilen propolis ekstraktlarının *Penicillium digitatum* etmeni üzerindeki inhibisyon oranları

<i>Penicillium digitatum</i>		
İller	Dozlar	% İnhibisyon Oranı
ADİYAMAN	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	82,82±2,28 b
	%1	81,75±1,57 b
	%2	83,05±0,66 b
	%3	85,16±0,61 bc
	%4	89,53±1,16 cd
	%5	92,04±1,03 d
ANTALYA	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	57,20±1,77 b
	%1	68,83±1,81 c
	%2	73,72±2,24 cd
	%3	79,89±1,78 de
	%4	94,50±1,20 cd
	%5	96,65±0,27 d
ERZİNCAN	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	76,03±1,85 b
	%1	82,47±0,53 c
	%2	84,43±1,50 cd
	%3	87,14±0,51 cde
	%4	88,28±0,95 de
	%5	90,96±0,51 e
ESKİŞEHİR	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	80,82±0,54 b
	%1	80,42±3,37 b
	%2	83,69±0,56 bc
	%3	86,55±1,59 bc
	%4	89,25±1,12 c
	%5	89,33±1,02 c
İZMİR	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	80,55±2,29 b
	%1	85,52±2,47 bc
	%2	86,56±1,62 bc
	%3	88,01±1,02 bc
	%4	88,06±0,99 bc
	%5	88,29±0,95 c
TEKİRDAĞ	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	84,72±0,41 b
	%1	89,01±0,52 c
	%2	88,40±0,32 c
	%3	89,84±0,71 c
	%4	90,52±0,53 c
	%5	94,80±1,45 d

Çizelge 4.5. Farklı illerden temin edilen propolis ekstraktlarının *Penicillium digitatum* etmeni üzerindeki inhibisyon oranları

<i>Penicillium digitatum</i>		
İller	Dozlar	% İnhibisyon Oranı
TOKAT	KONTROL	00,00±0,00 a
	%0,5	74,02±2,72 b
	%1	80,60±0,45 c
	%2	86,03±0,10 c
	%3	94,45±1,29 d
	%4	95,69±0,36 d
	%5	98,43±1,12 d



Şekil 4.5. Sırasıyla Antalya, Eskişehir, Erzincan ve Tokat illerinden temin edilen propolis ekstraktlarının *Penicillium digitatum* misel gelişimi üzerine etkisi

4.3. In-vivo Koşullarda Propolis Eksraktlarının Antifungal Etkisinin Saptanması

4.3.1. Aspergillus flavus'un gelişimi üzerine etkisi

Yedi farklı bölgeden temin edilen propolisin etanol ekstraktlarının in-vitro çalışmalar sonucunda misel gelişimini engellemede en yüksek etkiye sahip iller *Aspergillus flavus* için Antalya ve Eskişehir'den temin edilen propolis örneklerinin olduğu tespit edilmiştir. Yapılan in-vivo testlemelerde meyve suyu için Antalya ilinden temin edilen PEE'nin *A. flavus* misel gelişimini engelleme oranları dozlara göre sırasıyla; meyve

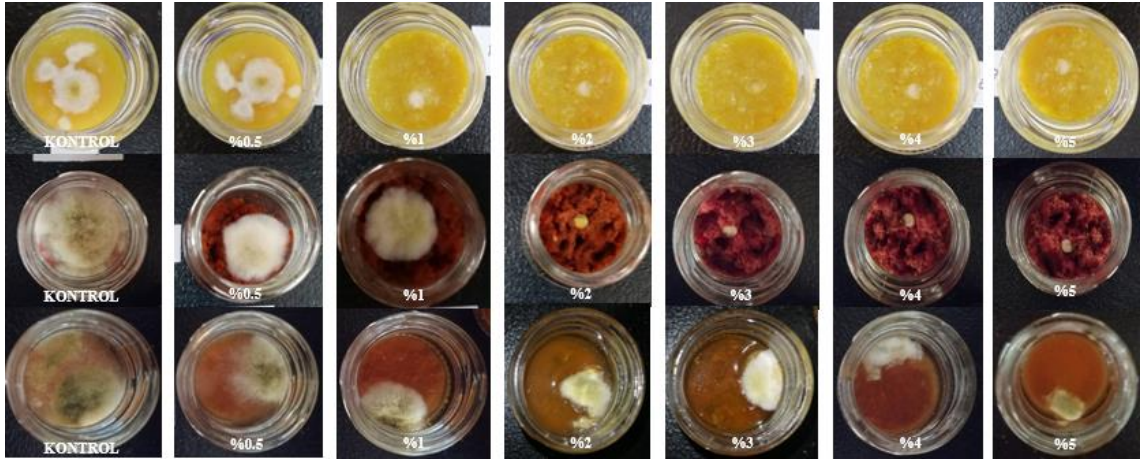
suyu için %0.5'lik dozda %60; %1'lik dozda %68; %2'lik dozda %77; %3'lük dozda %84; %4'lük dozda %91; %5'lik dozda %100; reçel için %0.5'lik dozda %92; %1'lik dozda %96 ve %2, 3, 4, 5'lik dozlarda ise %100; salça için %0.5'lik dozda %70, %1'lik dozda %83 ve %2, 3, 4, 5'lik dozlarda ise %100 olarak ; Eskişehir ilinden temin edilen PEE'nin *A. flavus* misel gelişimini engelleme oranları ise dozlara göre sırasıyla; meyve suyu için %0.5'lik dozda %61; %1'lik dozda %68; %2'lik dozda %76; %3'lük dozda %87; %4'lük dozda %92; %5'lik dozda %100; reçel için %0.5'lik dozda 94; %1'lik dozda %98 ve %2, 3, 4, 5'lik dozlarda ise %100; salça için %0.5'lik dozda %74, %1'lik dozda %84 ve %2'lik dozda %90, %3, 4, 5'lik dozlarda ise %100 olarak belirlenmiştir. Ürün bazında reçel ve salçada Antalya ilinden temin edilen PEE'nin %2 dozundan itibaren misel gelişimi engelleme oranı %100, Eskişehir ilinden temin edilen PEE'nin ise misel gelişimi engelleme oranı reçelde %2, salçada ise %3 dozundan itibaren %100 olarak tespit edilmiştir. Meyve suyunda Antalya ve Eskişehir illerinden temin edilen PEE'nin dozlara göre misel gelişimi engelleme oranları dozla aynı doğrultuda artmaktadır. *In-vivo* test sonuçlarına göre gıda ürünlerinde sorun olan küf etmeni *A. flavus*'un misel gelişimini engellemede gıda bazında değerlendirdiğimiz zaman düşük dozlarda dahi reçel ve salçada PEE'nin etkili olduğunu söyleyebiliriz. Meyve suyu için ise PEE'nin misel gelişimini engelleme oranı doz arttıkça artmaktadır.

Çizelge 4.6. Antalya ve Eskişehir illerinden temin edilen propolis ekstraktlarının *in-vivo* koşullarda *Aspergillus flavus*'un gelişimi üzerine etkisi

<i>Aspergillus flavus</i>			
İller	Ürünler	Dozlar	% İnhibisyon Oranı
ANTALYA	MEYVE SUYU	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	00.00±0.00 a
		%1	68.36±0.55 b
		%2	76.90±1.75 c
		%3	84.40±0.97 d
		%4	90.94±2.61 e
		%5	100.0±0.00 f
	REÇEL	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	00.00±0.00 a
		%1	96.44±0.15 b
		%2	100.0±0.00 c
		%3	100.0±0.00 c
		%4	100.0±0.00 c
		%5	100.0±0.00 c

Çizelge 4.6.(devam) Antalya ve Eskişehir illerinden temin edilen propolis ekstraktlarının *in-vivo* koşullarda *Aspergillus flavus*'un gelişimi üzerine etkisi

<i>Aspergillus flavus</i>			
İller	Ürünler	Dozlar	% İnhibisyon Oranı
ANTALYA	SALÇA	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	69.90±1.64 b
		%1	82.73±1.15 c
		%2	100.0±0.00 d
		%3	100.0±0.00 d
		%4	100.0±0.00 d
		%5	100.0±0.00 d
ESKİŞEHİR	MEYVE SUYU	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	61.01±1.87 b
		%1	67.66±0.25 c 75.61±0.40 d
		%2	d
		%3	86.97±0.60 e
		%4	91.61±1.18 f
		%5	100.0±0.00 g
	REÇEL	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	94.26±0.50 a
		%1	98.23±0.43 b
		%2	100.0±0.00 c
		%3	100.0±0.00 c
		%4	100.0±0.00 c
		%5	100.0±0.00 c
	SALÇA	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	73.73±1.18 b
		%1	84.06±0.49 c
		%2	89.51±1.14 d
		%3	100.0±0.00 e
		%4	100.0±0.00 e
		%5	100.0±0.00 e



Şekil 4.6. Sırasıyla meyve suyu, salça ve reçel ürünlerinde propolis ekstraktlarının *Aspergillus flavus* misel gelişimi üzerine etkisi

4.3.2. *Aspergillus niger*'in gelişimi üzerine etkisi

Yedi farklı bölgeden temin edilen PEE'nin *in-vitro* çalışmalar sonucunda misel gelişimini engellemede en yüksek etkiye sahip iller *Aspergillus niger* için Antalya ve Tokat'tan temin edilen propolis örneklerinin olduğu tespit edilmiştir. Yapılan *in-vivo* testlemelerde meyve suyu için Antalya ilinden temin edilen PEE'nin misel gelişimini engelleme oranları dozlara göre sırasıyla; meyve suyu için %0.5'lik dozda %0; %1'lik dozda %9; %2'lik dozda %71; %3'lük dozda %80; %4'lük dozda %90; %5'lik dozda %100; reçel için %0.5'lik dozda %85; %1'lik dozda %88 ve %2'lik dozda %95, %3'lük dozda %97, %4 ve 5'lik dozlarda ise %100; salça için %0.5'lik dozda %76, %1'lik dozda %86 ve %2, 3, 4, 5'lik dozlarda ise %100 olarak ; Tokat ilinden temin edilen PEE'nin misel gelişimini engelleme oranları ise dozlara göre sırasıyla; meyve suyu için %0.5 ve 1'lik dozda %0; %2'lik dozda %60, %3'lük dozda %72; %4'lük dozda %93; %5'lik dozda %97; reçel için %0.5'lik dozda %90; %1'lik dozda %93 ve %2'lik dozda %95, %3'lük dozda %98, %4 ve 5'lik dozlarda ise %100; salça için %0.5'lik dozda %83, %1'lik dozda %88 ve %2, 3, 4, 5'lik dozlarda ise %100 olarak belirlenmiştir. Ürün bazında Tokat ve Antalya illerinden temin edilen PEE'nin salçada %2, reçelde ise %4 dozundan itibaren misel gelişimini engelleme oranı %100'dür. Meyve suyunda ise Tokat ve Antalya illerinden temin edilen PEE'nin dozlara göre misel gelişimi engelleme oranları dozla aynı doğrultuda artmaktadır. Uygulanan bu gıdalarda *A. niger* etmeninin misel gelişimini engellemede en etkili PEE dozu %5; yapılan çalışmada *A. niger* misel

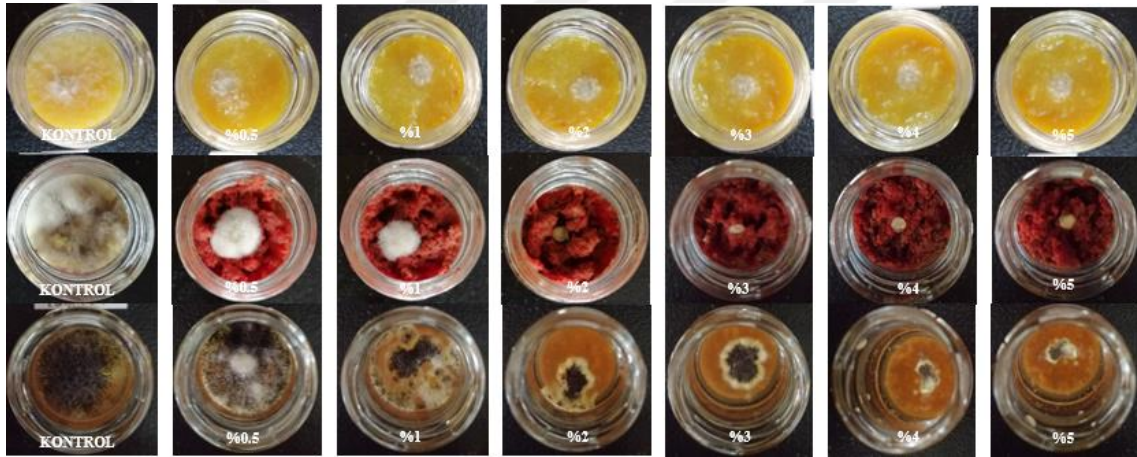
gelişimini engellemede diğer ürünlere göre ise salçada PEE'nin daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7. Antalya ve Tokat illerinden temin edilen propolis ekstraktlarının *in-vivo* koşullarda *Aspergillus niger*'in gelişimi üzerine etkisi

Aspergillus niger			
Ürünler	Dozlar	% İnhibisyon Oranı	
ANTALYA	MEYVE SUYU	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	00.00±0.00 a
		%1	08.57±0.00 b
		%2	71.48±0.98 c
		%3	80.17±0.63 d
		%4	90.40±2.97 e
		%5	100.0±0.00 f
	REÇEL	KONTROL	00,00±0.00 a
		%0.5	00,00±0.00 a
		%1	87,54±0.66 b
		%2	94,61±1.06 c
		%3	96,87±0.59 c
		%4	100,0±0.00 d
		%5	100,0±0.00 d
	SALÇA	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	76.11±2.34 b
		%1	86.34±2.11 c
		%2	100.0±0.00 d
		%3	100.0±0.00 d
		%4	100.0±0.00 d
		%5	100.0±0.00 d
TOKAT	MEYVE SUYU	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	00.00±0.00 a
		%1	00.00±0.00 a
		%2	59.53±1.16 b
		%3	71.84±0.99 c
		%4	93.20±0.36 d
		%5	96.77±1.15 e
	REÇEL	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	90.49±0.43 b
		%1	93.18±0.78 c
		%2	95.41±0.57 d
		%3	98.03±0.50 e
		%4	100.0±0.00 e
		%5	100.0±0.00 e

Çizelge 4.7.(devam) Antalya ve Tokat illerinden temin edilen propolis ekstraktlarının *in-vivo* koşullarda *Aspergillus niger*'in gelişimi üzerine etkisi

<i>Aspergillus niger</i>			
İller	Ürünler	Dozlar	% İnhibisyon Oranı
TOKAT	SALÇA	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	83.07±0.99 b
		%1	88.46±0.47 c
		%2	100.0±0.00 d
		%3	100.0±0.00 d
		%4	100.0±0.00 d
		%5	100.0±0.00 d



Şekil 4.7. Sırasıyla meyve suyu, salça ve reçel ürünlerinde propolis ekstraktlarının *Aspergillus niger* misel gelişimi üzerine etkisi

4.3.3. *Aspergillus oryzae*'nin gelişimi üzerine etkisi

Yedi farklı bölgeden temin edilen propolisn ethanol ekstraktlarının *in-vitro* çalışmalar sonucunda misel gelişimini engelleme en yüksek sahip iller *Aspergillus oryzae* için Antalya ve İzmir'den temin edilen örneklerin olduğu tespit edilmiştir. Yapılan *in-vivo* testlemelerde meyve suyu için Antalya ilinden temin edilen PEE'nin misel gelişimini engelleme oranları dozlara göre sırasıyla; meyve suyu için %0.5'lik dozda %70; %1'lik dozda %74; %2'lik dozda %78; %3'lük dozda %82; %4'lük dozda %92; %5'lik dozda %100; reçel için %0.5'lik dozda %80; %1'lik dozda %77 ve %2'lik dozda %84, %3'lük dozda %94, %4 ve 5'lik dozlarda ise %100; salça için %0.5'lik dozda %61, %1'lik

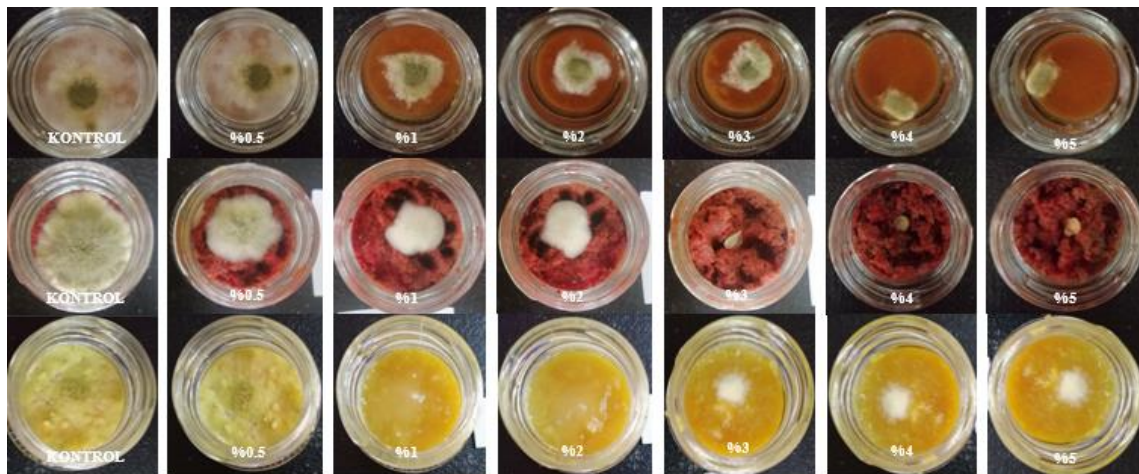
dozda %77 ve %2'lik dozda %87, %3, 4 ve 5'lik dozlarda ise %100 olarak ; İzmir ilinden temin edilen PEE'nin misel gelişimini engelleme oranları ise dozlara göre sırasıyla; meyve suyu için %0.5'lik dozda %71; %1'lik dozda %72; %2'lik dozda %77; %3'lük dozda %80; %4'lük dozda %96; %5'lik dozda %93; reçel için %0.5'lik dozda %83; %1'lik dozda %84, %2'lik dozda %88, %3'lük dozda %92, %4 ve 5'lik dozlarda ise %100; salça için %0.5'lik dozda %68, %1'lik dozda %78, %2'lik dozda %90, %3, 4, 5'lik dozlarda ise %100 olarak belirlenmiştir. Ürün bazında h Antalya ve İzmir illerinden temin edilen PEE'nin salçada %3, reçelde ise %4 dozundan itibaren misel gelişimini engelleme oranı %100'dür. Meyve suyunda ise her Antalya ve İzmir illerinden temin edilen PEE'nin dozlara göre misel gelişimi engelleme oranları dozla aynı doğrultuda artmaktadır. Uygulanan bu gıdalarda *A. oryzae* etmeninin misel gelişimini engellemede en etkili PEE dozu meyve suyunda %5, reçelde %4, salçada ise %3 olarak tespit edilmiş olup, bu çalışmada *A. oryzae* misel gelişimine salçada diğer gıdalara göre düşük dozda dahi PEE'nin daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Çizelge 4.8. Antalya ve İzmir illerinden temin edilen propolis ekstraktlarının *in-vivo* koşullarda *Aspergillus oryzae*'in gelişimi üzerine etkisi

<i>Aspergillus oryzae</i>			
İller	Ürünler	Dozlar	% İnhibisyon Oranı
ANTALYA	MEYVE SUYU	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	00.00±0.00 a
		%1	74.15±0.27 b
		%2	78.43±1.64 bc
		%3	81.52±2.06 c
		%4	91.89±0.49 d
		%5	100.0±0.00 e
	REÇEL	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	00.00±0.00 a
		%1	77.30±0.90 b
		%2	83.71±0.52 c
		%3	93.59±0.18 c
		%4	100.0±0.00 d
		%5	100.0±0.00 d
	SALÇA	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	61.00±2.17 b
		%1	77.36±1.27 c
		%2	86.71±0.34 d

Çizelge 4.8.(devam) Antalya ve İzmir illerinden temin edilen propolis ekstraktlarının *in-vivo* koşullarda *Aspergillus oryzae*'in gelişimi üzerine etkisi

<i>Aspergillus oryzae</i>			
İller	Ürünler	Dozlar	% İnhibisyon Oranı
ANTALYA	SALÇA	%3	100.0±0.00 d
		%4	100.0±0.00 d
		%5	100.0±0.00 d
İZMİR	MEYVE SUYU	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	71.25±0.27 b
		%1	72.29±0.82 b
		%2	76.78±0.73 c
		%3	80.35±0.38 d
		%4	93.41±0.70 e
		%5	96.36±0.35 f
	REÇEL	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	82.92±0.25 b
		%1	83.54±0.26 b
		%2	87.72±0.61 c
		%3	92.25±0.57 d
		%4	100.0±0.00 e
		%5	100.0±0.00 e
	SALÇA	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	62.18±0.98 b
		%1	77.67±0.16 b
		%2	89.95±0.24 c
		%3	100.0±0.00 d
		%4	100.0±0.00 e
		%5	100.0±0.00 f



Şekil 4.8. Sırasıyla meyve suyu, salça ve reçel ürünlerinde propolis ekstraktlarının *Aspergillus oryzae* misel gelişimi üzerine etkisi

4.3.4. *Penicillium digitatum*'un gelişimi üzerine etkisi

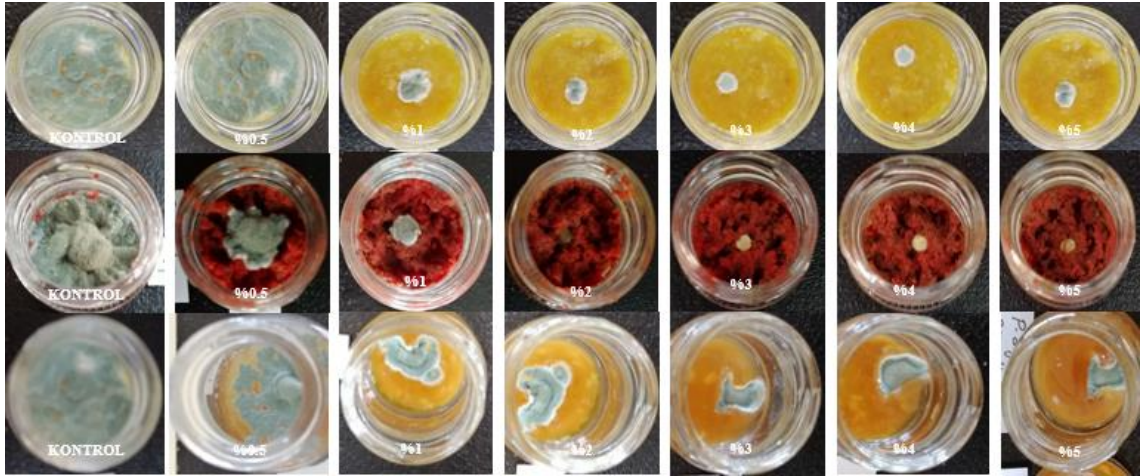
Yedi farklı bölgeden temin edilen propolisn etanol ekstraktlarının in-vitro çalışmalar sonucunda misel gelişimini engelleme en yüksek sahip iller *Penicillium digitatum* için Tekirdağ ve Tokat'tan temin edilen örneklerin olduğu tespit edilmiştir. Yapılan in-vivo testlemelerde meyve suyu için Tekirdağ ilinden temin edilen PEE'nin misel gelişimini engelleme oranları dozlara göre sırasıyla; meyve suyu için %0.5'lik dozda %63; %1'lik dozda %72; %2'lik dozda %81; %3'lük dozda %90; %4'lük dozda %93; %5'lik dozda %100; reçel için %0.5'lik dozda %75; %1'lik dozda %80 ve %2 ve 3'lük dozda %98, %4 ve 5'lik dozlarda ise %100; salça için %0.5'lik dozda %68, %1'lik dozda %86, %2, 3, 4 ve 5'lik dozlarda ise %100 olarak ; Tokat ilinden temin edilen PEE'nin misel gelişimini engelleme oranları ise dozlara göre sırasıyla; meyve suyu için %0.5'lik dozda %65; %1'lik dozda %67; %2'lik dozda %78; %3'lük dozda %88; %4'lük dozda %92; %5'lik dozda %100; reçel için %0.5'lik dozda %76; %1'lik dozda %89, %2'lik dozda %93, %3'lük dozda %99, %4 ve 5'lik dozlarda ise %100; salça için %0.5'lik dozda %72, %1'lik dozda %87, %2, 3, 4, 5'lik dozlarda ise %100 olarak belirlenmiştir. . Ürün bazında Tekirdağ ve Tokat illerinden temin edilen PEE'nin salçada %2, reçelde ise %4 dozundan itibaren misel gelişimini engelleme oranı %100'dür. Meyve suyunda ise Tekirdağ ve Tokat illerinden temin edilen PEE'nin ise dozlara göre misel gelişimi engelleme oranları dozla aynı doğrultuda artmaktadır. Yapılan bu çalışma sonrasında *P. digitatum* etmeninin misel gelişimini engellemede dozlar gıda ürünlerine göre farklılık göstermiştir. PEE reçel ve salçada düşük dozlarda dahi yüksek etki gösterirken, meyve suyunda bu oran dozlar arasında farklılık göstermektedir.

Çizelge 4.9. Tekirdağ ve Tokat illerinden temin edilen propolis ekstraktlarının in-vivo koşullarda *Penicillium digitatum*'un gelişimi üzerine etkisi

<i>Penicillium digitatum</i>			
İller	Ürünler	Dozlar	% İnhibisyon Oranı
TEKİRDAĞ	MEYVE SUYU	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	00.00±0.00 a
		%1	72.06±2.57 b
		%2	81.19±0.48 c
		%3	90.29±1.62 d

Çizelge 4.9. (devam) Tekirdağ ve Tokat illerinden temin edilen propolis ekstraktlarının *in-vivo* koşullarda *Penicillium digitatum*'un gelişimi üzerine etkisi

<i>Penicillium digitatum</i>			
İller	Ürünler	Dozlar	% İnhibisyon Oranı
TEKİRDAĞ	MEYVE SUYU	%4	92.78±1.36 d
		%5	100.0±0.00 e
		KONTROL	00.00±0.00 a
	REÇEL	%0.5	00.00±0.00 a
		%1	90.33±0.33 b
		%2	98.33±1.66 c
		%3	98.33±1.66 c
		%4	100.0±0.00 c
		%5	100.0±0.00 c
	SALÇA	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	67.79±0.89 b
		%1	86.02±0.43 c
		%2	100.0±0.00 d
		%3	100.0±0.00 d
		%4	100.0±0.00 d
		%5	100.0±0.00 d
TOKAT	MEYVE SUYU	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	64.59±0.54 b
		%1	67.49±0.69 c
		%2	78.26±0.19 d
		%3	88.18±0.04 e
		%4	91.75±0.95 f
		%5	100.0±0.00 g
	REÇEL	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	76.28±0.67 b
		%1	88.60±0.43 c
		%2	92.50±1.19 d
		%3	98.69±0.48 e
		%4	100.0±0.00 e
		%5	100.0±0.00 e
	SALÇA	KONTROL	00.00±0.00 a
		%0.5	72.00±0.90 b
		%1	86.90±0.61 c
		%2	100.0±0.00 d
		%3	100.0±0.00 d
		%4	100.0±0.00 d
		%5	100.0±0.00 d



Şekil 4.9. Sırasıyla meyve suyu, salça ve reçel ürünlerinde propolis ekstraktlarının *Penicillium digitatum* misel gelişimi üzerine etkisi

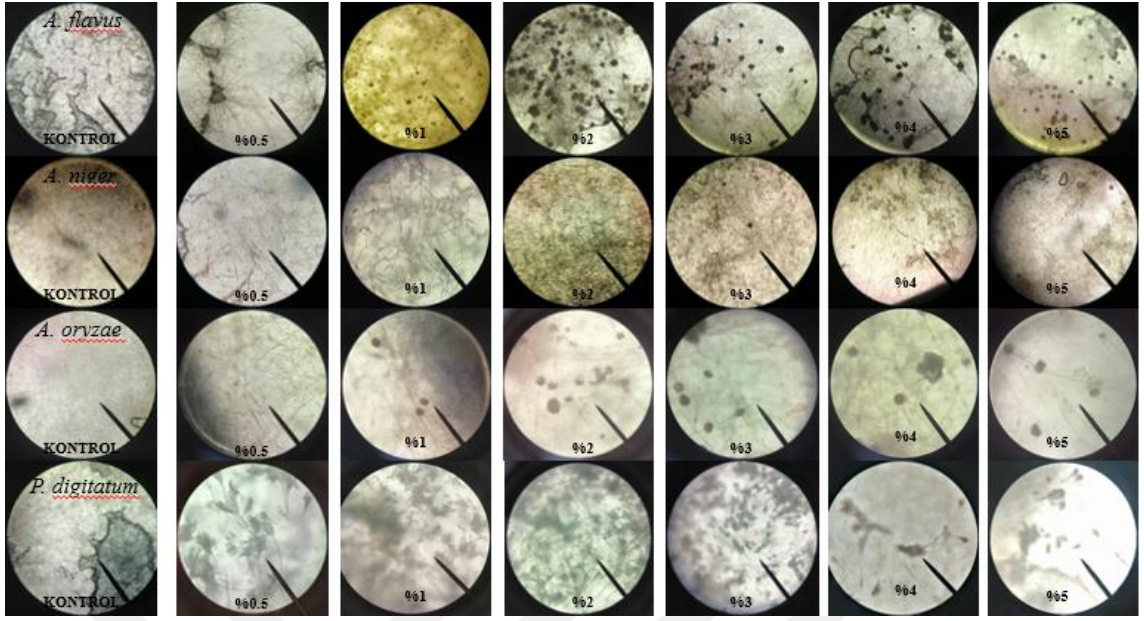
4.4. Propolis Ekstraktlarının (PEE) Küf Etmenlerinin Spor Çimlenmesi Üzerine Etkisi

In-vivo koşullarda yapılan; 6 farklı dozda PDA besi yerine ilave edilen PEE'nin 24 saat sonra küf etmenlerinin (*Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. oryzae*, *Penicillium digitatum*) spor çimlenmesine etkisine bakıldığında (Çizelge 4.9.) (Şekil 4.9.); *A.flavus* küf etmeninde, Kontrol, %0.5, 1, 2, 3, 4 ve 5'lik dozlarda spor çimlenme oranları sırasıyla; %61, %42, %41, %38, %39, %34 ve %28; *A. niger* küf etmeninde, Kontrol, %0.5, %1, %2, %3, %4 ve %5'lik dozlarda spor çimlenme oranları sırasıyla; %86, %63, %46, %37, %27, %22 ve %12; *A. oryzae* küf etmeninde, Kontrol, %0.5, %1, %2, %3, %4 ve %5'lik dozlarda spor çimlenme oranları sırasıyla; %88, %76, %65, %54, %45, %29 ve %28; *P. digitatum* küf etmeninde, Kontrol, %0.5, %1, %2, %3, %4 ve %5'lik dozlarda spor çimlenme oranları sırasıyla; %100, %82, %68, %54, %48, %26 ve %25 oranlarında PEE'nin küf etmenleri üzerinde spor çimlenmelerine neden olduğu görülmüştür. Yapılan bu test sonuçlarına göre etkili dozlar; *A. flavus* için PEE'nin %5'lik dozu; *A. niger* için PEE'nin %3, %4 ve %5'lik dozları, *A. oryzae* ve *P. digitatum* için ise %4 ve %5'lik dozlarında spor çimlenme oranları oldukça düşük olup PEE'nin spor çimlenmesinde en etkili olduğu patojen *A. niger* olup yüksek dozlarda tüm patojenlerde de etki göstermiştir. Sonuç olarak PEE'nin spor çimlenmesine etkisini değerlendirecek olursak; yüksek dozlarda küf etmenlerinin spor çimlenmesini

engellediği aynı zamanda gene yüksek dozlarda sporlarda 48 saat sonunda sporulasyona neden olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.10. Propolis ekstraktlarının *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. oryzae* ve *Penicillium digitatum*'un spor çimlenmesi üzerine etkisi

<i>Aspergillus flavus</i>	
Dozlar	% İnhibisyon Oranı
%5	27.69±0.47 a
%4	34.28±2.24 ab
%3	39.46±2.49 b
%2	37.95±1.07 b
%1	40.69±1.53 b
%0.5	41.50±0.97 b
KONTROL	60.74±1.91 c
<i>Aspergillus niger</i>	
Dozlar	% İnhibisyon Oranı
%5	12.27±1.88 a
%4	21.74±2.06 b
%3	26.50±0.63 c
%2	37.48±0.25 c
%1	46.29±0.92 d
%0.5	63.03±2.50 e
KONTROL	85.51±1.88 f
<i>Aspergillus oryzae</i>	
Dozlar	% İnhibisyon Oranı
%5	27.96±1.17 a
%4	29.44±1.90 a
%3	45.16±1.95 b
%2	53.91±1.95 b
%1	65.23±2.61 c
%0.5	75.88±1.90 c
KONTROL	87.51±1.24 d
<i>Penicillium digitatum</i>	
Dozlar	% İnhibisyon Oranı
%5	24.25±0.48 a
%4	36.25±2.22 b
%3	48,29±3,45 c
%2	53.93±2.87 c
%1	68.53±1.46 d
%0.5	82.41±2.65 e
KONTROL	100.0±0.00 f



Şekil 4.10. *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. oryzae* ve *Penicillium digitatum* ışık mikroskobu altında spor yapıları

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bal arıları propolisi en az 67 farklı tür bitkiden toplayarak oluştururlar. Bu bitkiler kavak, kestane, söğüt, dişbudak, huş çeşitleri ve erik türleridir (Doğan ve Hayoğlu, 2012). Aynı coğrafik bölgeden toplanan propolisin toplanma bölgesi, bitki kaynakları, toplanma zamanı gibi çevresel etkenlere bağlı olarak kantitatif ve kalitatif açıdan içeriğinin farklı olduğu bildirilmiştir (Kanbur ve ark., 2009; Liberio ve ark., 2009). Yeni Zelanda, Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika'dan alınan propolis örneklerinde biyolojik çeşitliliğin değişken olduğu, propolisin kaynağının kavak türü tomucuklarının salgılarından oluştuğu, aynı zamanda Avrupa'dan alınan propolis örneğinin kökeninin kavak olamadığı belirtilmiştir. Bunun yanısıra; kavak bulunmayan tropik bölgelerde ise propolisi üretmek için arıların farklı bitki kaynakları kullandıkları tespit edilmiştir (Liberio ve ark., 2009). Çoğu yapılmış çalışmalar gösteriyorki; farklı koordinatlara sahip propolisin biyolojik aktivitelerinin de farklı olduğu bildirilmiştir. Propolisin içeriğindeki bu bileşenler iklim, çevresel etmenler, bitki salgı kaynaklarına göre farklılık göstermektedir (Chen ve Wong, 1996).

Yapılan bu çalışma sonucuna göre; yedi farklı bölgeden temin edilen propolis örneklerinin küf etmenleri üzerinde misel gelişimlerini engelleme oranları dozlara göre farklılık göstermektedir. Bu farklılıkların propolisin temin edildiği bölgelerin iklim koşullarından, yükseklikten, üretim bölgeleri, üretim zamanları, flora çeşitliliği gibi birçok nedenden kaynaklı olduğunu söyleyebiliriz. Arıların farklı bitkilerden topladığı polenler propolisin kimyasal yapısından farklılığa neden olmaktadır. Yapılan bu testleme sonuçlarına göre *in-vivo* çalışmada kullanılacak propolis ekstraktlarının *A. flavus* için Antalya ve Eskişehir; *A. niger* için Antalya ve Tokat; *A. oryzae* için Antalya ve İzmir; *P. digitatum* için ise Tekirdağ ve Tokat illeri olarak tespit edilmiştir.

Gıda Katkı Maddeleri'nin ne kadar doz aşımına gidilmeden kullanılmasında zarar olmadığı düşünülse de çoğu tüketiciler bozulan bir gıda maddesinin maskelenmesinden, taklit gıda üretiminden, kalitenin kötü olmasından, ürünlerin besleyici değerlerinde olan azalmadan, teknik olarak belirtilen miktar üzerinde kullanılmasından vb. faktörlerden dolayı GKM'lerin zararlı olduğunu düşünmektedirler (Yurttagün, 2010).

Ankara’da satışa sunulan meyve sularında Benzoik asit (E210) miktarının belirtilen değerin üzerinde kullanıldığı saptanmıştır. E210 fazla kullanıldığı takdirde insanlarda deri dökülmeleri, astım gibi rahatsızlıklara neden olan bir GKM’dir (Yurttagün, 2010). Gıdalarda kullanımı yasaklanan renklendirici maddelerin kanser yapıcı ve toksik özelliklerinin olduğu bildirilmiştir (Adams, 1992). Buna istinaden 3-9 yaş arası çocukların tükettiği gıdalarda kullanılan renklendirici maddelerin hiperaktiviteye neden olduğu tespit edilmiştir (McCAnn ve ark., 2007).

Yapılan çoğu çalışmalarda bu ve bunun gibi zararlar göz önüne alındığında; günümüzde GKM’lerin yerine doğal ürünlerin kullanımı artış göstermektedir. Çoğu alanda hastalıkların tedavisinde ayrıca GKM yerine binlerce yıldır doğal ürünlerin kullanıldığı da bilinmektedir. Doğal ürünlerden biri olan propolisinde herhangi bir toksik madde etkisinin olmaması, biyolojik aktivitelerinin geniş olması ve kimyasal yapısı da göz önüne alındığında kullanımı her geçen gün artmaktadır (Burdock, 1998).

Propolisin kimyasal içeriği nedeniyle çoğu çalışmalarda antimikrobiyal aktivitesi araştırılmıştır (Ghisalberti, 1979). Bilimsel çalışmalarda antimikrobiyal etkinin değerlendirilmesinde en çok propolisin ethanol ekstraktı kullanılmaktadır (Pietta ve ark., 2002).

Ülkemizin farklı bölgelerinden toplanan 10 adet ham propolis örneklerinin ethanol ekstraktının *P. aurantiogriseum* ve *A. versicolor* küf etmenlerine karşı antifungal etkisi *in-vitro* koşullarda değerlendirildiğinde; %1, %5 ve %10’luk dozlarda PEE’nin misel gelişimine etkisi %1 ve %5’lik dozlarda değişkenlik gösterirken %10’luk dozda misel gelişimini %100 engellediği tespit edilmiştir (Temiz ve ark., 2013).

Tokat ve Sivas’tan elde edilen ham propolisin ethanol ekstraktının %0.5, 1, 3 ve 5 PEE dozlarının *Macrophamina phaseolina* ve *Cylindracarpon destructans* fungusları ile *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola* (*Psp*) ve *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (*Pst*) bakterilerinin antimikrobiyal etkileri belirlenmiş olup Tokat Propolis Ekstraktı *M. phaseolina* misel gelişimini %0,5 ‘lik dozdan itibaren; *C. destructans* misel gelişimini %1, 3 ve 5’lik dozlarında, *Pst* ve *Psp* gelişimini %3 ve %5’lik dozlarda önemli

oranlarda gelişimlerini engellemiştir. Sivas Propolis Ekstraktı ise *M. phaseolina* misel gelişimini %1'lik dozdan itibaren, *C. destructans* misel gelişimini %3 ve 5'lik dozlarında, *Pst* ve *Psp* gelişimini tüm dozlarında gelişimlerini engellemiştir (Özyiğit ve ark., 2016).

Ankara, Samsun, Yozgat, Tekirdağ ve Mardin illerinden temin edilen ham propolisin ethanol ekstraktının %0.06, 0.125, 0.5 ve 1'lik dozlarının *Rhizoctonia solani*, *Macrophammina phaseolina* ve *Pythophthora infestans* patojenlerine karşı antifungal etkileri değerlendirilmiş olup; bu 5 ilden temin edilen ham propolisin ethanol ekstraktlarının tüm dozlarında patojenlerin misel gelişimlerini önemli derecede engellediği tespit edilmiştir (Yanar ve ark., 2016).

Ankara, Samsun, Yozgat, Tekirdağ ve Mardin illerinden temin edilen ham propolisin ethanol ekstraktının *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (*Cmm*) ve *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (*Pst*) bakterilerine karşı antibakteriyel durumu değerlendirilmiştir. %0.06, 0.125, 0.25, 0.5 ve 1 'lik dozlarda propolis ekstraktlı King B besiyeri yerine 10^6 hücre/ml yoğunluğunda hazırlanan bakteri süspansiyonlarının yayma ekimi yapıldı ve *in-vitro* testleme sonucunda tüm illerden elde edilen propolisin ethanol ekstraktının %0.06 dozu hariç diğer tüm dozlarında *Cmm* ve *Pst* gelişimini %100 oranında engellenmiştir (Belgüzar ve ark., 2016).

Tokat ve Ankara illerinden temin edilen ham propolisin ethanol ekstraktının %1, 3 ve 5'lik dozları *P. digitatum* misel gelişimine etkisi *in-vitro* şartlarda değerlendirildiğinde; Tokat ve Ankara'dan temin edilen Propolisin ethanol Ekstraktının %1, 3 ve 5'lik dozları misel gelişimi önemli derecede engellemiştir (Özyiğit ve ark., 2017).

Bu çalışmada da; yedi bölgeden temin edilen ham propolis örneklerinden elde edilen propolis ethanol ekstraktlarının gıdalarda büyük sorun olan küf etmenlerinden *A. flavus*, *A. niger*, *A. oryzae* ve *P. digitatum* patojenlerinin misel gelişimleri *in-vitro* koşullarda; *A. flavus* misel gelişiminde PEE'nin etkili dozları Adıyaman, Erzincan, Eskişehir ve Tekirdağ için %5, Antalya, İzmir ve Tokat için %4 ve %5 propolisin ethanol ekstraktı dozlarıdır. *A. flavus* misel gelişimi engellemede tüm örneklerde etkili dozun %5 olduğu,

aynı zamanda Antalya ve Tokat'tan temin edilen propolisin daha etkili olduğu tespit edilmiştir. *A. niger* misel gelişiminde PEE'nin etkili dozları Adıyaman ve Tokat için %3, %4 ve %5, Antalya için %2, %3, %4 ve %5, Erzincan, Eskişehir, İzmir ve Tekirdağ için %5 propolisin ethanol dozlarıdır. *A. niger* misel gelişimi engellemede dozlar illere göre farklılık göstermekle birlikte Adıyaman, Antalya ve Tokat illerinden elde edilen propolisin daha etkili olduğu tespit edilmiştir. *A. oryzae* misel gelişiminde PEE'nin etkili dozları Adıyaman, Erzincan, Eskişehir ve Tekirdağ için %5, Antalya için %3, %4 ve %5, İzmir için %2, %3, %4 ve %5, ve Tokat için %4 ve %5 propolisin ethanol dozlarıdır. *A. oryzae* misel gelişimi engellemede dozlar illere göre farklılık göstermekle birlikte Antalya PEE, İzmir PEE ve Tokat PEE illerinden elde edilen propolisin daha etkili olduğu tespit edilmiştir. *P. digitatum* misel gelişiminde PEE'nin tüm dozlarının ve tüm illerden temin edilen propolis örneklerinin ethanol ekstraktları patojen misel gelişimini yüksek derece engellemeye neden olduğu tespit edilmiştir. *In-vitro* şartlarda yapılan bu çalışmalar doğrultusunda; PEE'nin patojenler üzerinde antimikrobiyal etkiye sahip olduğu ve propolisin biyopestisit olarak gıdalarda ve bitkilerde sorun teşkil eden küflere karşı kullanılma potansiyeline sahip olduğu belirlenmiştir.

Propolisin içeriğinde bulunan antifungal ve antioksidan özelliklerinde dolayı tüketilen çoğu gıdalarda Fonksiyonel Gıda Katkı Maddesi olarak kullanılabilirliği (Ali ve ark., 2010), propolisin gıda ürünlerinin raf ömrünü artırmada kullanılmasının yanı sıra tüketicilerinde sağlığını koruyucu özellikte bir madde olduğunu ve propolisin insanlar tarafından da tüketilebileceği (Cottica ve ark., 2015) yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir.

Mısır'da üretilen sucukların raf ömrünü uzatmada propolisin etkisine bakılmış olup, %0.6 dozundaki propolis ekstraktı sucuklara uygulanmıştır ve kıyaslama yapmak için propolisiz sucuk kullanılmıştır. Uygulama yapılan örnekler ± 5 °C'de buzdolabında muhafazaya alınmıştır ve kontrol gurubu sucuklarda 12. günde bozulma başlarken, propolis uygulanan sucuklarda 21. günde bozulma olduğu gözlemlenmiştir (Ali ve ark., 2010).

Bir başka çalışmada yoğurda %0.25, 0.5 ve 0.75 dozlarında propolis uygulanmış ve ± 4 °C'de buzdolabında muhafaza edilmiştir. Onar gün ara ile kontrol edilen yoğurt örneklerinde propolis uygulanan yoğurtlarda *E. coli* gelişiminde gecikme olduğu ve buna istinaden de yoğurdun kontrole kıyasla daha geç bozulmaya başladığı tespit edilmiştir (Çiftci, 2015).

Koç ve ark., (2007) yaptıkları çalışmada; propolis ekstraktının farklı dozları (250, 500, 1000ppm) Ras Peyniri yüzey kısmına uygulanıp *Aspergillus versicolor* gelişimine etkisine bakılmıştır. Olgunlaşma süresi sonucunda propolisin düşük dozları peynir yüzeyinde patojen gelişimini engellerken, yüksek dozlarda propolis patojen gelişimini tamamen durdurmuştur.

Yapılan bu tez çalışmasında da propolisin meyve suyu, reçel ve salça gıdalarında küf etmenlerinin misel gelişim oranlarına bakılmış olup, propolisin Fonksiyonel Gıda Katkı Maddesi olarak kullanılabilirliği değerlendirilmiştir. Genel olarak 4 patojen (*A. flavus*, *A. niger*, *A. oryzae*, *P. digitatum*) içinde tüm ürünlerde PEE'nin etkili dozları meyve suyunda %4 ve %5; reçelde %3, %4 ve %5; salçada ise %2, %3, %4 ve %5 PEE dozlarının olduğu tespit edilmiştir. *In-vivo* yapılan çalışma sonucunda; farklı illerden temin edilen propolis örneklerinin aynı ürünlerde (meyve suyu, reçel, salça), patojenlerin misel gelişimlerini engelleme oranlarının dozlara göre aynı doğrultuda değiştiğini görmekteyiz. Misel gelişimini engellemede en yüksek etki 4 patojen ve tüm illerden temin edilen propolis örnekleri için salçada, daha sonra ise reçel ürününde olduğunu görmekteyiz. Meyve suyunda ise yüksek dozlarda bu etki görülmektedir. Aynı zamanda mevcut çalışma sonuçlarına göre özellikle salçada propolis uygulamaları ürünün raf ömrünü 1.5 aydan daha fazla uzatabildiği de rapor edilmiştir.

Günümüzde oldukça yüksek miktarda tüketilen bu gıda ürünlerinde propolisin Fonksiyonel Gıda Katkı Maddesi olarak kullanılabilmesi ve gıdalarda sorun olan küf etmenlerine karşı misel gelişimi engellemede oldukça etkili olduğunu aynı zamanda propolisin antifungal olarak kullanılabilmesini söyleyebiliriz.

Yanar ve ark., (2007) yılında yaptıkları çalışmada; *Aspergillus niger*, *Botrytis cinera* ve *Penicillium expansum* etmenlerinin spor çimlenmelerini engellemek için *in-vitro* koşullarda propolis methanol ekstraktının %0.1, 0.3, 0.5, 1, 3, 5 ve 7'lik dozlarında etkili olan dozlar *in-vivo* testlemelerde kullanılmak için belirlenmiştir. Tespit edilen etkili dozlar %3, %5 ve %7 olarak belirlenmiş olup, propolis methanol ekstraktının bu patojenlere karşı spor çimlenmesini engelleme kullanılabilirliği tespit edilmiştir.

In-vitro koşullarda yapılan çalışmada; 24 saat sonunda %0.5, 1, 2, 3, 4 ve 5 dozlarında PEE'nin *A. flavus*, *A. niger*, *A. oryzae* ve *P. digitatum* küf etmenlerinin spor çimlenmesine etkisine bakıldığında; *A. flavus* %5'lik dozunda; *A. niger* %3, 4 ve 5'lik dozlarında; *A. oryzae* %4 ve 5'lik dozlarında; *P. digitatum* %4 ve 5'lik dozlarında patojenlerin spor çimlenmeleri engellenmiştir. Aynı zamanda çimlenen bu sporların 48 ve 72 saat arasında sporulasyona uğradığı da gözlemlenmiştir. Yapılan bu çalışmalar kapsamında propolisin ethanol ekstraktlarının, *A. flavus*, *A. niger*, *A. oryzae* ve *P. digitatum* patojenlerinin spor çimlenmelerini yüksek dozlarda önemli derecede engellemede etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Propolis, eski yıllardan beri geleneksel tıpta ve son zamanlarda ise modern tıpta kullanılan, doğal antibiyotik özelliği ile çoğu hastalıkların tedavisinde ve antimikrobiyal özelliği ile özellikle son yıllarda bitki hastalıklarına karşı fungusidal özelliği ile tercih edilen önemli bir arı ürünüdür. Günümüzde sentetik ilaçlar artık yerini doğal ürünlere bırakmakta ve insanların gün geçtikçe bu doğal ürünlere ve doğal ürünlerle üretilen gıdalara olan ilgisi de artmaktadır. Dünyada ve Türkiye'de gıdalarda kullanılan GKM'lerin insanlarda yol açtığı zararları göz önüne alarak, propolisi kullanıp, insanların sıklıkla ve rahatlıkla tükettikleri gıda ürünleri (meyve suyu, reçeli, salça) ile propolisi birleştirip fonksiyonel bir ürün elde etmeyi amaçladık. Sonuç olarak; yapılan tüm bu *in-vitro* ve *in-vivo* testlemeler sonucunda propolisin içeriğinde bulunan antimikrobiyal özelliği ile gıdalarda sorun teşkil eden küf etmenlerine FGKM olarak rahatlıkla kullanılabileceği, küflerin spor çimlenmesi üzerinde ve gene *in-vitro* koşullarda da propolisin patojenlerin misel gelişimleri üzerinde de oldukça etkili olduğu tespit edilmiştir.

Reçel, meyve suyu ve salça insanların sürekli olarak kullandığı gıdalardandır. Çalışmanın en önemli amacı da bu gıdaları doğal ürünlerle zenginleştirerek, önemli ve oldukça faydalı bir arı ürünü olan propolis ile katkılı gıdaların tüketimine olanak sağlamaktır. Yapılan bu çalışma ile propolisin bu gıdalarda fonksiyonel bir özellik kazandığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda bu çalışma; *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. oryzae*, *Penicillium digitatum* gibi meyve suyu, reçel ve salçada sorun teşkil eden küflere karşı Dünya ve Türkiye’de yapılan ilk çalışma olup, ileride bu konu ile yapılacak çalışmalara ışık tutması açısından önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın bir başka çıktısı özellikle çocuklar başta olmak üzere propolisi tek başına tüketmede sorun yaşayan insanların meyvesuyu, reçel ve diğer bazı gıdalara katılarak tüketilmesinin mümkün olabileceğini ortaya koymuş olmasıdır.

Propolis insan sağlığı açısından önemli bir potansiyele sahip olduğu için Türkiye’de propolis üretimine yönelik üreticilerin bilinçlendirilmesi ve bu alanda teknolojinin geliştirilmesi gerekmektedir. Arı ürünlerinden sadece bal değil diğer arı ürünlerinin özellikle ekonomik değeri olan ve çoğu bölgemizde atılıp değerlendirilmeyen propolisin de kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Türkiye bal üretiminde Dünyada’da önemli bir yere sahip olsada; arı ürünlerinde bu başarı henüz istenilen seviyeye gelmemiştir. Bu nedenle bu ürünün daha çok ön plana çıkarılması ve bilimsel çalışmalarda da propolisin kullanımı artırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Adams EJ. Nutritional Care in Food Allergy and Food İntolerance. In: Mohan LK., Arlin M. (Ed): Food Nutrition and Food Therapy. Philadelphia: WB Saunders ;1992
- Albayrak, S., Albayrak, S. 2008. Propolis: Doğal antimikrobiyal madde. Ankara Ecz. Fak. Derg., 37(3):201– 215.
- Altuğ, T. Gıda Katkı Maddeleri, Meta Basım, İzmir, (2001).
- Ali, F, H., Kassem, G, M., Atta-Alla, O, A. 2010. Propolis as a natural decontaminant and antioxidant in fresh oriental sausage. Veterinari Italiana Apr-Jun;46(2):167-72.
- Aly, S., ve Elewa, N., 2007. The effect of Egyptian honeybee propolis on the growth of *Aspergillus versicolor* and sterigmatocystin biosynthesis in Ras cheese. Journal of Dairy Research, 74(1), 74-78.
- Amoros, M., Lurton, E., Boustie, J., Girre, L., Sauvager, F., Cormier, M., 1994. Comparison of the anti-herpes simplex virüs activities of propolis and 3-methylbut2-enyl caffeate. Journal of Natural Products, 64:235-240.
- Anonim, 2019. Gıda Katkı Maddesi: E211 Sodyum Benzoat. [https://gidacikafasi.com/gkm/gida-katki-maddesi-e-211-sodyumbenzoat/2019/admin/-\(30.03.2020\)](https://gidacikafasi.com/gkm/gida-katki-maddesi-e-211-sodyumbenzoat/2019/admin/-(30.03.2020)).
- Anonim, 2020 propolis <http://www.tab.org.tr/propolis/>-(25.04.2020).
- Arıcı, M., 2018. İleri Gıda Mikrobiyolojisi: Patojenler, *Aspergillus* spp. ve *Penicillium digitatum*. <https://avesis.yildiz.edu.tr/muarici/dokumanlar>-(25.03.2020).
- Atik, A., Gümüş, T., 2017. Propolisin Gıda Endüstrisinde Kullanım Olanakları, Akademik Gıda, 15:1 (2017) 60-65.
- Ayad, W.L., Nedji, N., 2014. Antimicrobial activity of Algerian propolis in foodborne pathogens and its quantitative chemical composition. Asian Pac J Trop Dis, 4(6):433-437.
- Ayrancı, U.G., 2019. Modifiye atmosferde paketlenerek depolanan besi yeri ve kurutulmuş kırmızı biberlerde *Aspergillus flavus* gelişimi ve aflatoksin oluşumu. (Yükseklisans tezi), Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Atabay, S., 2018. Hasat sonrası üzümde kurşuni ve siyah küfe (*Bortytis cinerea* ve *Aspergillus niger*) bazı bitki aktivatörlerinin etkilerinin araştırılması. (Yükseklisans tezi), Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
- Bankova, V.S., Castro, S.L.D., Marcucci, M.C., 2000. Propolis: Recent advances in chemistry and plant origin. Apidologie, 31:3-15.
- Belgüzar, S., Yanar, Y., Öksüz, A., Özyiğit, Ç., 2016. Farklı Propolis Ekstraktlarının *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* ve *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, Uluslararası Katılımlı VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül, 2016, Konya.
- Bernardi, S., Favaro-Trindade, C, S., Trindade, M, A., Balieiro, J, C, C., Cavenaghi, A, D., Contrera-Castillo, C, J., 2013. Italian-type salami with propolis as antioxidant. Ital. J. Food Sci., vol. 25 – 2013.
- Boubaker, H., Karim, H., Msanda, F., Boudyach H., ve Aoumar, A.A.B., 2019. Study of essential oil composition and antifungal activity of *Lavandula mairei*, *Lavandula dentata* and *Tetralinis articulata*. Joournal of Appilied Sciences, 19(6), 544-550.

- Buratti, S., Benedetti, S. Cosio, M. S. 2007. Evaluation of the antioxidant power of honey, propolis and royal jelly by amperometric flow injection analysis. *Talanta* 71 1387–1392.
- Burdock GA. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis. *Food Chem Toxicol* 1998; 36: 347-63.
- Castaldo, S. ve Capasso, F. 2002. Propolis, an old remedy used in modern medicine. *Fitoterapia* 73 Suppl. 1 S1–S6.
- Chen P., C, Wong G., 1996. Honey bee propolis: prospects in medicine. *Bee World* 77:8–15.
- Catchpole, O., Mitchell, K., Bloor, S., Davis, P., Suddes, A., 2015. Antiproliferative activity of New Zealand propolis and phenolic compounds vs human colorectal adenocarcinoma cells. *Fitoterapia*, 106:167–174.
- Cottica, S. M., Sabik, H., Antoine, C., Fortin, J., Graveline, N., Visentainer, J. V., Britten, M., 2015. Characterization of Canadian propolis fractions obtained from two-step sequential extraction. *LWT - Food Science and Technology*, 60(1):609– 614.
- Çakıroğlu, T.N., 2010. Çeşitli çözücülerde türk propolisinin çözünürlüğünün incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı. Haziran. Trabzon. 64 s.
- Çelik, G., 2016. Fonksiyonel yeni süt ürünleri; propolis katkılı yoğurt ve ayran. Yüksek Lisans Tezi, Tunceli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Haziran. Tunceli. 44 s.
- Çifci, F. 2015. Propolisin yoğurt üretiminde kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Aralık. Samsun. 68s.
- Daferera, D.J., Ziogas, B.N., Polissiou, M.G. 2000. MS analysis of essential oils from some Greek aromatic plants and their fungitoxicity on *Penicillium digitatum*. *J. Agric. Food Chem.*, 48 (6): 2576-2581.
- Deans S., G. ve Sobada K. P. 1990. Antimicrobial Properties of Marjoram (*Origanum marjorana* L.) Volatile Oil, Flavour Fragr. J. S. 187-190.
- Doğan, N. ve Hayoğlu, İ. 2012. Propolis ve Kullanım Alanları. *HR.Ü.Z.F. Dergisi*, 2012, 16(3): 39-48.
- Donadieu, Y. 1979. La propolis. Editions Maloine, Paris.
- Donadieu, Y. 1979. La propolis. Editions Maloine, Paris.
- Duman, M., Özpolat, E., 2015. Effect of water extract of propolis of fresh shibuta (*Barbus grypus*) fillets during chilled storage. *Food Chemistry* 189: 80-85.
- Ghisalberti, E.L., 1978. Propolis: A review. *Bee World*, 60: 59-84.
- Ghisalberti, E. L., 1979. Propolis: A review, *Bee World*, 60, 59-84.
- Graikou, K., Popova, M., Gortzi, O., Bankova, V., Chinou, I., 2016. Characterization and biological evaluation of selected Mediterranean propolis samples. Is it a new type LWT - Food Science and Technology 65 261-267.
- Güney, F., 2016. Bazı propolis özütlerinin meyveli yoğurtların biyokimyasal, fizikokimyasal ve raf ömrü üzerine etkilerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Han, S. K. ve Park, H. K. 1995. A study on the preservation of meat products by natural propolis: effect of EEP on protein change of meat products. *Korean Journal Of Animal Science*, 37(5):551–557.
- Han, S.K., Park, H.K., 2002. Accumulation of thiobarbituric acid-reactive substances in cured pork sausage treated with propolis extracts. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 82(13): 1487-1489.

- Hong, S. H., Kim, M., Woo, M., Song, Y. O. 2017. Effects of ingredients of Korean brown rice cookies on attenuation of cholesterol level and oxidative stress in high-fat diet-fed mice. *Nutr Res Pract* 2017 Oct;11(5):365-372.
- Ikeno, K., Ikeno, T., Miyazawa, C., 1991. Effects of propolis on dental caries in rats. *Caries Research*, 25, 347-351. ISSN: 1305-7618. ISSN:1305-7618.
- Irkin, R. Ve Konukcuoğlu H., 2017. Control of *Aspergillus niger* with garlic, onion and leek extracts. *African Journal of Biotechnology*, 6(4), 384-387.
- Jian-xin, G., Hai-ying, C., Zhao-yun, L., 2011. The Influence of Propolis on *Bifidobacteria* And *Lactobacillus* in Yogurt. *Chinese Journal of Disinfection* 2011-02.
- Kanbur, M., Eraslan, G., Silici, S.: Antioxidant effect of propolis against exposure to propetamphos in rats. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 72: 909-915, 2009.
- Kaçar, Ö., 2000. Soğanda tohumla ve toprakla taşınan funguslar üzerine bazı bitki ekstraktları ve kompost ekstraktları uygulamalarının etkinliği. (Yükseklisans tezi), Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Kara, S., 2010. Bazı bitki ekstraktlarının mısır ve buğday danelerinde farklı depolama şartlarında aflatoksin üreten küfler üzerine etkileri. (Yükseklisans tezi), Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
- Karakaş, S., 2012. Türk propolisinin ticari bitkisel yağlarda çözünürlüğünün incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Trabzon. 71 s.
- Kartal, M., Yıldız, S., Kaya, S., Kurucu, S., Topcu, G., 2003. Antimicrobial activity of propolis samples from two different regions of Anatolia. *Journal of Ethnopharmacology*, 86:69-73
- Katalinic, V., Radic, S., Ropac, D., Mulic, R., Katalinic, A., 2004. Antioxidative activity of propolis from Dalmatia (Croatia). *Acta medica Croatica: casopis Hrvatske akademije medicinskih znanosti*, 58(5):373–376.
- Kedia, A., Prakash, B., Mishra, P.K., Dubbey, N.K., 2014. Antifungal and antiaflatoxigenic properties of *Cuminum cyminum* (L.) seed essential oil and its efficacy as a preservative in stored commodities. *International Journal of Food Microbiology* 168-169: 1-7
- Kimoto, T., Aga, M., Hino, K., Koya-Miyata, S., Yamamoto, Y., Micallef, M.J., 2001. Apoptosis of human leukemia cells induced by artemisinin C an active ingredient of Brazilian propolis. *Anticancer Research*, 21:221- 228.
- Krell, R. 1996. Value-added products from beekeeping (No. 124). Food & Agriculture Org.
- Koç, A. N., Silici, S., Sarigüzel, F. M., Sağdıç, O. 2007. Antifungal Activity of Propolis in Four Different Fruit Juices. *Food Technol. Biotechnol.* 45 (1) 57–61
- Korkmaz, A., Kumava, V., Avcı, B.C., Ceyran, G., 2002. Önemli bir arı ürünü; Propolis. *Uludağ Bee Journal*, 10-23 Mayıs. 23 s.
- Kujumgiev, A., Tsvetkova, I., Serkedjieva, Y., Bankova, V., Christov, R., Popov, S., 1999. Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of different geographic origin. *Journal of Ethnopharmacology*, 64:235-240.
- Kumova, U., Korkmaz, A., Avcı, B. C., Ceyran, G. 2002. Önemli Bir Arı Ürünü: Propolis. *Uludag Bee Journal* May 2002.

- Kunrath, C. A., Savoldi, D. C., Mileski, J. P. F., Novello, C. R., Alfaro, A. T., Marchi, J. F., Tonial, I. B., 2017. Application and evaluation of propolis, the natural antioxidant in Italian type salami. *Braz. J. Food Technol.*, v. 20, e2016035.
- Kutluca, S., Genç, F., Korkmaz, A., 2008. Propolis. Samsun Tarım İl Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayın Şubesi, Samsun. 52 s.
- Liberio, S.A., Pereira, A.L.A., Araujo, M.J.A.M., Dutra, R.P., Nascimento, F.R.F., Monteiro-Neto, V., Ribeiro, M.N.S., Goncalves, A.G., Guerra, R.N.M.: The potential use of propolis as a cariostatic agent and its actions on mutans group streptococci. *Journal of Ethnopharmacology*, 125: 1-9, 2009.
- Marcucci M. C., Ferreres, F., Garca-Viguera, C., Bankova, V. S., De Castro S. L., Dantas, A. P., Valente, P. H. M., Paulino, N., 2001. Phenolic compounds from Brazilian propolis with pharmacological activities. *J Ethnopharmacol* 74:105–12.
- Matsuno, T., 1995. A new clerodane diterpenoid isolated from propolis. *Zeitschrift für Naturforschung c*, 50:93-97.
- McCann D, Barrett A, Cooper Allison et al. 'Food additives and hyperactive behaviour in 3 year old and 8-9 year old children in the community: a randomised, double –blinded, placebo-controlled trial. *The lancet*.2007; Volume 370:1560-67.
- Mizuno, M., 1989. Food packaging materials containing propolis as a preservative. Japanese Patent No. JP 01 243 974 (89 243 974), 5 s.
- Münstedt, K. ve Zygmunt M., 2001. Propolis-Current and Future Medical Uses. *Am. Bee J.*, 141 (7), 507-510.
- Nair, M.K.M, Vasudevan P., Venkitanareyanan, K., 2005. Antibacterial effect of black seed oil on *Listeria monocytogenes*. *Food Control*, 16:395-398.
- Nastro, A., Germana, M.P., D'Angelo, V., Marino, A., Canatelli, M.A., 2000. Extraction methods and bioautography for evaluation of medicinal plant antimicrobial activity. *Letters in Applied Microbiology*, 30:379-384.
- Obagwu, J., Korsten, L. 2003. Control of citrus green and blue molds with garlic extracts. *European J. Plant Pathol.*, 109, 221-225.
- Özan, F., 2006. Propolis'in kırık iyileşmesi üzerine etkilerinin deneysel olarak incelenmesi. Doktora Tezi Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ağız, Diş, Çene, Hastalıkları ve Cerrahisi Ana Bilim Dalı. Haziran, Sivas. 83 s.
- Özyiğit, Ç., Öksüz, A., Yanar, Y., Belgüzar, S., 2016. Propolis Ekstraktının Antimikrobiyal Etkisinin Belirlenmesi, Ulusal 6. Tarım Öğrenci Kongresi, 4-6 Mayıs, 2016, Ankara Ziraat Fakültesi, Ankara.
- Özyiğit, Ç., Yanar, Y., Yanar, D., ve Arslan, S., 2017a. İn-vitro and in-vivo antifungal activity of propolis extract against *Penicillium digitatum*. *Ecology Symposium*, 11-13 May, 2017, Kayseri.
- Özyiğit, Ç., Yanar, Y., Yanar, D., ve Onaran, A., 2017b. Ayvada kahverengi çürüklük (*Monilinia fructigena* Honey in Whetzel) hastalığının propolis ethanol ekstraktı ile kontrolü. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, ek sayı (35), 108-113.
- Pérez-Alfonso, C.O., Martínez-Romero, D., Zapata, P.J., Serrano, M., Valero, D., Castillo, S., 2012. The effects of essential oils carvacrol and thymol on growth of *Penicillium digitatum* and *P. italicum* involved in lemon decay. *International Journal of Food Microbiology* 158: 101-106.
- Pietta, P.G., Gardana, C. ve Pietta A.M.: Analytical Methods for Quality Control of Propolis. *Fitoterapia* 73 Suppl. 1: 7–20, 2002.

- Popova, M, Silici, S., KAftanoglu, O., Bankova, V., 2005. Antibacterial Activity of Turkish Propolis and Its Qualitative and Quantitative Chemical Composition, *Phytomedicine*, 12, 221-228
- Sağdıç, O., Silici, S., Yetim, H., 2007. Fate of *Escherichia coli* and *E. coli* O157:H7 in apple juice treated with propolis extract. *Annals of Microbiology*, 57 (3) 345-348.
- Saldamlı, İ., “Gıda Katkı Maddeleri ve İngrediyenler”. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara, s.14-26, 1985.
- Sevilmiş, G., 2013. Yükselen trend: Fonksiyonel gıdalar, *Ar&Ge Bülten*, (2013) 39-46.
- Siquiera, A, B, S., Peixoto, R, F., Gurgel, B, C, V. 2015. Antifungal activity of propolis against *Candida* species isolated from cases of chronic periodontitis. *Brazilian oral research* 29(1):1-6 • July 2015.
- Silici S., ve Kutluca S. 2005. Chemical composition and antibacterial activity of propolis collected by three different races of honeybees in the same region. *Journal of Ethnopharmacology*, 99, 69-73.
- Silici, S. 2010. Turkish propolis: chemical constituents. *Mellifera*, 10(19).
- Sindhu, S., Chempakam, B., Leela, N.K., Suseela Bhai, R., 2011. Chemoprevention by essential oil of turmeric leaves (*Curcuma longa* L.) on the growth of *Aspergillus flavus* and aflatoxin production. *Food and Chemical Toxicology* 49: 1188-1192.
- Şıvgın, E.T., 2017. Öjenol ve timol uçucu yağlarının *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* gelişimi ile aflatoksin oluşumu üzerine etkisi. (Doktora tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Tafinine, Z. M., Ouchemoukh, S., Tamendjari, A., 2016. Antioxydant activity of some algerian honey and propolis. *Industrial Crops and Products* 88 85–90.
- Teixeira, E.W., Negri, G., Meira, R.M.S.A., Message, D., Salatino, A., 2005. Plant origin of Green propolis: bee behavior, plant anatomy and chemistry. *Evid. Based Complement Altern. Med.*, 2: 85-92.
- Temiz, A., Mumcu, A.Ş., Tüylü, A.Ö., Sorkun, K., Salih, B., 2013. Antifungal activity of propolis samples collected from different geographical regions of Turkey against two food-related molds, *Aspergillus versicolor* and *Penicillium aurantiogriseum*. *Gıda* 38(3): 135-142.
- Toker, S., 1998. Doğu Akdeniz bölgesi turuncgillerinde mevcut *Penicillium digitatum* sacc.ve *Penicillium italicum* wehm. İzolatlarının fungusitlere karşı direnç durumlarının belirlenmesi ve bu patojenlere karşı çeşitli bitki ekstraktları. (Doktora tezi), Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Viera, V, B., Piovesan, N., Moro, K, I, B., Rodrigues, A, S., Scapin, G., Rosa, C, S., Kubota, E, H., 2016. Preparation and microbiological analysis of Tuscan sausage with added propolis extract. *Food Science and Technology* ISSN 01012061.
- Vogt, T.; "Sodium Benzoate- Induced Acute Leukocytoclastic Vasculitis with Unusual Clinical Appearance"; *Archive of Dermatology*, June, v:135, 726-727, (1999).
- Yanar, Y., Yanar, D., Onaran, A., Yazıcı, S., 2007. Propolis ekstraktının antifungal etkisinin belirlenmesi. *Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi*, 27-29 Mayıs, 2007, Isparta.
- Yanar, Y., Belgüzar, S., Yanar, D., Öksüz, A., Özyiğit, Ç., 2016. Farklı Bölgelere Ait Propolis Ekstraktlarının Antifungal Etkileri, *Uluslararası Katılımlı VI. Bitki Koruma Kongresi*, 5-8 Eylül, 2016, Konya.
- Yang, W., Wu, Z., Huang, Z, Y., Miao, X., 2017. Preservation of orange juice using propolis. *Journal of Food Science and Technology -Mysore-* 54(11):1-9.

- Yıldırım, A., Duran, G, G., Duran, N., Jenedi, K., Bolgöl, B, S., Miraloğlu, K., Muz, M., 2016. Antiviral Activity of Hatay Propolis Against Replication of Herpes Simplex Virus Type 1 and Type 2. Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research 22:422-430.
- Yucel, B., Topal, E., Kosoğlu, M., 2017. Bee Products as Functional Food -An Overview of Their Processing and Utilization, Prof. Naofumi Shiomi (Ed.), InTech, DOI: 10.5772/65477.
- Yurttagün M. Gıda Katkı maddeleriyle ilgili geniş kapsamlı bir araştırma. <http://www.saglikvakfi.org.tr/html/gkm.asp>,2010.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Çiğdem ÖZYİĞİT

Doğum Yeri: Merkez/AMASYA

Doğum Tarihi: 02.07.1988

Medeni Hali: Bekâr

Eğitim Durumu

Lisans: Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü (2016)

Yüksek Lisans: Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma

Anabilim Dalı (2016/2020)

Yabancı Dili: İngilizce

Bilimsel Faaliyetleri

Belgüzar, S., Yanar, Y., Öksüz, A., ve Özyiğit, Ç., 2016. Farklı Propolis Ekstraktlarının *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* ve *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, Uluslararası Katılımlı VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül, 2016, Konya.

Belgüzar S., Yanar Y., Öksüz A., Özyiğit Ç., 2016. Doğu mazısı (*Thuja orientalis*) ekstraktının antimikrobiyal etkisinin belirlenmesi, Türkiye VI. Organik Tarım Sempozyumum, 31 Ağustos-03Eylül, 2016, Kayseri.

Belgüzar S., Yanar Y., Öksüz A., Özyiğit Ç., 2017. Evaluation of Antimicrobial Effect of Oriental Arborvita (*Thuja orientalis*). ECOLOGY2017 (Özet Bildiri) (Yayın No:3800521).

Belgüzar, S., Yanar, Y., Çetin, M., Özyiğit, Ç. 2019. "Bazı Bitki Ekstraktlarının *Clavibacter Michiganensis* subsp. *michiganensis* ve *Pseudomonas Syringae* pv. *tomato* Üzerine Antibakteriyel Etkisinin Belirlenmesi", Turkish Journal Of Weed Science, 22(2), 203-210. (Yayın No: 5725414).

Budak, Y., Özbek, O., Berkel, Ç., Özyiğit, Ç., ve Yanar, Y., 2020. Anti-fungal activities of Marrubium vulgare L. different solvent extracts against plant pathogenic fungi, 8. International Drug Chemistry Conference, 27 February-01 March, 2020, Kemer-Antalya.

Öksüz, A., Belgüzar, S., Yanar, Y., Özyiğit, Ç., Demir, B., ve Budak, Y., 2016. 3-(Furan-2-YI)-1-Phenly-5-(P-Tolyl)-4,5-Dihydro-1H-Pyrazole Maddesinin Antimikrobiyal Etkisi, Uluslararası Katılımlı VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül, 2016, Konya.

- Özbek, O., Özyiğit, Ç., Budak, Y., ve Yanar, Y., 2018. Tanacetumpraeterium (Horwood) Heywood subsp. praeterium (Gümüş düğme) Etil Asetat Ekstraktının Bitki Payojeni Funguslara Karşı Anti-mikrobiyal Etkilerinin İncelenmesi, Uluslararası Katılımlı 6. İlaç Kimyası: İlaç Etkin Maddesi Tasarımı, Sentezi, Üretimi ve Standardizasyonu Kongresi, 22-25 Mart, 2018, Belek-Antalya.
- Özbek, O., Özyiğit, Ç., Budak, Y., ve Yanar, Y., 2018. Grindelia arobusta Nutt. (Grindelya) Etil Asetat Ekstraktının Bitki Patojeni Funguslara Karşı Antimikrobiyal Etkilerinin İncelenmesi, Uluslararası Katılımlı 6. İlaç Kimyası: İlaç Etkin Maddesi Tasarımı, Sentezi, Üretimi ve Standardizasyonu Kongresi, 22-25 Mart, 2018, Belek-Antalya.
- Özyiğit, Ç., Öksüz, A., Yanar, Y., ve Belgüzar, S., 2016. Propolis Ekstraktının Antimikrobiyal Etkisinin Belirlenmesi, Ulusal 6. Tarım Öğrenci Kongresi, 4-6 Mayıs, 2016, Ankara Ziraat Fakültesi, Ankara.
- Özyiğit, Ç., Yanar, Y., Yanar, D., ve Arslan, S., 2017. *In-vitro* and *in-vivo* antifungal activity of propolis extract against *Penicillium digitatum*, Ecology Symposium, 11-13 May, 2017, Kayseri.
- Özyiğit, Ç., Yanar, Y., Budak, Y., ve Özbek, O., 2017. Antifungal Evaluation of Lavender Methanol Extract in Controlling Plant Pathogenic Fungi, Uluslararası Katılımlı İç Anadolu Bölgesi 3. Tarım ve Gıda Kongresi, 26-28 Ekim, 2017, Sivas.
- Özyiğit, Ç., Yanar, Y., Yanar, D., ve Onaran, A., 2017. Ayvada kahverengi çürüklük (*Monilinia fructigena* Honey in Whetzel) hastalığının propolis ethanol ekstraktı ile kontrolü. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, ek sayı (35), 108-113.
- Özyiğit, Ç., Yanar, Y., Budak, Y., Sağlam, B., ve Özbek, O., 2018. Antifungal Activities of *Prunella vulgaris* Extract Against Plant Pathogenic Fungi, IX. International Scientific Agriculture Symposium "Agrosym 2018", 04-07 October, 2018, Jahorina.
- Özyiğit, Ç., Yanar, Y., Yanar, D., ve Atay, T., 2018. Evaluation of Biological control potentials of Local *Beauveria bassiana* Isolates Against Strawberry Root Rot Pathogens, International Ecology Symposium, 19-23 June, 2018, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Özyiğit, Ç., Yanar, Y., ve Yanar, D., 2019. Antifungal Potentials of *Beauveria bassiana* Isolates Against Strawberry Root Rot Pathogens, VII. International Entomopathogens and Microbial Control Congress, 11-13 September, 2019, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Özyiğit, Ç., Yanar, Y., Budak, Y., Sağlam, B., ve Özbek, O., 2019. Antifungal Activities of *Prunella Vulgaris* Extract Against Plant Pathogenic Fungi, V SCIENCE TECHNOLOGY and INNOVATION CONGRESS, 17-21 April, Alanya.
- Yanar, Y., Belgüzar, S., Yanar, D., Öksüz, A., ve Özyiğit, Ç., 2016. Farklı Bölgelere Ait Propolis Ekstraktlarının Antifungal Etkileri, Uluslararası Katılımlı VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül, 2016, Konya.
- Yanar, Y., Özyiğit, Ç., Öksüz, A., Budak, Y., ve Ceylan, M., 2017. Evaluation of Antifungal Activity of *Saponaria officinalis* Extract Against Filamentous Fungi, Ecology Symposium, 11-13 May, 2017, Kayseri.
- Yanar Y., Belgüzar S., Özyiğit Ç., Öksüz A., ve Kadioğlu İ., 2017. In Vitro Antifungal Activity of Banana Stem's Aqueous Extract against Some Phytopathogenic Fungi. Ekoloji 2017 Uluslararası Sempozyumu (Özet Bildiri) (Yayın No:3653572).
- Yanar, D., Yanar, Y., Demir, B., Doğan, M. K., ve Özyiğit, Ç., 2017. Biocontrol Potential of Entomopathogenic Fungus *Beauveria bassiana* against *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera:Curculionidae), VI. Entomopathogens and Microbial Control Congress, 14-16 September, 2017, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.

Yanar, Y., Yanar, D., Özyiğit, Ç., ve Kural, E., 2018. Evaluation of the some Entomopathogenic Fungi *Beauveria bassiana* (Balsamo) vuillemin (Ascomycota:Hypocreales) Isolates for Control of *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae), I. International Agricultural Science Congress, 09-12 May, Van.

Yanar, Y., Özyiğit, Ç., Budak, Y., ve Özbek, O., 2018. Antifungal Activity of *Matricaria chamomilla* L. Flower Ethly Acetate Extract Against Plant Pathogenic Fungi, I. International Agricultural Science Congress, 09-12 May, Van.

İletişim: cgdmozyt.60@gmail.com

