

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİTKİ KORUMA YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**  
**2022-YL-089**

**ZEYTİNDE HALKALI LEKE HASTALIĞININ**  
**(*Spilocaea oleagina*) MÜCADELESİNDE BAZI**  
**BAKIRLI FUNGİSİTLERİN ETKİNLİĞİ**

**Alaattin YİĞİT**

**Danışman**

**Prof. Dr. Ayhan YILDIZ**

**AYDIN-2022**

## KABUL VE ONAY

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Bölümü Yüksek Lisans Programı öğrencisi Alaattin YİĞİT tarafından hazırlanan “Zeytinde Halkalı Leke Hastalığının (*Spilocaea oleagina*) Mücadelesinde Bazı Bakırlı Fungisitlerin Etkinliği ” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 30/ 09/ 2022

Üye (T.D.) : Prof. Dr. Ayhan YILDIZ Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Hatice Seher BENLİOĞLU Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Üye : Dr. Öğr Üy. Havva DİNLER Uşak Üniversitesi

ONAY:

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Fen Bilimleri Enstitüsünün ..... tarih ve ..... sayılı oturumunda alınan ..... numaralı Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Gönül AYDIN  
Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Değerli katkıları ve fikirleri ile bu çalışmanın her aşamasında benden desteklerini esirgemeyen sayın hocam sayın Prof. Dr. Ayhan YILDIZ'a,

Tezimin yürütülmesinde bana yardımcı olan Araş. Gör. Yunus Korkom'a ve ilaçlamalarda benden yardımlarını esirgemeyen sevgili arkadaşlarım Ali DEMİR, Abdullah KAYA, Mehmet ŞİMŞEK, Celil ÇETİN ve Rüya KİŞİ'ye,

Tüm eğitim hayatım ve tez çalışmam boyunca bana vermiş oldukları sonsuz özveri ve anlayış için aileme şükranlarımı sunarım.

Alaattin YİĞİT

AYDIN / 2022

# İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	i
TEŞEKKÜR .....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vi
RESİMLER DİZİNİ .....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
ÖZET .....	x
ABSTRACT .....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	9
2.1. Dünyada Yapılan Çalışmalar.....	9
2.2. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar.....	12
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.2. Yöntem .....	16
3.2.1. <i>Spilocaea oleagina</i> Spor Uçuş Zamanı ve Spor Miktarının İzlenmesi.....	16
3.2.2. Bakırlı Preparatların Zeytin Halkalı Leke Hastalığına Karşı Etkinlik Çalışmaları ...	16
3.2.2.1. Bakırlı Preparatların Hazırlanışı ve Uygulanması .....	17
3.2.2.3. Bakırlı Preparatların Halkalı Leke Hastalığı Gelişimi Üzerine Etkisi.....	20
3.2.2.4. Yönlerin Hastalık Gelişimi Üzerine Etkisi .....	22
3.2.2.5. Deneme Deseni ve Sonuçların Analizi .....	22
4. BULGULAR.....	23
4.1. Spor Sayım Sonuçları .....	23
4.2. Bakırlı Preparatların Halkalı Leke Hastalığının Gelişimi Üzerine Etkisi .....	25

4.3. Hastalık Şiddetinin Yönlerle İlişkisi.....	34
5. TARTIŞMA.....	38
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	43
KAYNAKLAR .....	45
EKLER .....	49
BİLİMSEL ETİK BEYANI.....	55
ÖZGEÇMİŞ.....	56



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>WP</b>	: Islanabilir Toz
<b>EC</b>	: Emülsiyeye Olabilen Konsantre
<b>SC</b>	: Akıcı Konsantre/Süspansiyon Konsantre
<b>WG</b>	: Suda Dağılabilen Granül
<b>BKÜ</b>	: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitki Koruma Ürünleri Veri Tabanı
<b>Cu</b>	: Bakır



## ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 1. 1.** Zeytin bitkisinin coğrafi dağılımı ve Akdeniz Havzasında zeytin yetiştirilen bölgeler (Langgut vd., 2019). ..... 1
- Şekil 1. 2.** Türkiye'de zeytin yetiştirilen iller (Efe vd., 2013)' ten modifiye edilmiştir (Öztürk vd., 2021)..... 3
- Şekil 1. 3.** *Spiloceae oleagina*'nın yaşam döngüsü (Obanor, 2006). ..... 5
- Şekil 4. 1.** 2020-21 ve 2021-22 yılı spor sayımının günlük ortalama sıcaklık, günlük maksimum sıcaklık, günlük ortalama nispi nem verileri ..... 25
- Şekil 4. 2.** 2020-2021 yılında ilaçlamalardan 7 (5.11.2020), 14 (22.02.202), 21 (25.04.2021) gün sonra yapılan değerlendirmede saptanan hastalık şiddeti solda: görünür enfeksiyon, sağda: latent enfeksiyon hastalık şiddeti ..... 28
- Şekil 4. 3.** 2021-2022 yılında ilaçlamalardan 7 (6.11.2021), 14 (20.02.2022), 21 (16.04.2022) gün sonra yapılan değerlendirmede saptanan görünür enfeksiyon (sol), latent enfeksiyon hastalık şiddeti (sağ)..... 33
- Şekil 4. 4.** 2020-21 ve 2021-22 üretim sezonlarında latent enfeksiyon ve görünür enfeksiyon hastalık şiddetinin yönlerle ilişkisini gösteren grafik ..... 37
- Şekil 8. 1.** 2020-21 yılında ilaçlamalardan sonra 7., 14. ve 21. günlerde sayımı yapılan görünür ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti (%) günlük ortalama, maksimum sıcaklık (°C) ve günlük ortalama nispi nem (%) grafiği ..... 49
- Şekil 8. 2.** 2020-21 yılında ilaçlamalardan sonra 7., 14. ve 21. günlerde sayımı yapılan görünür ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti (%) günlük ortalama, maksimum sıcaklık (°C) ve günlük ortalama nispi nem (%) grafiği (devamı) ..... 50
- Şekil 8. 3.** 2020-21 yılında ilaçlamalardan sonra 7., 14. ve 21. günlerde sayımı yapılan görünür ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti (%) ..... 51
- Şekil 8. 4.** 2021-22 yılında ilaçlamalardan sonra 7., 14. ve 21. günlerde sayımı yapılan görünür ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti (%) günlük ortalama, maksimum sıcaklık (°C) ve günlük ortalama nispi nem (%) grafiği ..... 52
- Şekil 8. 5.** 2021-22 yılında ilaçlamalardan sonra 7., 14. ve 21. günlerde sayımı yapılan görünür ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti (%) günlük ortalama, maksimum sıcaklık (°C) ve günlük ortalama nispi nem (%) grafiği (devamı) ..... 53

**Şekil 8. 6.** 2021-22 yılında ilaçlamalardan sonra 7., 14. ve 21. günlerde sayımı yapılan görünür ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti (%) günlük ortalama, maksimum sıcaklık (°C) ve günlük ortalama nispi nem (%) grafiği (devamı) ..... 54





## RESİMLER DİZİNİ

- Resim 3. 1.** Deneme arazisine asılmış lam tuzağı (a), asıldıktan 7 gün sonra laboratuvarında ışık mikroskobu altında lam tuzağındaki sporların sayımı (b) .....16
- Resim 3. 2.** Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi 8-10 yaşındaki Gemlik çeşidi zeytin ağaçlarının bulunduğu uygulama arazisi (Aydın, Yiğit, 2021). .....17
- Resim 3. 3.** Denemede kullanılan fungusitlerin ilaçlama için dozlarının hazırlanışı.....17
- Resim 3. 4.** Uygulama öncesi 5 litre olarak hazırlanan bakırlı fungusitlerin genel görünümü .....18
- Resim 3. 5.** Hazırlanan fungusitlerin 25 litrelik motorlu sırt pulvarizatörüne doldurulması (Aydın, Yiğit, 2022).....18
- Resim 3. 6.** Zeytin ağaçlarına sırt pülverizatörü ile fungusitlerin uygulanması (a), ilaçlamada sırasında hedef ağaç dışındaki ağaçlara bulaşmayı önlemek amacıyla kullanılan naylon perde (b, c) (Aydın, Yiğit, 2021). .....19
- Resim 3. 7.** %75 metalik bakıra eşdeğer bakır oksit (Nordox) uygulaması yapılmış bitki (a), %20 metalik bakıra eşdeğer bordo bulamacı (Hektaş bordo) uygulaması yapılmış bitki (b), 361,1 g/l metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit (Champ formula) uygulaması yapılmış .....19
- Resim 3. 8.** Deneme arazisinde yaprak örneği alınan yönler .....20
- Resim 3. 9.** Deneme arazisinden toplanan zeytin yapraklarının %10'luk potasyum hidroksitte bekletilmesi (Aydın, Yiğit, 2022). .....21
- Resim 3. 10.** Zeytinlerde halkalı leke hastalığının hastalık şiddetinin belirlenmesinde kullanılan değerlendirme skalası (Aydın, Yiğit, 2022). .....22

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b>Çizelge 1. 1.</b> Dünyada başlıca zeytin üretilen ülkelerin üretim miktarları (ton) ve üretim alanları (ha) (FAO, 2020).....	2
<b>Çizelge 1. 2.</b> Türkiye’de zeytin üretim alanı, zeytin ağacı sayısı ve zeytin üretim verileri (Anonim, 2020). .....	3
<b>Çizelge 3. 1.</b> Denemede kullanılan bakırlı fungusitleri ticari adı, etkili maddesi, firma adı, formülasyonu, dozu ve bekleme süresi ( <a href="https://bku.tarimorman.gov.tr">https://bku.tarimorman.gov.tr</a> ).....	15
<b>Çizelge 3. 2.</b> İlaçlama ve sayım tarihleri .....	20
<b>Çizelge 3. 3.</b> Zeytinlerde halkalı leke hastalığının hastalık şiddetinin belirlenmesinde kullanılan değerlendirme skalası (Anonim, 2020a).....	22
<b>Çizelge 4. 1.</b> 2020-21 ve 2021-22 üretim sezonlarında spor sayısı, günlük ortalama sıcaklık (GOS), günlük ortalama nisbi nem (GON), günlük maksimum sıcaklık (GMS) verileri .....	24
<b>Çizelge 4. 2.</b> 2020-2021 yılında ilaçlamalardan sonra 7, 14 ve 21 gün alınan yaprak örneklerinde saptanan görünür ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti (%).....	27
<b>Çizelge 4. 3.</b> 2021-2022 yılında ilaçlamalardan 7, 14 ve 21 sonra gün alınan yaprak örneklerinde saptanan görünür ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti (%).....	32
<b>Çizelge 4. 4.</b> 2020-21 ve 2021-22 üretim sezonlarında latent enfeksiyon ve görünür enfeksiyon hastalık şiddetinin yönlerle ilişkisi .....	37

## ÖZET

### ZEYTİNDE HALKALI LEKE HASTALIĞININ (*Spilocaea oleagina*) MÜCADELESİNDE BAZI BAKIRLI FUNGİSİTLERİN ETKİNLİĞİ

Yiğit A. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Programı, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2022

**Amaç:** T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Teknik talimatlarda zeytin Halkalı Hastalığının mücadelesinde bakırlı preparatlar önerilmektedir. Ancak bakırlı preparatların etkili madde içerikleri ve farklı formülasyonlarının hastalığın kontrolündeki başarı oranları ile ilgili yeterli veri yoktur. Bu nedenle çalışmamızda hastalığa karşı ruhsatlı farklı etkili madde, oranı, dozu ve formülasyonu olan bakırlı fungusitlerin halkalı leke hastalığının mücadelesinde etkinliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

**Materyal ve Yöntem:** Bu çalışma 2020-2022 yılları arasında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama arazisinde yer alan ve Ege Bölgesinin en önemli sofralık çeşitlerinden olan yaklaşık 10 yaşındaki 33 adet Gemlik zeytin çeşidinde yürütülmüştür. Çalışmada T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitki Koruma Ürünleri Veri Tabanında yer alan %14 metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit + %14 metalik bakıra eşdeğer bakır okdiklorid, 361,1 g/l metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit, 51,4 g/l metalik bakıra eşdeğer yağ ve rosin asitlerinin bakır tuzları, %20 metalik bakıra eşdeğer bordo bulamacı, 357,5 g/l metalik bakıra eşdeğer bakır oksiklorid, %75 metalik bakıra eşdeğer bakır oksit, %3 metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit, %50 metalik bakıra eşdeğer bakır oksiklorid, 65,82 g/l metalik bakıra eşdeğer bakır sülfat, %35 metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit etkili maddeleri kullanılmıştır. Deneme Meyve-Bağ Hastalıkları Standart İlaç Deneme Metotları'da Ege Bölgesi için önerildiği şekilde spor uçuşu da dikkat alınarak kasım, ocak ve Nisan aylarında motorlu sır pülverizatörü ile 3 ilaçlama yapılmıştır. Uygulamaların etkinliği ilaçlanan her ağacın dört yönünden (doğu, batı, kuzey, güney) alınan yaprak örneği her ilaçlamadan 7, 14 ve 21 gün sonra alınarak laboratuvara getirilerek görünür ve latent enfeksiyon durumu 0-4 skalasına göre değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi 2020-21 yılı üretim sezonunda ilk spor uçuşu 25.12.2020 tarihinde saptanmış, 27.02.2021 tarihinde en yüksek değere ulaşmıştır. 2020-2021 ve 2021-2022 yılları sayım sonuçlarına göre 2020-2021 yılı görünür enfeksiyon; ilk ilaçlamanın yapıldığı 5.11.2020 tarihinden 21 gün sonra yapılan

sayımlarda görülmüştür. 3. İlaçlama sonrasında ise %39,8 ile %64,9 arasında değiştiği görülmektedir. 2020-2021 yılı latent enfeksiyon; ilk ilaqlamanın yapıldığı 5.11.2020 tarihinden 21 gün sonra yapılan sayımlarda görülmüştür. 2021-2022 yılı, ilk ilaqlamanın yapıldığı 6.11.2021 tarihi ile 16.04.2022 tarihinden sonra yapılan son ilaqlamadan 21 gün sonra yapılan sayımlarda görünür enfeksiyon hastalık şiddeti son ilaqlama sonrasında %11 ile %31,3 arasında değiştiği görülmektedir. 2021-2022 yılı latent enfeksiyon; ilk ilaqlamanın yapıldığı 6.11.2021 tarihi ile 16.04.2022 tarihinden sonra yapılan 3. ilaqlamadan 21 gün sonra yapılan sayımlarda hastalık şiddetinin %21 ile %33,1 arasında değiştiği görülmektedir.

Bakırlı preparatların etkinliklerine bakıldığında 2020-2021 yılında en düşük hastalık şiddeti KONTROLGE (%47,4) karakterinde en yüksek hastalık şiddeti ise BBHGE (%65,6) karakterinde saptanırken, 2021-2022 yılı en düşük hastalık şiddeti BSAGE (%33,5) karakterinde, en yüksek hastalık şiddeti ise KONTROLGE (%67,9) karakterinde saptanmıştır.

**Sonuç:** 2021-2022 sezonu içerisinde de hastalığın gelişmesi için iklim koşullarının uygun olmaması sebebi ile hastalık şiddeti ve spor uçuş yoğunluğu oldukça düşük olduğu yıllar arasında bakırlı preparatların etkinlikleri arasında farklılık olduğu için kesin bir sonuç çıkarabilmek için çalışmaların devam ettirilmesi uygun olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Latent enfeksiyon, görünür enfeksiyon, kimyasal mücadele, bakırlı fungusitler, spor uçuşu

## ABSTRACT

### THE EFFECTIVENESS OF SOME COPPER FUNGICIDES IN THE FIGHT AGAINST OLIVE PEACOCK EYE DISEASE (*Spilocaea oleagina*) ON OLIVES

Yiğit A. Aydın Adnan Menderes University, Institute of Natural and Applied Sciences,  
Plant Protection Program, Master's Thesis, Aydın, 2022

**Objective:** T.C. In the technical instructions of the Ministry of Agriculture and Forestry, copper preparations are recommended for the fight against olive Ring Disease. However, there are insufficient data on the effective substance content of copper preparations and the success rates of different formulations in controlling the disease. For this reason, in our study, it was aimed to examine the effectiveness of copper fungicides, which have different effective substances, ratios, doses and formulations licensed against the disease, in the fight against ringed spot disease.

**Material and Method:** This study was conducted between 2020-2022 on 33 approximately 10-year-old Gemlik olive varieties, which are one of the most important table varieties of the Aegean Region, located in the application area of Aydın Adnan Menderes University Faculty of Agriculture Dec. In the study, T.C. Ministry of Agriculture, Forestry, plant protection products contained in the database, 14% metallic copper equivalent copper hydroxide + 14% metallic copper equivalent okdiklorid copper, 361,1 G/L equivalent Copper metallic copper hydroxide, 51,4 G/L salts of fatty and rosin acids Copper metallic copper equivalent to 20% of the Bordeaux mixture metallic copper equivalent, 357,5 G/L Copper metallic copper equivalent oksiklorid, 75% metallic copper equivalent of copper oxide 3% metallic copper equivalent copper hydroxide, 50% metallic copper equivalent oksiklorid copper, 65,82 G/L copper sulfate metallic copper equivalent, effective agents of copper hydroxide equivalent to 35% metallic copper were used. April November, January and 3 spraying with motorized glaze sprayer were carried out by taking care of the sports flight as recommended for the Aegean Region in the Standard Drug Trial Methods of Fruit-Vineyard Diseases. The effectiveness of the applications was evaluated according to the visible and latent infection status 0-4 scale by taking leaf samples taken from four aspects of each tree (east, west, north, south) 7, 14 and 21 days after each spraying and bringing them to the laboratory.

**Results:** Aydın Adnan Menderes University Faculty of Agriculture In the production season of 2020-21, the first sports flight was detected on 25.12.2020 and reached the highest value on 27.02.2021. According to the census results of the years 2020-2021 and 2021-2022, the visible infection of the year 2020-2021 was observed in the census conducted 21 days after the date of 5.11.2020, when the first spraying was carried out. 3. After Decontamination, it is observed that it varies between 39.8% and 64.9%. latent infection of the year 2020-2021; it was observed in the counts made 21 days after the date of 5.11.2020, when the first spraying was carried out. 2021-2022 year, made history with the first 21 days after spraying spraying 6.11.2021 16.04.2022 made after the date appears in the census, were made last, after spraying the last of infectious disease severity %with 11 %31,3 it is observed that varies between. latent infection of the year 2021-2022; 3, which was carried out after the date of 6.11.2021, when the first spraying was carried out, and 16.04.2022. in the Decounts made 21 days after the medication, it is seen that the severity of the disease varies between 21% and 33.1%.

Looking at the effectiveness of copper preparations, the lowest disease severity in 2020-2021 was found in KONTROLGE (47.4%) and the highest disease severity was found in BBHGE (65.6%), while the lowest disease severity in 2021-2022 was found in BSAGE (33.5%) and the highest disease severity was found in KONTROLGE (67.9%).

**Conclusion:** the 2021-2022 season because of the lack of suitable climatic conditions for the development of the disease, disease severity and sports in years where flight density is quite low, copper is the difference between the activities of preparations in order to make a definitive conclusion because the continuation of work would be appropriate.

**Keywords:** Latent infection, visible infection, chemical control, coppery fungicides, sports flight

# 1. GİRİŞ

*Olea* cinsi dünyada 30 tür ile temsil edilmekte ve 80'e yakın farklı isim ile bilinmektedir. En popüler tür, Akdeniz Bölgesi'nde yaygın olarak yayılış gösteren ve dünya çapında ekonomik olarak önemli olan tek tür *Olea europaea*'dir. *Oleaceae* familyasında yer alan zeytin bitkisi (*Olea europaea* L.) dünyada yazların uzun ve kurak geçtiği, tropik ve subtropikal iklim özelliklerine iyi uyum gösterir. Herdem yeşil, genetik açıdan periyodisite gösteren çok yıllık bir Akdeniz bitkisidir (Anonim, 2008; Öztürk vd., 2021). Anayurdu, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ni de sınırları içine alan Yukarı Mezopotamya ve Güney Ön Asya'dır (Sakar, 2015). Zeytin, Akdeniz Havzası'nın en belirgin ve muhtemelen ekonomik açıdan en önemli meyve ağacı olarak kabul edilir, yenilebilir meyveler ve daha da önemlisi depolanabilir yağ sağlar. Akdeniz Havzası'nda bahçeciliğin kurucu türlerinden biri olarak kabul edilir. Antik çağda zeytinyağı yemek pişirmek, aydınlatmak, inanç ve tıbbi amaçlar için kullanılmıştır. Bu nedenle zeytin ve zeytinyağı insan beslenmesinde de çok önemli bir yere sahiptir. Ayrıca insan beslenmesindeki öneminin yanı sıra ekonomimiz yönünden de değerli bir üründür (Anonim, 1977; Mercuri vd., 2013; Langgut vd., 2019).



**Şekil 1. 1.** Zeytin bitkisinin coğrafi dağılımı ve Akdeniz Havzasında zeytin yetiştirilen bölgeler (Langgut vd., 2019).

Dünyada 37 ülkede zeytin yetiştiriciliği yapılmakta olup, ağaç varlığının % 90'ı Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde bulunmaktadır (Şekil 1. 1). FAO 2020 yılı verilerine göre; zeytin yetiştiriciliği yapan ülkelerin başında, İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye, Portekiz, Fransa, Fas, Tunus ve Cezayir gelmektedir (Anonim, 2019). FAO 2020 yılı verilerine göre;

2016, 2017 yıllarında Türkiye zeytin üretim alanı olarak 5. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1) (FAO, 2020).

**Çizelge 1. 1.** Dünyada başlıca zeytin üretilen ülkelerin üretim miktarları (ton) ve üretim alanları (ha) (FAO, 2020).

Ülkeler	Üretim Alanı (ha)				
	2016	2017	2018	2019	2020
<b>İspanya</b>	2.507.000.00	2.515.800.00	2.351.370.00	2.521.694.00	2.554.829.00
<b>Tunus</b>	1.822.820.00	1.588.620.00	1.624.980.00	1.646.060.00	1.685.301.00
<b>İtalya</b>	1.146.863.00	1.156.784.00	1.147.877.00	1.165.562.00	1.325451.00
<b>Fas</b>	922.235.00	946.818.00	1.006.491.00	1.008.365.00	1.020.569.00
<b>Yunanistan</b>	796.674.00	818.285.00	821.206.00	965.000.00	871.892.00
<b>Türkiye</b>	<b>825.826.00</b>	<b>826.092.00</b>	<b>836.935.00</b>	<b>845.542.00</b>	<b>846.062.00</b>
<b>Portekiz</b>	351.770.00	352.350.00	351.340.00	356.183.00	358.276.00
<b>Amerika</b>	16.187.00	14.973.00	14.570.00	14.970.00	14.570.00
<b>Dünya</b>	10.250.677.00	10.131.418.00	10.141.126.00	10.604.658.00	10.804.517.00
Üretim Miktarı (ton)					
<b>İspanya</b>	9.276.100.00	4.560.400.00	5.947.700.00	7.082.550.00	6.549.499.00
<b>Tunus</b>	1.100.000.00	376.000.00	1.700.000.00	700.000.00	896.807.00
<b>İtalya</b>	2.940.545.00	1.963.676.00	2.732.894.00	2.092.175.00	2.576.891.00
<b>Fas</b>	1.181.676.00	1.573.206.00	1.144.238.00	1.416.107.00	1.039.117.00
<b>Yunanistan</b>	1.752.075.00	2.592.375.00	2.907.866.00	2.879.500.00	2.720.488.00
<b>Türkiye</b>	<b>1.676.000.00</b>	<b>1.768.000.00</b>	<b>1.700.000.00</b>	<b>1.730.000.00</b>	<b>2.100.000.00</b>
<b>Portekiz</b>	651.741.00	455.374.00	722.893.00	476.003.00	876.215.00
<b>Amerika</b>	150.593.00	86.183.00	162.390.00	149.590.00	174.450.00
<b>Dünya</b>	22.022.791.00	16.204.050.00	20.595.045.00	20.344.597.00	20.872.788.00

Türkiye'deki zeytin bahçeleri genellikle Akdeniz iklim koşullarının hakim olduğu kıyı kesimlerinde yer almaktadır. Rakım, sıcaklık ve yağış ile yakından ilişkili olarak zeytin verimini etkileyen önemli bir faktördür ve ekim alanlarının belirlenmesinde önemli rol oynar. Türkiye'de genel olarak zeytin ağaçları 0-800 m rakımlar arasında yayılış göstermektedir (Öztürk vd., 2021). Türkiye'de de üretilen zeytinin yaklaşık olarak % 65-70'i yağlık, % 30-35'i sofralık olarak tüketilmektedir. Genellikle tüketimdeki yoğunluk zeytinyağı olduğu için yağlık olarak zeytin tarımı daha fazla yapılmaktadır (Sakar, 2015). Çizelge 1. 2' de yer alan verilere göre; zeytinlik alanı ve zeytin ağacı sayısı 2015 yılından

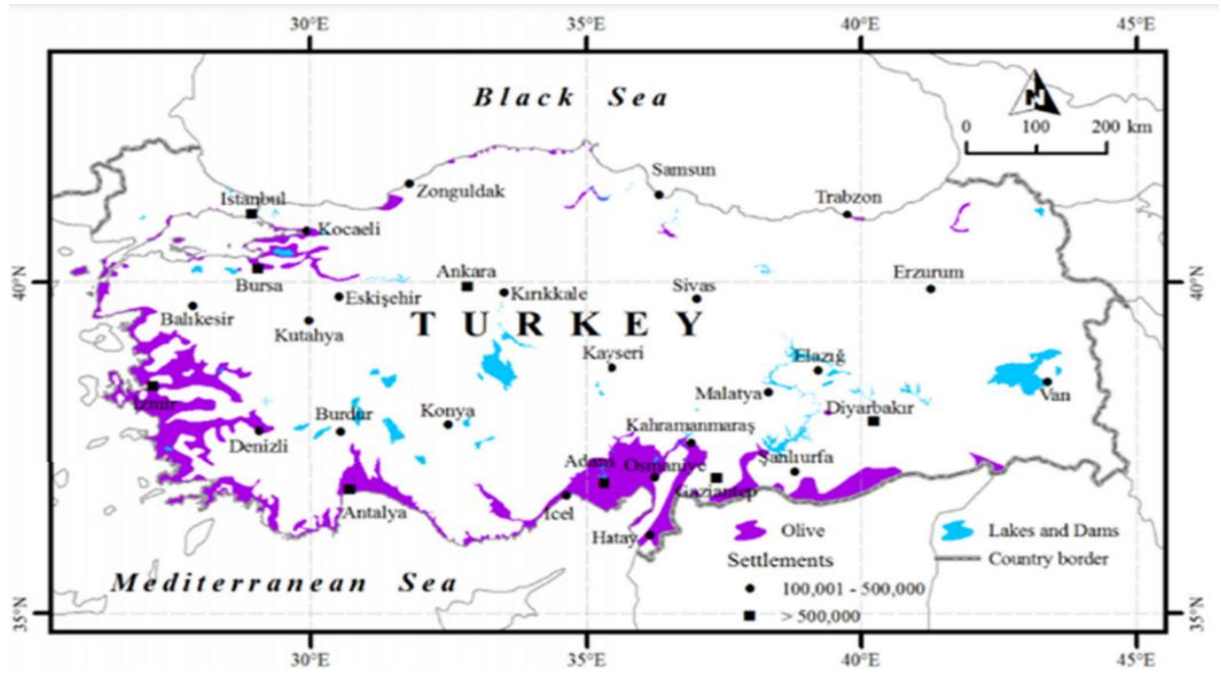


2020 yılına kadar artarak devam etmiştir. Sofralık zeytin üretimi 2015 yılından 2020 yılına kadar artarak devam etmiştir.

**Çizelge 1. 2.** Türkiye’de zeytin üretim alanı, zeytin ağacı sayısı ve zeytin üretim verileri (Anonim, 2020).

Yıllar	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Toplam Zeytinlik Alanı ( bin da)</b>	8.369	8.455	8.461	8.644	8.792
<b>Toplam Zeytin Ağacı Sayısı (bin adet)</b>	171.992	173.758	174.594	177.844	182.076
<b>Toplam Zeytin Üretimi(ton)</b>	1.700.000	17.300.000	2.100.000	15.000.000	1.525.000
<b>Sofralık Zeytin Üretimi(ton)</b>	400.000	430.000	460.000	426.995	415.000
<b>Yağlık Zeytin Üretimi(ton)</b>	13.000.000	13.000.000	1.640.000	1.073.472	1.110.000

Zeytin tarımı yapılan bölgelerin başında Ege Bölgesi gelmekte, bunu Marmara, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu, Karadeniz bölgeleri takip etmektedir (Şekil 1. 2). Ege Bölgesi’nde Aydın, Muğla ve İzmir zeytin üretiminde önemli iller arasında olup bu illerde 2019 yılında 1 milyon 525 bin ton zeytin hasadı gerçekleşmiştir. Yağlık zeytin üretim miktarı ise Aydın, İzmir, Muğla, Balıkesir ve Hatay illerinde oldukça yaygındır (Anonim, 2020; Anonim, 2015).



**Şekil 1. 2.** Türkiye’de zeytin yetiştirilen iller (Efe vd., 2013)’ ten modifiye edilmiştir (Öztürk vd., 2021).

Dünya’da ve Türkiye’de zeytin ağaçlarında çeşitli abiyotik ve biyotik (hastalık, zararlılar, allelopati vb.) stres koşulları (özellikle kuraklık, soğuk, don, mineral eksikliği, kirlilik) gibi faktörler üretimi etkilemektedir. Tüm bu faktörler, zeytin yetiştiriciliği ve büyümesi için olumsuz koşullar olarak kabul edilir (Öztürk vd., 2021).

Zeytin tarımında karşılaşılan meyve kayıplarının yaklaşık %30’u hastalıklar, zararlılar ve yabancı otlardan kaynaklanmaktadır. Hastalık nedenleri içerisinde zeytinin yetiştiriciliğini kısıtlayan çeşitli fungal ve bakteriyel etmenler gelmekte, bu etmenlerin önemi ülkelere ve bölgelere göre değişiklik gösteren oranlarda kayıplara yol açabilmektedir. Bunlardan bazıları Antraknoz (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz. & Sacc). (syn. *Gloeosporium olivarum* Alm.), Rosellinia kök çürüklüğü (*Rosellinia necatrix* Prill.), Armillaria (*Armillaria mellea* (Vall.) Quel.), Zeytin dal kanseri (*Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* (ex Smith) Gardan et al.)), Zeytin ağaçlarında solgunluk (*Verticillium dahliae* Kleb.), Halkalı Leke Hastalığı (*Spilotea oleagina*)’dır (Anonim, 2017; Öztürk vd., 2021).

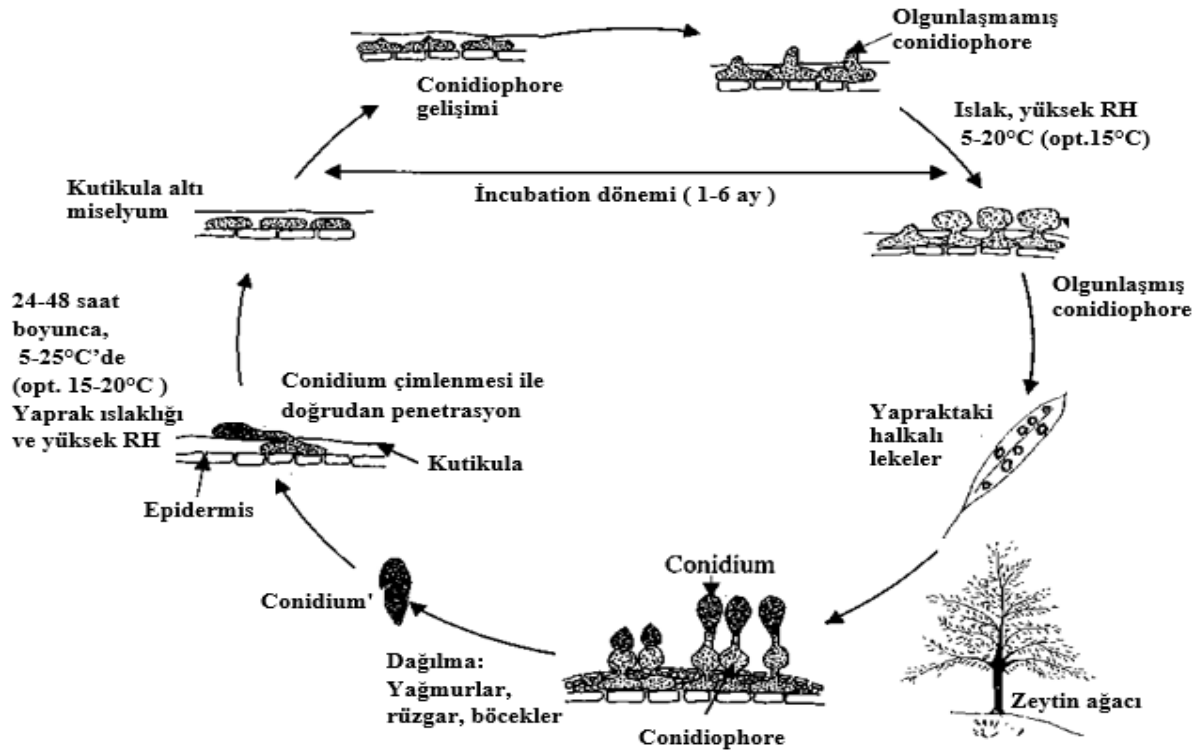
Bu hastalıklardan Halkalı Leke Hastalığı (*Spilotea oleagina*) zeytine özgü olup dünyada ve ülkemizde önemli verim kayıplarına neden olabilmektedir. Hastalık, dünyada zeytin yetiştiriciliğinde öncü olan Akdeniz ülkeleri ve Rusya’nın doğu Karadeniz kıyıları, Güney Afrika ABD -Kaliforniya, Güney Amerika ülkeleri (Şili, Peru, Arjantin) ve Avustralya’da oldukça yaygındır. Hastalığın yayılmasında zeytin çeşitlerinin hassaslığı veya patojenin hastalık yapma şiddeti ve yüksek yaprak nemine neden olan çevre koşulları etkilidir (Roca vd., 2011).

Guechi ve Gire’ye (1994) göre, üretim sezonu içerisinde enfeksiyonlar dört dönemde meydana gelmektedir. İlkbahar aylarında meydana gelen ilk evrede, yeni meydana gelen üç yaprak çifti enfekte olmakta ve bu enfeksiyonlar sonbahar sonlarına kadar latent olarak kalabilmektedir. İkinci enfeksiyon evresi sonbahar başında yağmurlu havalardan sonra meydana gelmektedir. Sonbahar sonu ve kış başlarında ortaya çıkan üçüncü enfeksiyon evresi görülmektedir ve bu evre genellikle yeni oluşan yaprakların alt kısmındaki yaprakların üzerinde taze halkalı lekelerin artması ile ayırt edilmektedir. İlkbahar başlangıcında olan dördüncü evre ise enfeksiyon dönemleri içinde en şiddetli olanıdır, bu dönemde hastalık etmeni ile bulaşık yapraklar daha sonra ortaya çıkacak olan enfeksiyonlar için de inokulum kaynağı oluşturduğu belirtilmiştir (Şekil 1. 3, Resim 1. 1).

Halkalı leke hastalığının yaşam çemberine bakıldığında; ilk enfeksiyonlar yazı ve kışı ağaç üzerinde geçirmiş yapraklardaki lekelerde oluşan konidiler tarafından gerçekleştirilir. Spor

uçuşu veya yağmur damlaları ile ağaç üzerinde yukarıdan aşağıya doğru önemli oranda bulaşma gerçekleşmektedir (Graniti, 1993). Hastalık etmeninin inkubasyon periyodu 30-61 gün arasında değişmekte olup en uzun inkübasyon periyodunun yaz aylarında, en kısa inkübasyon periyodunun ise ilkbahar aylarında olduğu görülmüştür (Viruega ve Trapero, 1999).

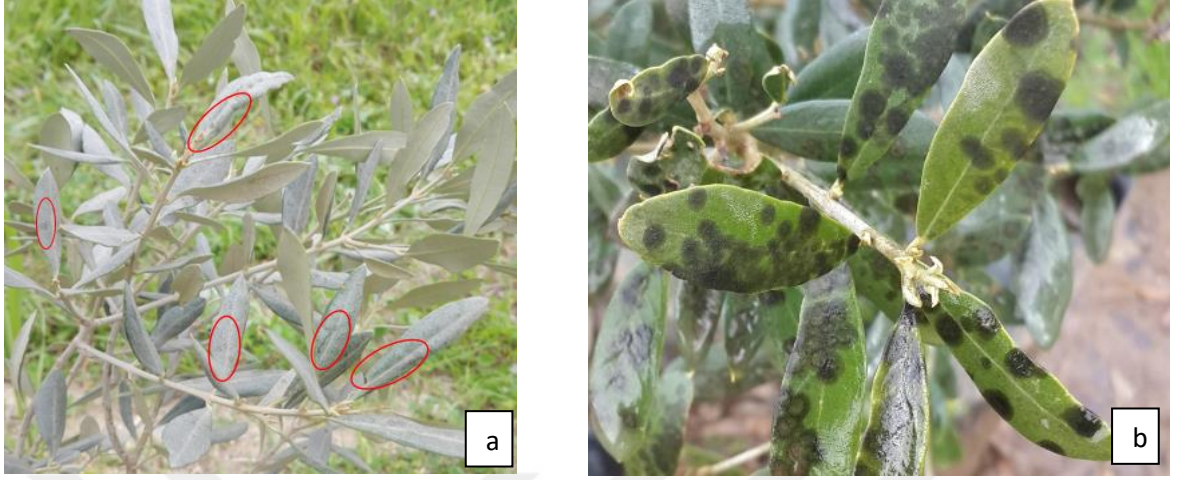
Hastalık etmeni 15-18°C arasında en iyi gelişebilmektedir. Fungusun 25°C'de gelişmesi azalır, 30°C'de ise gelişim tamamen engellenir. Başarılı bir enfeksiyon için, sıcaklığa bağlı olarak (5-25°C aralıkta) yapraklarda, atmosferik doygunluk civarında 1-2 gün devam eden bir nem veya yaprak ıslaklığı olması gerekir. Konidilerin çimlenmesi için serbest suyun bulunması gerektiği ve serbest suyun bulunmaması durumunda 20°C ve %100 nisbi nem koşullarında 48 saatlik inkubasyondan sonra dahi hiç konidi çimlenmesi olmadığı bildirilmektedir (Graniti, 1993; Guechi ve Gire, 1994; Obanor vd., 2008).



Şekil 1.3. *Spiloteae oleagina*'nın yaşam döngüsü (Obanor, 2006).

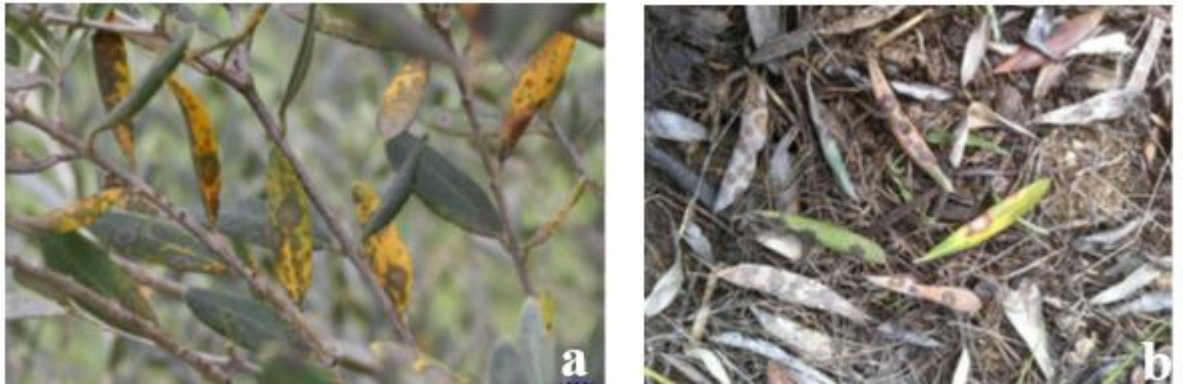
Uygun koşullarda konidileri yaprağı enfekte etmesi kütikula üzerinden gerçekleşir. Bu sırada penetrasyon hifi kütikulayı enzim salgılayarak inceltir ve deler. Dış kütikula tabakasını delen hifler epidermis hücre duvarının en dış kısmı olan iç kütikula ile karşılaşır. Etmen dış kütikula ile iç kütikula tabakası arasında yaprak yüzeyine paralel olarak gelişir. Fungus, kütikula altında kendisini olumsuz koşullardan (güneş ışığı, sıcaklık ve su kaybı

gibi) koruyarak yaşamını sürdürür. Koşullar uygun olduğunda fungus kütikulayı dışa doğru delerek konidiofor ve konidiler oluşturur (Graniti, 1993) (Şekil 1.3, Resim 1. 1).



**Resim 1. 1.** *Spiloteae oleagina* enfeksiyonunun başlangıcında oluşan belli belirsiz lekeler (a) ve enfeksiyonun ilerlemesiyle oluşmuş lekeler (b) (Aydın, Yiğit, 2019).

Yaprağın üst yüzeyinde patojen tarafından oluşturulan lekeler ilk oluştuğlarında belirgin değildir ve zorlukla fark edilirler (Resim 1. 1). Bu lekeler daha sonra giderek genişleyip yuvarlak, zeytin yeşili veya koyu zeytuni renkte 3-10 mm çapında benekler halini alır ve genellikle konsantrik sarımsı, menekşe veya açık kahverengi iç içe halkalar şeklinde oluşurlar (Resim 1. 2).



**Resim 1. 2.** *Spiloteae oleagina*'nın neden olduğu hastalıktan dolayı sararmış (a) ve yere dökülmüş yapraklar (b) (Güven, 2015).

İlerleyen durumlarda hastalıklı yapraklar kısmen sararır ve daha sonra bazı kısımlarda doku ölümü sonucu erkenden dökülür. Şiddetli enfeksiyonlar sonucunda yoğun yaprak dökülmesine neden olur (Resim 2). Epidemiy yapan enfeksiyonlar ağaçların güçsüz gelişmesine, yaprakları dökülen dal ve dalcıklarda geriye doğru ölüm şeklinde kurumaya

neden olur. Yere düşen yaprakların yeni enfeksiyonların oluşumunda rolü yoktur. Hastalık etmeninin konidileri genellikle yağmurlar ile yukarıdan aşağıya doğru taşınmaktadır (Graniti, 1993; Guechi ve Gire, 1994).

Ülkemizde zeytinde halkalı leke hastalığı ile temel mücadele yöntemi olarak kimyasal mücadele ön plana çıkmaktadır. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitki Koruma Ürünleri Veri Tabanına (BKÜ)'ye göre hastalıkla mücadelede ruhsatlı olan dodine dışında bakırlı preparatlar da yer almaktadır. Bakırlı fungusitler ülkemizde ve dünyada halkalı leke hastalığında olduğu gibi, zeytinde antraknoz, zeytin dal kanseri ve diğer pek çok fungal ve bakteriyel hastalıklara yaygın olarak kullanılmaktadır (Roca vd., 2007; Anonim, 2017). Ancak kontak etkili olmalarından dolayı enfeksiyon öncesi ve tüm yüzeyi kaplayacak şekilde uygulanmış olmaları önemlidir. Bakır uygulandıktan sonra sadece ulaştığı yerde kalır ve meyve veya yaprak yüzeyi boyunca büyük ölçüde yayılmaz (Creek vd., 2017). Bakırlı fungusitlerin etkinliğini belirleyen en önemli faktör, formülasyonun parçacık büyüklüğü ve bitki yüzeyine ne kadar iyi yapıştığıdır. Çoğu bakırlı bileşikler pH 7.0 olduğunda suda neredeyse çözünmez olarak formüle edilmiştir. Suyun pH'ı düştükçe, bakırlı fungusitlerin çözünürlüğü artar ve daha fazla bakır iyonu açığa çıkar. Su veya ilaç çözeltisi çok asidikse (yani pH <6.5) aşırı miktarda bakır iyonu açığa çıkarabilir ve bu durum bitki dokularının bakır iyonları tarafından yanmasına neden olabilir (Creek vd., 2017).

Bakırlı bileşikler fungal hücrede birden fazla etki yerine sahiptir. Bakır iyonu ( $Cu^{+2}$ ), belirli aminoasitlerin sülfhidril (-SH) gruplarına bağlanarak tepkimeye girer, protein ve enzimlerin denatürasyonuna neden olarak fungal hücrede zehir etkisine neden olur (Kurt, 2015). Fungus sporları bakır iyonlarını içeren yüzey suyuyla temas ettiğinde, çim borusu oluşturarak çimlenen fungus sporunun çevresini bakır iyonunun asitlendirmesinden dolayı çim borusu gelişimini engellemektedir (Delen, 2016).

Günümüzde, zeytinde halkalı leke hastalığı organik tarımda da dahil olmak üzere bahçenin konumuna ve bölgenin iklim koşullarına bağlı olarak, hemen hemen tüm zeytin bahçelerinde önemli kayıplara neden olabilmektedir. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitki Koruma Ürünleri Veri Tabanı (BKÜ)'nda de hastalığın mücadelesinde önerilen bakırlı preparatların etkili madde içerikleri ve farklı formülasyonları vardır. Halkalı leke hastalığı ile ilgili birçok çalışma vardır ve bunların hastalık mücadelesiyle ilgili çalışmalar olmasına rağmen farklı formülasyonlardaki bakırlı preparatların etkinliğinin tek çalışmada ele alındığı bir çalışma da yoktur. Bu nedenle çalışmamızda T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitki

Koruma Ürünleri Veri Tabanı (BKÜ)' de hastalığa karşı önerilen farklı formülasyonlu etkili madde, oranı, dozu ve formülasyonu olan bakırlı fungusitlerin (Çizelge 3. 1) halkalı leke hastalığının mücadelesinde etkinliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma ile halkalı leke hastalığı ile mücadelede kullanılacak bakırlı preparatların etkinliğinin belirlenmesi ve bu verilerin hastalık ile mücadelede değerlendirilmesi amaçlanmıştır.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1. Dünyada Yapılan Çalışmalar

Hastalık etmeninin ABD- Kaliforniya’da %20 oranında verimde kayıplara sebep olan bir hastalık olduğu bildirilmiştir. İspanya’da hastalık zeytin üretimi yapılan tüm şehirlerde görülmekle birlikte, Endülüs Bölgesi genelinde üretimi yapılan zeytinlerin %60’ı bu hastalıktan etkilenmektedir. Ayrıca, Endülüs’te üretimi yapılan neredeyse bütün zeytin çeşitlerinin hastalık etmenine duyarlı veya çok duyarlı olmalarından dolayı, hastalığın “Özel Entegre Zeytin Üretimi Yönetmeliği’nde önemli ölçüde problem oluşturan ve hastalıkla mücadelede en yüksek ilaçlama maliyetine sahip hastalık olduğu bildirilmiştir (Wilson ve Ogawa, 1979).

Bordo bulamacı, %53 metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit (Kocide 101), %53 metalik bakıra eşdeğer tribazik bakır sülfat (Microcop), %50 metalik bakıra eşdeğer bakır sülfat + bakır bakır oksiklorid (COCS), %50 metalik bakıra eşdeğer bakır oksit (Nordox), %8 metalik bakıra eşdeğer bakır amonyum karbonat (Copper Count N) olarak 6 farklı bakırlı fungusitler kullanılarak zeytinde halkalı leke hastalığının kontrolüne karşı etkilerinin araştırıldığı çalışmada; bordo bulamacı ve diğer bakırlı fungusitler arasında kontrol açısından önemli bir farklılık bulunmamıştır. Fungisitlerin iki kez uygulanması hastalıkla mücadelede ek bir kontrol sağlamamıştır. Çalışmada yapraklardaki bakır kalıntıları, iki yıl boyunca kasımdan mayısa kadar aylık olarak izlenmiştir. Bakır seviyeleri, bordo bulamacı uygulanan ağaçlarda, Kocide 101, Microcop ve COCS uygulanan ağaçlara göre önemli ölçüde daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca fitotoksisteyi önlemek için Nordox’ ta daha düşük bakır oranları kullanılmıştır (Teviotdale vd., 1989).

Kalifornia’ da Manzanilla zeytin çeşitleri üzerinde 2 yıl boyunca yürütülen bir çalışmada hastalık geçmişinin bilindiği ve yıllardır ilaçlama yapılmayan bir zeytin bahçesinde, zeytinde halkalı leke hastalığı ile mücadelede her yıl düzenli olarak bakır uygulaması sonucu hastalık şiddetinin azalttığı görülmüştür. Hastalık şiddeti yüksek olduğunda bakır uygulamasıyla 1 yılda kolayca hastalık şiddetinin azalmayacağını ve sürekli olarak her yıl bakır uygulamasının mevcut yılda hastalığa karşı korumanın yanı sıra gelecek yıllarda da hastalığı kontrol etmede önemli olduğu ifade edilmiştir (Teviotdale ve Sibbet, 1995).

Zeytinde halkalı leke hastalığının mücadelesinde sodyum bikarbonat ve diğer kimyasalların etkinliği incelenmiştir. Yapılan uygulamalar; sodyum bikarbonat (400000g/l), dodine (65 WP, 150000g/l), bakır oksiklorür (50% of a.i., 500000 g/l), bakır oksiklorid (50 WP, 50000 g/l) , heksakonazole (2.9 WP, 50 ve 80000 ml/l) yere dökülen enfekteli yapraklara püskürtülmüştür. Hekzakonazole'ün yüksek dozda bakır oksiklorid'e göre halkalı leke hastalığının mücadelesinde daha etkili olduğu ve dodine uygulamasının enfeksiyonu azalttığı görülmüştür. Sodyum bikarbonat düşük etki göstermiştir, bu hastalığa duyarlı olmayan zeytin çeşitlerinde ve hava koşullarının hastalığın gelişmesi için çok uygun olmadığı bahçelerde alternatif olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Pennisi vd., 2002).

Bazı fungusitlerin hastalığın konidi çimlenmesine etkisinin araştırıldığı çalışmada; kresoxim methyl, captan, boscalid, boscalid+pyraclostrobin, carbendazim aktif maddelerinin konidi çimlenmesini engellemede yüksek etkili olduğu, thiophanate-methyl, bakır oksiklorür, bakır sülfat etkili maddelerinin düşük etkide olduğu ifade edilmiştir (Obanor, 2005).

Yeni Zelanda' da sera ve bahçe şartlarında yapılan bir denemde, hastalık etmeninin mücadelesinde boscalid, captan, carbendazim, bakır hidroksit, bakır sülfat, difenoconazole, dodine, kresoxim-methyl ve kresoxim-methyl+bakır hidroksit etkili maddeli fungusitlerin etkinlikleri incelenmiştir. Kış aylarında, bakır hidroksit ve bakır sülfat hariç, hiçbir fungusit kontrole göre hastalık yoğunluğunu düşürmede etkili olamamıştır. Bakır sülfat ile kresoxim-methyl + bakır hidroksit etkili maddeleri hastalığı azaltmada sırasıyla % 85-96 ve % 63-93 olmak üzere en etkili fungusitler olduğu ifade edilmiştir. Aynı zamanda, etkili maddelerin kurak iklim koşullarına sahip kesimlerde yağmurlu iklim koşullarına sahip kesimlerden daha fazla etkinlikte olduğu da belirtilmiştir (Obanor vd., 2008).

Zeytinde halkalı leke hastalığına karşı bazı fungusitlerin etkinliklerinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmada bakırlı bileşikler, bordo bulamacı, benomyl, carbendazim+iprodivon kullanılmıştır. Çalışma sonucunda benomyl, bakır oksiklorid ve carbendazim+iprodivon en yüksek etkiyi gösterdiği saptanmıştır (Sistani vd., 2009).

Bakırlı fungusitlerin kullanımı, bağ ve zeytin üretim sistemlerinde hastalık kontrol programlarının en önemli bileşenidir. Geleneksel üretimde birkaç sentetik fungusit bulunmasına rağmen, organik üretimde bazı bakırlı fungusitler hariç sentetik fungusitlerin organik tarımda kullanımına izin verilmemektedir. Ancak uzun süreli ve sık sık bakır uygulamaları daha sonra uygulama yapılan bitkilerden yıkanarak toprakta bakır birikimine neden olmuştur ve 0 - 0.2 m'de kalan yüzey toprak tabakasında bakır, organik maddeye, kil



yüzeyine tutunmuş Fe ve Mn oksitlere bağlı halde önemli miktarlarda bakır biriktiği görülmüştür. Zeytin bahçelerinde de halkalı leke hastalığı bakırlı fungusitler tarafından kolayca kontrol edilir. Etkili bir koruma için yılda birkaç ilaçlama gereklidir. Uygulanan bakırlı fungusitlerin konsantrasyonu, zeytin meyvelerindeki ve dolayısıyla yasalarla kısıtlanan yağdaki olası bakır kalıntıları nedeniyle kesinlikle kontrol altında olmalıdır (Vitanovic, 2012).

Filistin’de zeytinde halkalı leke hastalığı ile mücadelede en çok kullanılan 3 tane fungusit ile bir çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmada; %50 metalik bakıra eşdeğer %77 bakır hidroksit (Fungran), %50 metalik bakıra eşdeğer % 37 bakır oksiklorit, %50 metalik bakıra eşdeğer % 24 metalik bakır (Bakır antrakol), %50 metalik bakıra eşdeğer % 77 bakır hidroksit (Kocide 101 ) 3 fungusitin laboratuvar koşullarında konidi çimlenmesine etkileri incelenmiştir. Bu çalışmada Kocide 101 ticari preparatın en etkili fungusit olduğu saptanmıştır. Araştırma sonunda, testlerin arazi koşullarında yürütülmesi tavsiye edilmiştir (Salman vd., 2014).

Bordo bulamacı karışımının 1885 yılında bitki hastalıklarıyla mücadele için ilk kullanımından bu yana, bitkiyi korumak için çok sayıda bakır bazlı antimikrobiyal bileşikler geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Bu bileşikler yirminci yüzyılda kültür bitkilerinin korumasında devrim yaratırken, sürekli ve sık kullanımları bakır bazlı bitki koruma önlemlerinin uzun vadeli sürdürülebilirliği konusunda da endişelere yol açmıştır. Bu yüzden bitkinin korunmasında kullanılan bakır bazlı antimikrobiyal bileşiklerin faydaları ve riskleri ve bunların iyileştirilmesi için, bakır bazlı antimikrobiyal bileşiklere alternatifler geliştirmek amacıyla yapılan çalışmada bakırlı bileşiklerin, kültür bitkilerinde fitotoksisite oluşturması ve patojenlerin dayanıklılık kazanması, topraklarda birikmesi gibi olumsuz etkileri araştırılmıştır. Avrupa Birliği 473/2002 yönetmeliğine göre; bakırlı bileşiklerin olumsuz etkilerini sınırlandırmak için bakırlı bileşiklerin tarımda kullanılmasını azaltmak ve alternatiflerini geliştirmek için çalışmalar yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır (Lamichane vd., 2018).

Filistin'deki organik zeytin bahçelerinde zeytin halkalı leke hastalığının şiddetinin verime etkisinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan çalışmada; her meyve bahçesinde üçü budanmış üçü budanmamış rastgele altı zeytin ağacı seçilmiştir, her ağacın üst, orta ve alt kısımlarındaki görünür enfeksiyon ve latent enfeksiyonlu yaprakların enfeksiyon oranları %10’NaOH (Sodyum hidroksit) çözeltisi kullanılarak enfekteli yaprak oranını belirlemek

amacıyla 20 gün aralıklarla sayımlar yapılmıştır. Çalışma sonucunda budama yapılan ağaçların hastalığa duyarlılığının azaldığı ve ağaçların alt kısımlarında enfeksiyon şiddetinin daha fazla olduğu görülmüştür. Aynı zamanda hastalığın çiçeklenme süresini, meyve tutumunu ve büyüklüğünü önemli ölçüde azalttığı gözlemlenmiştir (İssa vd., 2019).

## 2.2. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar

Ülkemizde hastalık ile ilgili yapılan ilk çalışmalardan biri 1971-1974 yılları arasında İzmir’de yürütülmüş, çalışmada spor uçuş periyodunun Mart-Haziran ayları arasında gerçekleştiği, Nisan ayında ise uçuş seviyesinin maksimuma ulaştığı ancak iklim koşullarına bağlı olarak değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Sonbahar döneminde ise spor uçuşunun bahar dönemine göre daha düşük seviyede olduğu belirtilmiştir. Hastalığın inkübasyon periyotlarının ise sonbaharda 21-56 gün, ilkbaharda 31-61 gün olduğu görülmüştür. Yaz döneminde yapraklardaki iri lekelerin bir sonraki döneme geçmede önemli olduğu açıklanmıştır. Hastalıkla mücadele için şubat ve nisan, mart ve nisan, nisan ve ekim ayları arasında bordo bulamacı ile yapılan uygulamalarda şubat ve nisan, mart ve nisan ayları arasında yapılan uygulamaların oldukça başarılı olduğu görülmüştür. Ancak hastalığın inkübasyon periyodunun genişliği göz önünde bulundurulduğunda Nisan-Ekim uygulamasının da önemli olduğu belirtilmektedir (Bilgiri vd., 1978).

Bursa ilinde zeytin alanlarında *S.oleagina*’nın neden olduğu halkalı leke hastalığı ile ilgili yapılan bir survey çalışmasında hastalığın ortalama yaygınlık oranı 1999 ve 2000 yıllarında sırasıyla %91,89 ve %97,30 olarak saptanmıştır. Hastalık oranı da aynı yıllar için sırasıyla %67, 83 ve %77, 30 olarak tahmin edilmiştir. Zeytin ağaçlarındaki hastalık şiddeti de 0 - 4 skalasına göre her bir ağaç için 0,0 ile 2, 7 arasında değiştiği ifade edilmiştir (Tezcan, 2000).

Çanakkale, Balıkesir, Manisa, İzmir, Aydın ve Muğla illerinin genelinde zeytin bahçelerinde 2009 ve 2010 yılları arasında Nisan-Haziran aylarında yapılan surveylerde 6 ilde iki survey yılının ortalamasına göre halkalı leke hastalığının %55 oranında yaygınlık gösterdiği, hastalık etmeninin karşılaşıldığı arazilerde ise bitkilerin tümünün hastalık etmeniyle enfekteli olduğu, enfekteli yaprak oranının %54, hastalık şiddetinin ise %62 oranında olduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda, hastalık etmeninin bölgedeki enfeksiyon durumunun saptanmasında kullanılan ölçütlerin tamamında en yüksek değerler Muğla’da görülmüş ve bu şehri yaygınlık açısından İzmir, Balıkesir, Manisa, Çanakkale ve Aydın ilinin takip ettiği gözlemlenmiştir (Tunç, 2012).

Zeytin çeşitlerinin patojene karşı davranışını belirlemek amacıyla örtü altında ve bahçe koşullarında yürütülen denemede çeşitlerin reaksiyonlarının değerlendirilmesinde 2 farklı kriter kullanılmış; bitki başına ortalama belirti taşıyan yaprak sayısı yanında 0-4, 0-5 ve 0-8 skalalarına göre hastalık şiddeti saptanmıştır. Bahçe koşullarında yürütülen denemede “Manzanilla” çeşidi istatistiksel olarak ( $P=0,05$ ) diğer çeşitlerden önemli oranda farklı olmak üzere en duyarlı çeşit olarak saptanmış, onu istatistiksel olarak aynı grupta yer almak üzere sırasıyla “Gemlik”, “Domat”, “Ayvalık” ve “Memecik” çeşitleri izlemiştir. Örtü altında yürütülen denemede ise “Manzanilla” çeşidi yine en duyarlı çeşit olarak belirlenmiştir (Tunç, 2012).

Halkalı leke hastalığının mücadelesinde “Gemlik” zeytin fidanlarıyla yapılan bir denemede, bakır hidroksit ve bordo bulamacı, kresoxim methyl, kresoxim-methyl+ bakır hidroksit karışımı, dodine, hexaconazole ve captan aktif maddelerinin etkinliği sera koşullarında incelenmiştir. Denemede kullanılan etkili maddelerin hastalığa karşı %93-100 arasında yüksek oranda koruyucu etki gösterdiği belirtilmiştir. Çalışmada, kullanılan etkili maddeler etkililikleri açısından; %78’lik etkililiği ile %1’lik bordo bulamacı, hexaconazole (%70) ve bakır hidroksit (%65) takip etmiştir. Etkililikleri %57-64 arasında değişmek üzere sırasıyla captan, kresoxim-methyl + bakır hidroksit karışımı, dodine ve kresoxim methyl fungusitler olarak sıralanmıştır (Tunç, 2012).

Aydın ilinde Gemlik zeytin çeşidinde 2014-2015 ve 2015-2016 üretim sezonunda Ekim-Haziran ayları arasında yapılan bir çalışmada Zeytin Halkalı Leke Hastalığının spor uçuşlarının her iki yılda da eylül ayının sonunda başladığı ve mart ayında en yüksek değere ulaştığı ifade edilmiştir. Çalışmada latent enfeksiyonların Ocak- Şubat aylarında, görünür enfeksiyonların ise Mart-Nisan aylarında en yoğun olduğu görülmüştür (Yıldız vd., 2016).

Bursa ilinde Orhangazi ilçesindeki üretici bahçesinde 2016 yılı sonbaharı ile 2017 ilkbaharında yürütülen bir denemede, bakır sülfat (Bordo bulamacı) ve *Bacillus subtilis* QST 713 ırkının hastalık etmeninin mücadelesi üzerine etkinlikleri araştırılmıştır. Denemenin sonucunda, bordo bulamacı ve *Bacillus subtilis* QST 713 ırkının hastalık üzerindeki etkileri, 2016 Ekim ayında uygulamadan 2 hafta sonra %63,7 ve uygulamadan 5 hafta sonra % 31,4 olarak belirtilmiştir. Aynı zamanda, bordo bulamacı ve *Bacillus subtilis* QST 713 ırkının hastalık üzerindeki etkileri, 2017 Nisan ayında uygulamadan 2 ve 5 hafta sonra sırası ile %80,6 ve % 63,6 olarak saptanmıştır. Bordo bulamacının her iki üretim

sezonunda da *Bacillus subtilis* QST 713 ırkından daha etkili olduğu belirtilmiştir (Diker, 2018).

Bu çalışma 2017-2018 yılı yetiştiricilik döneminde Bursa ili Orhangazi ilçesindeki iki farklı zeytin bahçesinde, zeytinde halkalı leke hastalığının yaygınlık oranları ile hava sıcaklıkları, yağmurlu günler, yaprak ıslaklık süreleri ve hastalık için uygun gün sayıları gibi bazı hava koşulları arasındaki ilişkiyi saptamak amacı ile yapılmıştır. Hastalığın yaygınlık oranları aylık yapılan bahçe surveyleri ile belirlenmiştir. 2017-2018 yıllarına ait iklim verileri de bahçe meteoroloji istasyonlarından elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, hastalığın yaygınlık oranı en yüksek olarak %78 ile Orhangazi-2 bahçesinde 2018 yılının mart ayında saptanmıştır. Hastalığın yaygınlık oranı tüm yıl boyunca azalıp yükselse de zeytin ağacındaki yapraklarda varlığını sürdürdüğü, istatistiksel olarak hastalığın en yaygın olduğu ayın mart ve nisan ayları, en düşük olduğu ayların ise temmuz, ağustos ve eylül ayları olduğu bulunmuştur. Yıllar arasındaki farklılık ise önemli bulunmuş ve en yüksek hastalık yaygınlık oranı değerleri 2018 yılında elde edilmiştir. Halkalı leke hastalığının 5-25 °C aralığında daha çok serin havalarda geliştiği (10-20 °C) hava sıcaklıkları ilkbahar ve sonbahar aylarında görülürken, yaz ayları hastalığın gelişiminin durduğu veya yavaş seyrettiği hava sıcaklıklarına ulaşmıştır.

Patojenin penetrasyonu için uygun gün sayıları ile yağışlı gün sayıları arasında pozitif ilişki olduğu, uygun gün sayıları ile aylık ortalama hava sıcaklıkları arasında negatif ilişki olduğu tespit edilmiştir (Akbaş, 2019).

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Denemede Gemlik zeytin çeşidi ve Çizelge 3.1’de etkili maddesi, ticari adı, firma adı, formülasyonu ve dozu belirtilen bakırlı fungusitler kullanılmıştır. Fungisitler T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Bitki Koruma Ürünleri Veri Tabanında zeytinde halkalı leke hastalığına karşı ruhsatlı olup fungusitlerin seçimi yapılırken içerdikleri etkili madde, oranları, formülasyonları ve dozlarındaki farklılıklar göz önünde bulundurulmuştur.

**Çizelge 3. 1.** Denemede kullanılan bakırlı fungusitleri ticari adı, etkili maddesi, firma adı, formülasyonu, dozu ve bekleme süresi (<https://bku.tarimorman.gov.tr>).

Ticari isim	Etkili madde	Firma	Formülasyon	Doz(100 litre su)	Bekleme süresi (gün)
<b>Calleon sc (imal)</b>	357,5 g/l Metalik bakıra eşdeğer bakır oksiklorid	HEKTAŞ	SC	400 ml	14
<b>Kocide 2000 (ithal)</b>	%35 Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit	DUPONT	WG	175 g	14
<b>Shako-cop 5 e (imal)</b>	51,4 g/l Metalik bakıra eşdeğer yağ ve rosin asitlerinin bakır tuzları	HEKTAŞ	EC	350 ml	7
<b>Kocide® opti (ithal)</b>	%30 Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit	GENNOV A	WG	175 g	14
<b>Albacre (imal)</b>	65,82 g/l Metalik bakıra eşdeğer bakır sülfat	AGROBE ST	SC	125 ml	14
<b>Hektaş bordo 20 wp (imal)</b>	%20 Metalik bakıra eşdeğer bordo bulamacı	HEKTAŞ	WP	1. ilaç. 1500 gr 2. ilaç. 1000 gr	14
<b>Hagax (ithal)</b>	%14 Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit + %14 metalik bakıra eşdeğer bakır oksiklorid	TANCAN	WG	200 g	21
<b>Bow 50 wp</b>	%50 metalik bakıra eşdeğer bakıroksiklorit	DOĞAL TARIM	WP	400gr	21
<b>Nordox 75 wg</b>	%75 Metalik bakıra eşdeğer bakır oksit	DOĞAL TARIM	WG	250 g	
<b>Champ formula 2 flowable (ithal)</b>	361,1 g/l Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit	HEKTAŞ	SC	250 ml	14

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. *Spilocaea oleagina* Spor Uçuş Zamanı ve Spor Miktarının İzlenmesi

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi arazisinde yürütülen çalışmada, hastalık etmeninin ilk spor uçuşunun görüldüğü tarihin saptanması, yoğunluğunun takibi, spor uçuşunun sonlandığı tarihi ve iklim verileri ilişkisini incelemek amacıyla vazelinli lam tuzakları kullanılmıştır. Spor uçuşu 2020-21 yılında 2.10.2020 tarihi ile 15.05.2021 ve 2021-22 yılında 2.10.2021 ile 8.05.2022 tarihi arasında takip edilmiştir. Bu amaçla lamların tüm yüzeyine vazelin sürülüp deneme alanının merkezinde bulunan 2 tane zeytin ağacının birisi kuzey diğeri güney yönünde olacak şekilde asılmıştır (Resim 3. 1) (Bilgir vd., 1978). Lam tuzakları 7 günde bir değiştirilip ışık mikroskopunda lam tuzağının üzerine 20\*20 mm'lik lamel yerleştirilerek, lamel kaplama alanı incelenmek koşuluyla 10x büyütmede sayımları yapılmıştır (Resim 3. 1). Deneme süresince çalışmanın yürütüldüğü Aydın İli Koçarlı ilçesi iklim koşullarının hastalık gelişimi ile ilişkisini ortaya koymak amacıyla gerekli veriler Aydın Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır.



**Resim 3. 1.** Deneme arazisine asılmış lam tuzağı (a), asıldıktan 7 gün sonra laboratuvarında ışık mikroskobu altında lam tuzağındaki sporların sayımı (b)

### 3.2.2. Bakırlı Preparatların Zeytin Halkalı Leke Hastalığına Karşı Etkinlik Çalışmaları

Bu çalışma 2020-21 ve 2021-22 üretim sezonunda 2 yıl boyunca Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi uygulama arazisinde bulunan ve Ege Bölgesi'nin en önemli sofralık çeşitlerinden olan yaklaşık 8-10 yaşındaki 33 adet Gemlik zeytin çeşidinde yürütülmüştür (Resim 3. 2).



**Resim 3. 2.** Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi 8-10 yaşındaki Gemlik çeşidi zeytin ağaçlarının bulunduğu uygulama arazisi (Aydın, Yiğit, 2021).

### 3.2.2.1. Bakırlı Preparatların Hazırlanışı ve Uygulanması

İlaçlamalarda 25 lt kapasiteli motorlu pülverizatör kullanılmış (Resim 3. 5) ve kullanılacak ilaçlı su miktarı buna göre hazırlanmış ve sıvı formülasyonlu ilaçlar enjektör ve mikropipet yardımıyla, toz formülasyonlu ilaçlar ise hassas terazi yardımıyla tartılmıştır (Resim 3. 3).

Deneme alanındaki ağaçların ilaçlanmasında gerekli su miktarının belirlenmesi amacıyla sırt pülverizatörünün içerisine 25 litre su doldurularak zeytin ağaçlarına püskürtülmüş, ilaçlamalarda kullanılacak suyun miktarı belirlenmiştir.

İlaçlamalarda kullanılacak preparatlar 5 litrelik plastik bidonlarda ayrı ayrı hazırlanmıştır. Bidonların içerisine Çizelge 3. 1’de belirtilen doz eklenmiş ve üzeri 5 litre su ile doldurularak iyice çalkalanmıştır (Resim 3. 4).



**Resim 3. 3.** Denemede kullanılan fungusitlerin ilaçlama için dozlarının hazırlanışı



**Resim 3. 4.** Uygulama öncesi 5 litre olarak hazırlanan bakırlı fungusitlerin genel görünümü



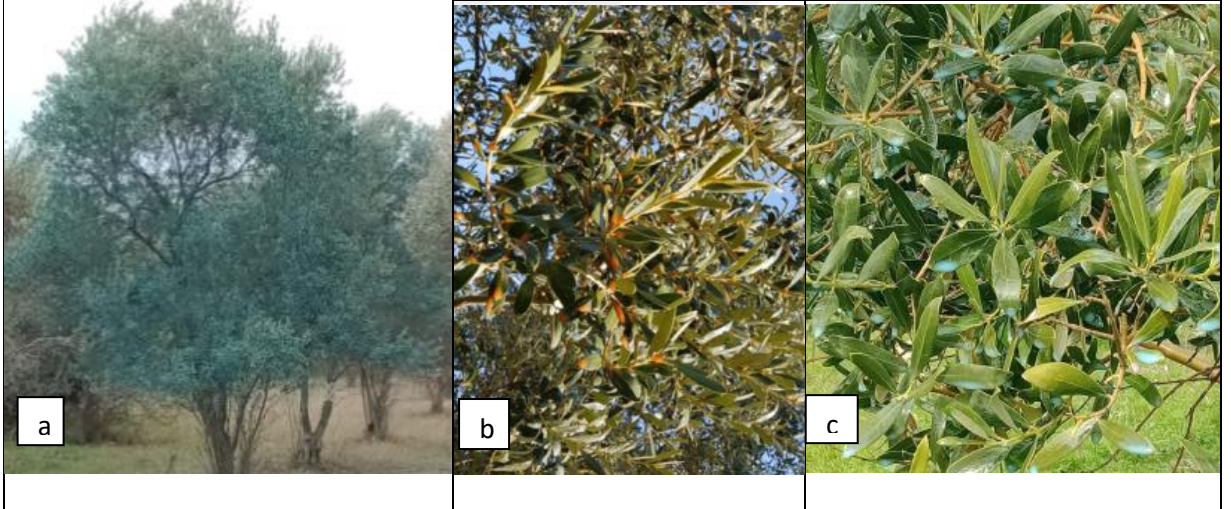
**Resim 3. 5.** Hazırlanan fungusitlerin 25 litrelik motorlu sırt pulvarizatörüne doldurulması (Aydın, Yiğit, 2022).

Bakırlı preparatların halkalı leke hastalığına etkisini saptamak amacıyla yürüttüğümüz çalışmamızda ilaçlama tarihleri—zeyinde halkalı leke hastalığı standart ilaç deneme metoduna (Anonim, 2022) göre belirlenmiştir. Standart ilaç deneme metoduna göre; birinci ilaçlama: sonbahar sürgünleri görülmeden hemen önce (ekim ayının ilk yarısı) ikinci ilaçlama: ilkbahar sürgünleri görülmeden önce zeytinler sürgün vermeden önce (şubat ayı) üçüncü ilaçlama: Çiçek somakları belirginleştikten sonra, çiçekler açmadan önce (nisan ayı) olmak üzere 3 farklı zamanda (Anonim, 2022) kalibrasyonla saptanan 1 ağaç için gerekli su miktarına göre Çizelge 3. 1 'de belirtilen fungusitler motorlu sırt pülverizatörü ile tüm bitkiyi kaplayacak şekilde uygulanmıştır (Resim 3. 6, 3. 5). Uygulama sırasında, ilaçlanan ağacın dışındaki diğer ağaçlara naylon bir perde ile ilaçlanan ağaçtan ayrılmış ve fungusitlerin bulaşması engellenmiştir (Resim 3. 6). Kontrol olarak ayrılan ağaçlar ise kalibrasyonda harcanan su miktarı göz önünde bulundurularak her kontrol grubu ağacına yaklaşık 8 litre su püskürtülmüştür.





**Resim 3. 6.** Zeytin ağaçlarına sırt pülverizatörü ile fungusitlerin uygulanması (a), ilaçlamada sırasında hedef ağaç dışındaki ağaçlara bulaşmayı önlemek amacıyla kullanılan naylon perde (b, c) (Aydın, Yiğit, 2021).



**Resim 3. 7.** %75 metalik bakıra eşdeğer bakır oksit (Nordox) uygulaması yapılmış ağaç (a), %20 metalik bakıra eşdeğer bordo bulamacı (Hektaş bordo) uygulaması yapılmış ağaç (b), 361,1 g/l metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit (Champ formula) uygulaması yapılmış ağaç

### 3.2.2.3. Bakırlı Preparatların Halkalı Leke Hastalığı Gelişimi Üzerine Etkisi

İlaçlama sonrasında uygulamaların hastalık üzerine etkisini belirlemek için ilaçlamadan sonra fungusitlerin bekleme süreleri dikkate alınarak 7, 14 ve 21. günlerde ve hastalığın inkübasyon süresi dikkate alınarak 15 gün ara ile her bir ağacın doğu-batı-kuzey-güney yönlerinden olacak şekilde her bir yönünden rastgele 20'şer yaprak alınarak toplamda dört yönünden 80 yaprak alınmış ve bu yapraklar halkalı leke hastalığı açısından değerlendirilmiştir (Çizelge 3. 3, Resim 3. 8, 3. 9).

Çizelge 3. 2. İlaçlama ve sayım tarihleri

		İlaçlama ve sayım tarihleri																			
		6.11.2020	13.11.2020	15.11.2020	20.11.2020	27.11.2020	14.12.2020	12.01.2021	29.01.2021	15.02.2021	22.02.2021	28.02.2021	5.03.2021	13.03.2021	27.03.2021	16.04.2021	25.04.2021	1.05.2021	8.05.2021	15.05.2021	
1.	Sayım																				
YIL	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X			X	X	X	
2020	İlaçlama										X					X					
-21	X																				
		5.11.2021	13.11.2021	20.11.2021	27.11.2021	11.12.2021	25.12.2021	8.01.2022	22.01.2022	5.02.2022	19.02.2022	20.02.2022	26.02.2022	5.03.2022	12.03.2022	26.03.2022	9.04.2022	16.04.2022	24.04.2022	1.05.2022	8.05.2022
2.	Sayım	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X
YIL																					
2021	İlaçlama	X											X					X			
-22																					



Resim 3. 8. Deneme arazisinde yaprak örneği alınan yönler

Yaprak örneklerinde öncelikle görünür enfeksiyonlar sayılmış (Çizelge 3. 3) ve latent enfeksiyonları değerlendirmek için ise, yaprak örnekleri %10'luk potasyum hidroksit (KOH) çözeltisinde 2–3 dakika bekletildikten sonra skalaya göre sayımları yapılmıştır (Resim 3. 9, 3.10; Çizelge 3. 3) (Anonim, 2020a).

Hastalık şiddetinin belirlenmesinde kullanılan skala değerleri Townsend-Heuberger formülü kullanılarak % hastalık şiddeti şeklinde değerlendirme yapılmış, istatistiki analiz yapılmadan önce elde edilen değerlere arcsin transformasyonu uygulanmıştır.

Townsend-Heuberger formülü;

Hastalık yüzdesi:  $\text{Toplam } (n \cdot V) / Z \cdot N \cdot 100$

n: değişik zarar gruplarına giren meyve ve dal sayısı

V: gruplara ayrılmış olan zarar dereceleri seviyeleri

N: kontrole tabi tutulan yaprak, meyve, dal v.b. toplam sayısı

Z: sıfır grubu hariç grup adedi, aynı zamanda en yüksek skala değerinin grup değeri



**Resim 3. 9.** Deneme arazisinden toplanan zeytin yapraklarının %10'luk potasyum hidroksitte bekletilmesi (Aydın, Yiğit, 2022).

**Çizelge 3. 3.** Zeytinlerde halkalı leke hastalığının hastalık şiddetinin belirlenmesinde kullanılan değerlendirme skalası (Anonim, 2020a).

Skala değerleri	Tanım
0	Yaprakta hiç leke yok
1	Yaprakta 1 veya 2 adet, çapı 1/2 cm'den küçük leke
2	Yaprakta 3 veya 4 adet, çapı 1/2 cm'den küçük leke
3	Yaprakta 1 veya 2 adet, çapı 1/2 cm'den büyük leke veya çok sayıda küçük leke
4	Yaprakta 2 den fazla çapı 1/2 cm'den büyük leke ve çok sayıda küçük leke



**Resim 3. 10.** Zeytin ağaçlarında halkalı leke hastalığının hastalık şiddetinin belirlenmesinde kullanılan değerlendirme skalası (Aydın, Yiğit, 2022).

#### 3.2.2.4. Yönlerin Hastalık Gelişimi Üzerine Etkisi

Yönlerle hastalık gelişimi arasındaki ilişkiyi inceleyebilmek amacıyla kontrol grubundaki ağaçlarda her bir ağacın doğu, batı, kuzey ve güney yönleri pusula yardımıyla belirlenmiş ve yönlerin yazılı olduğu etiketler asılmıştır. Her sayımda belirlenen yönlerden her bir yönden 20' şer yaprak örneği alınarak yönlerle hastalık şiddeti arasındaki ilişki incelenmiştir. Kontrol grubundaki bitkilerden de bir ağacın dört yönünden rastgele 20' şer yaprak örneği alınarak hem fungusit gruplarının hem de kontrol grubunun hastalık şiddetinin yönlerle ilişkisi değerlendirilmiştir (Resim 3. 8).

#### 3.2.2.5. Deneme Deseni ve Sonuçların Analizi

Arazi çalışmaları tesadüf parselleri deneme desenine göre her ağaç 1 tekerrür olacak şekilde 3 tekerrürlü yürütülmüştür. Deneme 10 tane bakırlı preparat 1 tane kontrol olmak üzere 11 karakterden oluşmaktadır. Elde edilen veriler JMP istatistik programıyla  $p < 0,05$  düzeyinde tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile LSD testine göre değerlendirilmiştir.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Spor Sayım Sonuçları

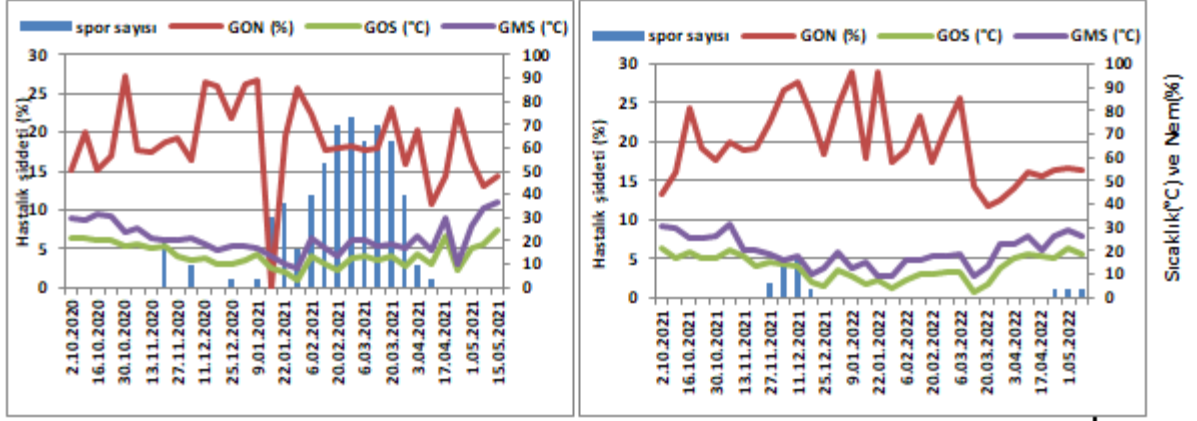
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi 2020-21 yılı üretim sezonunda 2.10.2020-15.05.2021 tarihleri arasında ilk spor uçuşu 25.12.2020 tarihinde saptanmış, 27.02.2021 tarihinde 22 spor sayısı ile ise en yüksek değere ulaşmış 17.04.2021 tarihinden sonra ise lam tuzaklarında herhangi bir spor görülmemiştir. İlk spor uçuşu başladığı tarihe baktığımızda sıcaklık ve nem değerlerinin 10 °C ve %72,9 olduğu, en yüksek değere ulaştığı dönemde ise 12,6° C ve %61 olduğu görülmektedir. Sıcaklığın 21,7 °C ve üzeri, değerlere çıkması, nemin %47,8 altına kaldığı günlerden itibaren spor uçuşunun durduğu görülmektedir (Çizelge 4. 1, Şekil 4. 1).

2021-22 üretim sezonunda ise iklim değerleri açısından bir önceki yıla göre oldukça farklı bir yıl olmuş, özellikle kış dönemi sıcaklık değerleri bir önceki yıla göre düşük olmuştur. Nem değerlerinin de yıl içerisinde sadece bir kere %82'yi aştığı görülmektedir. Spor uçuşlarının izlenmeye başlandığı 2.10.2021 tarihinden sonlandırıldığı 8.05.2022 tarihine kadar saptanan spor sayısının oldukça düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 6, Şekil 4). İlk spor uçuşu 27.11.2022 tarihinde saptanmış, 11.12.2021 tarihinde 5 spor sayısı ile en yüksek değere ulaşmıştır. Lam tuzaklarında saptanan spor sayısı 25.12.2021 tarihinden itibaren son üç sayıma kadar 0 olmuş, ancak sayımlara yine devam edilmiş ve sıcaklık değerlerinin 20° C'yi aşması, nem değerlerinin 13.03.2022 tarihinden sayımların sonlandırıldığı 8.05.2022 tarihine kadar %48 ile %55,4 aralığında olduğu görülmektedir. İlk spor uçuşu 27.11.2021 tarihinde başlamış ve bu tarihte sıcaklık ve nem değerlerinin 14,8 °C ve %74,7, olduğu en yüksek değere ulaştığı 11.12.2021 tarihinde ise 13,4 °C ve %92,4 olduğu görülmektedir. Takip eden günlerde günlük ortalama sıcaklığın uzun bir süre 3,9 °C ile 18,5 °C arasında olduğu ve bu dönemde spor uçuşu saptanamadığı görülmektedir (Çizelge 4. 1, Şekil 4. 1).

Çalışmanın yürütüldüğü her iki üretim sezonunda günlük ortalama ve en yüksek sıcaklık, günlük ortalama nem değerleri incelendiğinde 2020-21 sezonunda sıcaklığın 20 °C'nin altına düştüğü 30.10.2020 tarihinden 20 °C'nin üzerine çıktığı 15.05.2021 tarihe kadar günlük ortalama sıcaklık 3,3 °C ile 18,9 °C, günlük ortalama nem %36-91 arasında değiştiği görülmektedir. 2021-22 sezonunda ise sıcaklık ve nem değerlerinin önceki yıla göre belirgin bir şekilde daha düşük olduğu görülmektedir. Buna göre sıcaklığın 20 °C'nin altına düştüğü 9.10.2021 tarihinden 20 °C'nin üzerine çıktığı 1.05.2021 tarihe kadar günlük ortalama sıcaklık 3,9 °C ile 19,1 °C, günlük ortalama nem %39,1 ile %92,4 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4. 1 , Şekil 4. 1).

**Çizelge 4. 1.** 2020-21 ve 2021-22 üretim sezonlarında spor sayısı, günlük ortalama sıcaklık (GOS), günlük ortalama nisbi nem (GON), günlük maksimum sıcaklık (GMS) verileri

2020-21					2021-22				
Sayım tarihleri	Spor sayısı <sub>1</sub>	GOS (°C)	GMS (°C)	GON (%)	Sayım tarihleri	Spor sayısı <sub>1</sub>	GOS (°C)	GMS (°C)	GON (%)
2.10.2020	0	21	30,2	50,5	2.10.2021	0	21,2	30,4	44,5
9.10.2020	0	21	28,6	67,2	9.10.2021	0	16,8	30	54
16.10.2020	0	20,6	31,6	50,5	16.10.2021	0	19,1	25,4	80,8
23.10.2020	0	20	30,5	56,9	23.10.2021	0	17,2	25,8	64,3
30.10.2020	0	18,1	23,9	91	30.10.2021	0	16,8	26,3	58,7
6.11.2020	0	18,3	25,7	59	6.11.2021	0	20	31,1	66,7
13.11.2020	0	16,8	21,4	58,2	13.11.2021	0	17,5	20,7	62,7
20.11.2020	0	17,5	20,7	62,7	20.11.2021	0	13,8	20,2	64,3
27.11.2020	0	13,8	20,2	64,3	27.11.2021	2	14,8	18,3	74,7
4.12.2020	0	12,05	21,2	54,8	4.12.2021	4	14,4	16,4	88,4
11.12.2020	0	12,8	18,3	88	11.12.2021	5	13,4	17,9	92,4
18.12.2020	0	10,5	16,4	86,7	18.12.2021	1	6,5	10,3	77,5
25.12.2020	1	10	17,8	72,9	25.12.2021	0	5,3	12,8	61
2.01.2021	0	11,9	17,4	87,7	2.01.2022	0	12,1	19,4	82,3
9.01.2021	1	14,4	16,8	88,8	9.01.2022	0	9,5	12,7	96,2
15.01.2021	9	8	13,2	48	15.01.2022	0	5,8	14,9	59,7
22.01.2021	11	6,5	10,2	65	22.01.2022	0	7,7	9,4	96,4
29.01.2021	5	3,3	8,4	85,3	29.01.2022	0	3,9	9,4	57,9
6.02.2021	12	13,3	21,2	74,2	6.02.2022	0	7,2	16,4	62,9
13.02.2021	16	10,2	17,3	58,7	13.02.2022	0	9,9	16	77,7
20.02.2021	21	7,3	13,3	59,9	20.02.2022	0	10,2	17,7	57,8
27.02.2021	22	12,6	20,8	61	27.02.2022	0	11,2	17,9	72,3
6.03.2021	19	13,5	20,8	59,2	6.03.2022	0	11	18,6	85,3
13.03.2021	21	11,6	17,8	60,01	13.03.2022	0	2,8	9,6	48
20.03.2021	19	13,9	18,5	77,2	20.03.2022	0	5,9	13,3	39,1
27.03.2021	12	9,3	17,2	53,3	27.03.2022	0	12,3	22,8	41,4
3.04.2021	3	14,1	22,3	67,5	3.04.2022	0	17,2	23,3	46,8
10.04.2021	1	10,1	16,4	36	10.04.2022	0	18,5	26,2	54,1
17.04.2021	0	21,7	30,2	47,8	17.04.2022	0	17,6	20,5	52,3
24.04.2021	0	7,7	10,4	76,5	24.04.2022	1	17,1	26,1	54,9
1.05.2021	0	17,1	26,1	54,9	1.05.2022	1	21,1	29	55,4
8.05.2021	0	18,9	34,5	43,9	8.05.2022	1	18,8	26,4	54,5
15.05.2021	0	24,5	36,7	48,1					



Şekil 4. 1. 2020-21 ve 2021-22 yılı spor sayımının günlük ortalama sıcaklık, günlük maksimum sıcaklık, günlük ortalama nispi nem verileri

**BOH (GE) (LE):** %14 Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit + %14 Metalik bakıra eşdeğer bakır oksiklorid (**Hagax**) (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon,  
**BHC (GE) (LE):** 361,1 g/l Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit (**Champ formula**) (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon,  
**YRABTS (GE) (LE):** 51,4 g/l Metalik Bakıra eşdeğer Yağ ve Rosin Asitlerinin Bakır Tuzları (**Shako cop**), (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon,  
**BBH (GE) (LE):** %20 Metalik bakıra eşdeğer bordo bulamacı (**Hektaş bordo**), (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon,  
**BOC (GE) (LE):** 357,5 g/l Metalik bakıra eşdeğer bakır oksiklorid (**Calleon**), (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon,  
**BON GE) (LE):** %75 metalik bakıra eşdeğer bakır oksit (**Nordox**), (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon,  
**BHK GE) (LE):** %30 Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit (**Kocide opti**) (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon,  
**BOB GE) (LE):** %50 metalik bakıra eşdeğer bakır oksiklorit (**Bow**) (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon,  
**BSA GE) (LE):** 65,82 g/l Metalik bakıra eşdeğer bakır sülfat (**Albacore**) (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon,  
**BHK 2000 GE) (LE):** %35 Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit (**Kocide 2000**), (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon,  
**KONTROL GE) (LE):** Kontrol latent enfeksiyon (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon,  
**GMS:** Günlük maksimum sıcaklık (°C); **GOS:** Günlük ortalama sıcaklık (°C); **GON:** Günlük ortalama nispi nem (%)

#### 4.2. Bakırlı Preparatların Halkalı Leke Hastalığının Gelişimi Üzerine Etkisi

İlaçlama öncesinde denemeye alınan ağaçlardan alınan yaprak örneklerinde (5.11.2020) hem görünür enfeksiyon hem de latent enfeksiyon şiddeti belirlenmiştir. Alınan yaprak örneklerinde herhangi bir görünür hastalık belirtisi bulunmamasına rağmen, latent enfeksiyon BOHLE, BHCLE ve BOBLE karakterleri dışındaki karakterlerde %3,2 ile %7,8 arasında değişen oranlarda hastalık şiddeti saptanmıştır (Çizelge 4. 2).

*S. oleaginea*'nın mücadelesine yönelik 2020-2021 ve 2021-2022 yıllarında yürütülen çalışmada görünür enfeksiyon ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti sonuçları değerlendirildiğinde hastalığın her iki yılda da oldukça hafif seyretmiş olduğu, özellikle iklim koşulları nedeniyle ikinci yıl oldukça düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 6, şekil 4). Sayım sonuçlarına göre 2020-2021 yılı görünür enfeksiyon; ilk ilaqlamanın yapıldığı 5.11.2020 tarihinden 21 gün sonra yapılan sayımlarda görülmüştür. İlk ilaqlamanın yapıldığı 5.11.2020 tarihi ile 16.04.2022 tarihinden sonra yapılan son ilaqlamadan 21 gün sonra yapılan sayımlarda hastalık şiddeti; birinci ilaqlama sonrası 0 ile %2,8, ikinci ilaqlama sonrasında %13 ile %52,9 ve 3. ilaqlama sonrasında ise %39,8 ile %64,9 arasında değiştiği

görülmektedir. Dönemsel olarak ilaçlamalardan sonra yapılan sayımlar dikkate alındığında ilk ilaçlamanın yapıldığı 5.11.2020 tarihini takip eden 7. gün yapılan sayımda herhangi bir belirti görülmemiş, 14 gün sonra yapılan sayımlarda hastalık şiddeti BOB uygulamasında %0,6 olarak saptanmış, bunu %0,3 ile BOC, BHK 2000 ve BSA uygulamaları izlemiştir. 21 gün sonra yapılan sayımda BOB uygulamasında %2,8 olarak saptanmış, bunu %2,1 ile BON, %1,9 ile BSA izlemiştir. Ancak 1. İlaçlama sonrasında 21. gün verileri ile yapılan analiz sonuçlarına göre uygulamalar arasında istatistiki olarak bir fark saptanamamıştır. 7. günde yapılan değerlendirmede BOH, BHC, YRABTS, BBH, BOC, BON, BHK, BOB, BSA, BHK 2000, KONTROL grubunda yer alan ağaçlarda, 14. gün sayımında BOH, YRABTS, BBH, BOC, BON, BHK ve KONTROL grubunda yer alan ağaçlarda, 21. gün sayımında ise BOH, BHC, BBH, BHK ve KONTROL grubunda yer alan ağaçlarda görünür enfeksiyon saptanamamıştır. Bu süre içinde (ilk ilaçlama ile 21.gün arasında) günlük ortalama nem % 52,2 ile %67,7, günlük ortalama sıcaklık değerleri ise 12,05 °C ile 16,3 °C arasında değişmekte olup, saptanan en yüksek hastalık şiddeti 21. günde BOBGE (%2,8) uygulamasında görülmüştür (Çizelge 4. 2, Şekil 4.2).

İkinci ilaçlamanın yapıldığı 22.02.2021 tarihini takip eden günlerde 7, 14 ve 21 gün sonra yapılan sayımlarda hastalık şiddetinin en fazla 7. günde BHK 2000 GE uygulamasında %48,4 olarak saptanmış, 14. günde bunu %38 ile BOBGE ve 21. günde %45,1 ile BBHGE izlemiştir. İlk değerlendirmede (7. gün) %13 ile en düşük hastalık şiddeti BON uygulamasında görülmüştür. Ancak 2. İlaçlama sonrasında 21. gün verileri ile yapılan analiz sonuçlarına göre en düşük hastalık şiddeti BOCGE uygulaması, en yüksek hastalık şiddeti ise BBHGE uygulamasında görülmüş ve diğer uygulamalardan istatistiki olarak ayrı bir grupta yer almışlardır (Çizelge 4. 2, Şekil 4.2).

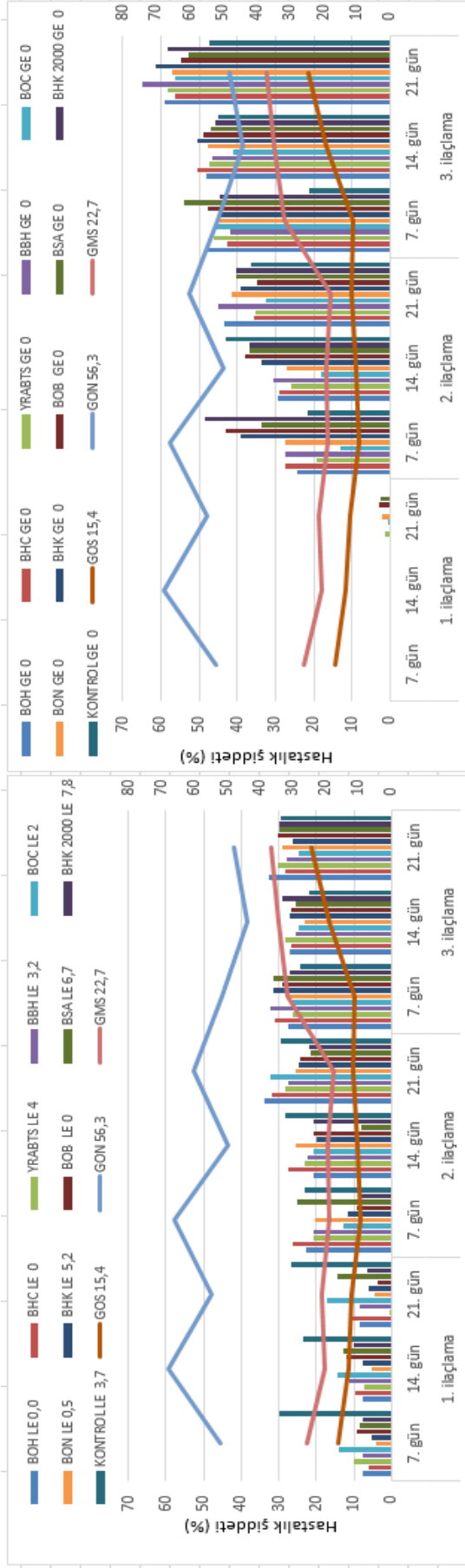
Bu süre içinde günlük ortalama nem %49,7 ile %66,01 arasında değişmiştir. Günlük ortalama sıcaklık değerleri ise 9,2 °C ile 11,6 °C arasında değişmiştir (Çizelge 7; Şekil 5). Üçüncü ilaçlamanın yapıldığı 25.04.2021 tarihini takip eden günlerde 7., 14. ve 21 gün yapılan sayımlarda hastalık şiddeti en fazla 21. günde BBHGE uygulamasında %64,9 olarak saptanmış, bunu yine 21. günde %60,1 ile BHK ve BSA uygulaması izlemiştir. En düşük hastalık şiddeti 7. günde %39,8 ile KONTROL uygulamasında görülmüştür. Bu süre içinde günlük ortalama nem %43,9 ile %51,5 arasında, günlük ortalama sıcaklık değerleri ise 11,2 °C ile 24,5 °C arasında kaydedilmiştir. Üçüncü ilaçlama sonrasında 21. gün verileri ile yapılan analiz sonuçlarına göre en düşük hastalık şiddeti Kontrol uygulamasında saptanırken, diğer bütün uygulamalar istatistiki olarak aynı bir grupta yer almışlardır (Çizelge 4. 2, Şekil 4. 2).



**Çizelge 4. 2020-2021 yılında ilaçlamalardan sonra 7, 14 ve 21 gün alınan yaprak örneklerinde saptanan görünür ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti (%)**

Görünür enf. şiddeti (%)	İlaçlama öncesi hastalık şiddeti	1. ilaçlama (5.11.2020)				2. ilaçlama (22.02.2021)				3. ilaçlama (25.04.2021)			
		7. gün	14. gün	21. gün	LSD	7. gün	14. gün	21. gün	LSD	7. gün	14. gün	21. gün	LSD
BOH GE	0	0	0	0	A	26,6	30,6	43,5	AB	47,6	48,2	59	A
BHC GE	0	0,3	0	A	A	27	28,9	35,8	BC	43	50,1	57,2	A
YRABTS GE	0	0	1,3	A	A	19,8	26,3	35,5	BC	46,5	47,9	58,4	A
BBH GE	0	0	0	A	A	27,4	30,6	45,1	A	46,9	51,1	64,9	A
BOC GE	0	0	1,1	A	A	13	18,1	32,9	C	44,9	46,1	57,8	A
BON GE	0	0	2,1	A	A	27,3	29,8	41,3	ABC	45,2	48,1	57,7	A
BHK GE	0	0	0	A	A	39,1	33,5	39,3	ABC	44,3	50,3	61,1	A
BOB GE	0	0,6	2,8	A	A	43,4	38	35,3	BC	48,5	49,9	56,8	A
BSA GE	0	0,3	1,9	A	A	34,5	37,3	40,2	ABC	47,3	52,9	61,1	A
BHK 2000 GE	0	0,3	0,3	A	A	48,4	36,3	40,2	ABC	43,8	45,6	58,2	A
KONTROL GE	0	0	0	A	A	21,9	39	36	BC	39,8	45	47,4	B
<b>Latent enfeksiyon şiddeti (%)</b>													
BOH LE	0,0	7,7	7,6	8,2	BCDEF	15,3	22,8	20,8	C	27,6	28	30,7	A
BHC LE	0	6,3	9,7	11,5	BCD	26,8	27,9	32,4	A	31,1	27,1	28,3	A
YRABTS LE	4	10	7,2	1,4	F	12,1	21,6	24,7	ABC	26,4	28,2	30,1	A
BBH LE	3,2	7,5	11,1	8,4	BCDE	20,3	22,4	25,1	ABC	32,1	25	27,8	A
BOC LE	2	13,9	14,4	17,5	AB	12,9	21,3	24	BC	26,5	24,6	24,7	A
BON LE	0,5	4,3	4,2	4,3	DEF	19	25,2	25,6	ABC	27,7	23,2	29,2	A
BHK LE	5,2	5,4	7,8	5,9	CDEF	11	20,1	24,7	ABC	31	26,9	26,4	A
BOB LE	0	9,2	12	3,5	EF	9,2	20,7	24,4	BC	29,1	26,5	30,3	A
BSA LE	6,7	10,7	13,4	14,7	ABC	10,8	21,6	22,8	BC	31,3	25,8	29,8	A
BHK 2000 LE	7,8	7,7	9,1	6,6	BCDEF	8	20,6	21,9	BC	27,1	29,8	29,8	A
KONTROL LE	3,7	29,7	27,6	27	A	23,1	27,9	29,4	AB	24,1	21,9	29,4	A
GOS	15,4	16,3	13,2	12,05		9,2	10,4	11,6		11,2	18,9	24,5	
GON	56,3	52,2	67,7	54,8		66,01	49,7	60,01		51,5	43,9	48,1	
GMS	22,7	25,8	20,5	21,2		18,8	19,2	17,8		31,4	34,5	36,7	

\*Değerler 3 tekrere ait ortalamalardır. LSD testine göre (p<0.05) aynı sütunda aynı harfle ifade edilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.



**Şekil 4. 2.** 2020-2021 yılında ilaçlamalardan 7 (13.11.2020, 28.02.2021, 1.05.2021), 14 (20.11.2022, 5.03.2021, 8.05.2021), 21 (27.11.2020, 13.03.2021, 15.05.2021) gün sonra yapılan değerlendirmede saptanan hastalık şiddeti solda: görünür enfeksiyon, sağda: latent enfeksiyon hastalık şiddeti

**BOH (GE) (LE):** %14 Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit + %14 Metalik bakıra eşdeğer bakır oksiklorid (**Hagax**) (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, **BHC (GE) (LE):** 361,1 g/l Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit (**Champ formula**) (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, **YRABTS (GE) (LE):** 51,4 g/l Metalik Bakıra eşdeğer Yağ ve Rosin Asitlerinin Bakır Tuzları (**Shakto cop**), (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, **BBH (GE) (LE):** %20 Metalik bakıra eşdeğer bordo bulamacı (**Hektaş bordo**), (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, **BOC (GE) (LE):** 357,5 g/l Metalik bakıra eşdeğer bakır oksiklorid (**Calleon**), (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, **BON (GE) (LE):** %75 metalik bakıra eşdeğer bakır oksit (**Nordox**), (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, **BHK (GE) (LE):** %30 Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit (**Kocide opti**) (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, **BOB (GE) (LE):** %50 metalik bakıra eşdeğer bakır oksiklorit (**Bow**) (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, **BSA (GE) (LE):** 65,82 g/l Metalik bakıra eşdeğer bakır sülfat (**Albacore**) (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, **BHK 2000 (GE) (LE):** %35 Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit (**Kocide 2000**), (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, **KONTROL (GE) (LE):** Kontrol latent enfeksiyon (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, **GMS:** Günlük maksimum sıcaklık (°C); **GOS:** Günlük ortalama sıcaklık (°C); **GON:** Günlük ortalama nispi nem (%)

Sayım sonuçlarına göre 2020-2021 yılı latent enfeksiyon; ilk ilalamının yapıldığı 5.11.2020 tarihinden 21 gün sonra yapılan sayımlarda görülmüştür. İlk ilalamının yapıldığı 5.11.2020 tarihi ile 25.04.2021 tarihinden sonra yapılan son ilaçlamadan 21 gün sonra yapılan sayımlarda hastalık şiddetinin %0 ile %32,1 arasında değiştigi görülmektedir. Dönemsel olarak ilaçlamaları takip eden sayımlar dikkate alındığında ilk ilalamının yapıldığı 5.11.2020 tarihini takip eden günlerde 7., 14. ve 21 gün yapılan sayımlarda hastalık şiddeti en fazla 7. günde %29,7, 14. günde %27,6, 21. günde %27 ile KONTROLLE uygulamasında kaydedilmiştir. BOCLE %13,9, %14,4, %17,5 ve BSALE %10,7 %13,4, %14,7 ile KONTROLLE uygulamasından sonra en fazla latent enfeksiyon kaydedilen uygulamalar olmuştur. Hastalık şiddeti 7 ve 14. günlerde en düşük BONLE uygulamasında sırasıyla %4,3 ve %4,2, 21. gün sayımında %1,4 ile YRABTS uygulamasında kaydedilmiştir. Ancak 1. İlaçlama sonrasında 21. gün verileri ile yapılan analiz sonuçlarına göre istatistiki olarak en yüksek hastalık şiddeti Kontrol bitkilerinde saptanırken, en düşük hastalık şiddeti YRABTSLE uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4. 2, Şekil 4. 2). Bu süre içinde Günlük ortalama nem % 52,2 ile %67,7 arasında, günlük ortalama sıcaklık değerleri ise 13,2 °C ile 16,3 °C arasında kaydedilmiştir (Çizelge 4. 2, Şekil 4. 2).

İkinci ilalamının yapıldığı 22.02.2021 tarihini takip eden günlerde 7.14. ve 21 gün yapılan sayımlarda hastalık şiddeti BHCLE karakterinde sırasıyla %26,8, %27,9 ve %32,4 ile ilk sırayı alırken bunu KONTROLLE karakteri sırasıyla %23,1, %27,9 ve %29,4 olarak izlemiştir. Ancak görünür enfeksiyon sonuçlarında olduğu gibi 2. İlaçlama sonrasında 21. gün verileri ile yapılan analiz sonuçlarına göre en düşük hastalık şiddeti BOHLE uygulaması, en yüksek hastalık şiddeti ise BHCLE uygulamasında görülmüş ve diğer uygulamalardan istatistiki olarak ayrı bir grup oluşturmuştur. Diğer karakterlerde kaydedilen hastalık şiddeti küçük farklılıklar ile birbirine yakın değerler olmuş, özellikle 14 ve 21. günlerde %20,1 ile %25,6 arasında değişmiştir. Bu süre içinde günlük ortalama nem % 49,7 ile %66,01 arasında günlük ortalama sıcaklık değerleri ise 9,2°C ile 11,6 °C arasında değiştigi görülmektedir (Çizelge 4. 2, Şekil 4. 2).

Üçüncü ilalamının yapıldığı 25.04.2021 tarihini takip eden günlerde 7, 14 ve 21. gün yapılan sayımlarda hastalık şiddetinin bütün uygulamalarda arttığı görülmektedir. BBHLE 7. günde %32,5 ile en yüksek hastalık şiddeti görülen karakter olup, bunu 21. günde %30,7 ile BOHLE, 14. günde BHK 2000 LE izlemiştir. Hastalık şiddetinin en düşük 14. gün sayımında %24,6 ile BOCLE uygulamasında olduğu saptanmıştır. Üçüncü ilaçlamadan 21 gün sonra elde edilen sonuçlar istatistiki olarak değerlendirildiğinde YRABTSLE en düşük

hastalık şiddeti, KONTROLLE ise en yüksek hastalık şiddeti karakterler olup ayrı bir grup oluşturmuştur. Bu süre içinde günlük ortalama nem % 43,9 ile %51,5 arasında, günlük ortalama sıcaklık değerleri ise 11,2°C ile 24,5 °C arasında değişmiştir (Çizelge 4. 2, Şekil 4. 2).

İkinci yıl yürütülen çalışmalarda ilk yılda olduğu gibi ilaçlama öncesinde denemeye alınan ağaçlardan alınan yaprak örneklerinde (6.11.2021) hem görünür enfeksiyon hem de latent enfeksiyon şiddeti belirlenmiştir. Alınan yaprak örneklerinde ilaçlama öncesinde BOHGE (%0,5) ile BHCGE (%0,5) BOCGE (%1) ve BHKGE (%1) karakterlerinde düşük oranda görünür hastalık belirtisi saptanmıştır. Denemede yer alan ağaçlar latent enfeksiyon açısından değerlendirildiğinde BOHLE (%0,5), BHCLE (%1), BBHLE (%1,5), BOCLE (%2,3) ve KONTROLLE (6,2) karakterlerinde değişen oranlarda latent enfeksiyon saptanmıştır (Çizelge 4. 3).

Sayım sonuçlarına göre 2021-2022 yılı, ilk ilaçlamanın yapıldığı 6.11.2021 tarihi ile 16.04.2022 tarihinden sonra yapılan son ilaçlamadan 21 gün sonra yapılan sayımlarda görünür enfeksiyon hastalık şiddeti; birinci ilaçlama sonrası 0 ile %15,2, ikinci ilaçlama sonrasında %8,6 ile 31,3, üçüncü ilaçlama sonrasında ise %11 ile %31,3 arasında değiştiği görülmektedir. Dönemsel olarak ilaçlamaları takip eden sayımlarda dikkate alındığında ilk ilaçlamanın yapıldığı 6.11.2021 tarihini takip eden günlerde 7, 14 ve 21 gün sonra yapılan sayımlarda hastalık şiddetinin önceki yıla göre daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 7, Çizelge 8). Birinci ilaçlama sonrasında 7, 14 ve 21 gün sonra yapılan sayımlarda, sırası ile BONGE %9,9, KONTROLGE %8, BHCGE %15,2 uygulamalarında hastalık şiddetinin en yüksek olduğu kaydedilmiştir. Aynı dönemde en düşük hastalık şiddeti sırası ile BOBGE %0,9, BOCGE %2,4, BONGE %3,2 uygulamalarında görülmüştür. Hastalık şiddeti istatistiki olarak değerlendirildiğinde 1. İlaçlamadan 21 gün sonra karakterler arasında istatistiki olarak değerlendirildiğinde en düşük hastalık şiddeti BONGE karakterinde saptanmış, BHCGE, BHKGR, YRABTS, BHK2000 ve KONTROLGE en yüksek hastalık şiddeti saptanmış ve aynı grup içerisinde yer almışlardır. Bu süre içinde günlük ortalama nem %62,7 ile %74,7 arasında, günlük ortalama sıcaklık değerleri ise 13,8 °C ile 17,5 °C arasında değişmiştir (Çizelge 8, Şekil 6). İkinci ilaçlama sonrasında 7, 14 ve 21 gün sonra yapılan sayımlarda sırasıyla en yüksek hastalık şiddeti %22,5 ile KONTROLGE ve BHK 2000 GE uygulamasında, %29,6 ve %31,3 ile KONTROLGE uygulamasında kaydedilmiştir. Diğer karakterlerde birbirine yakın hastalık şiddeti değerleri elde edilmiş, BSAGE %19,3, %18,6, %18,4, BHK 2000 GE %19, %16 hastalık şiddeti ile izleyen uygulamalar olmuştur. Hastalık şiddeti 7, 14 ve 21 gün sonra sırasıyla %11 ve %11,5 ile

BONGE, BOHGE %11,1 ile en düşük hastalık şiddeti kaydedilmiştir. Hastalık şiddeti istatistiki olarak değerlendirildiğinde 2. İlaçlamadan 21 gün sonra BOHGE, BBHGE, BOBGE uygulamaları en düşük, KONTROLGE ise en yüksek hastalık şiddeti görülen karakterler olmuş ve ayrı bir grup oluşturmuşlardır. Bu süre içinde günlük ortalama nem %74 ile %78,4 arasında, günlük ortalama sıcaklık değerleri ise 7,7 °C ile 11,9 °C arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 4. 3, Şekil 4. 3).



**Çizelge 4. 3.** 2021-2022 yılında ilaçlamalardan 7, 14 ve 21 sonra gün alınan yaprak örneklerinde saptanan görünür ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti (%)

Görünür enfeksiyon şiddeti (%)	1. ilaçlama ( 6.11.2021)				2. ilaçlama ( 20.02.2022)				3. ilaçlama (16.04.2022)				
	İlaçlama öncesi sayım	7. gün	14. gün	21. gün	LSD	7. gün	14. gün	21. gün	LSD	7. gün	14. gün	21. gün	LSD
BOH GE	0,5	5,1	4,3	12,8	A	16,4	15,1	11,1	C	50,9	42,6	55,9	B
BHC GE	0,5	4	4,9	15,2	A	14,6	12,7	14,3	BC	46,4	40,5	53,1	BC
YRABTS GE	0	5,8	6,6	13,1	A	15,9	17,5	14,4	BC	45,5	50,0	55,6	B
BBH GE	0	1,7	5	11,1	AB	12,6	16,1	10,7	C	49,1	48,6	48,0	BC
BOC GE	1	6,4	2,4	11,3	AB	17,6	14,9	14,1	BC	56,0	51,9	65,6	A
BON GE	0	4,8	4,8	3,2	C	11	11,5	12,8	BC	46,8	47,2	45,4	C
BHK GE	1	9,9	6,1	13,9	A	17,5	16,7	15,6	BC	46,1	56,1	55,2	B
BOB GE	0	0,9	7,9	6,8	BC	18,2	15,9	11,5	BC	50,0	47,5	51,5	BC
BSA GE	0	5,7	3,8	12,4	AB	19,3	18,6	18,4	B	10,9	22,9	33,5	D
BHK 2000 GE	0	7,5	3,6	12,9	A	22,5	19	16	BC	21,6	25,2	34,2	D
KONTROL GE	0	6,9	8	12,8	A	22,5	29,6	31,3	A	61,4	59,6	67,9	A
<b>Latent enfeksiyon şiddeti (%)</b>													
BOH LE	0,5	6,1	7,9	8,2	BCD	15,2	16,6	18,4	E	27,1	35,4	33,1	A
BHC LE	3,2	5,9	9,2	15,6	AB	16,3	18,6	20,2	DE	32,2	23,1	22,1	DE
YRABTS LE	0	7	8,4	14,9	AB	19,2	5,3	23,6	CDE	27,9	27,3	24,1	CDE
BBH LE	1,5	2,6	5,8	12,7	ABC	17	10,5	21,6	CDE	27,7	28,9	26,4	CD
BOC LE	2,3	7,4	8,4	13,3	ABC	20,4	6,6	27,4	BC	27,2	26,7	25,3	CDE
BON LE	0	4,6	4,4	5,1	D	10,8	7	12,7	F	21	22,2	20,6	E
BHK LE	0	2,5	10,5	7,1	CD	18,9	15,4	26	BCD	26,6	27,2	28,2	ABC
BOB LE	0	11	8,5	12,5	ABC	17,1	15,1	25,5	BCD	28,1	25,9	27,9	ABC
BSA LE	0	6,0	9,5	16,3	ABC	17,5	5,3	31,3	B	27,5	30,2	31,7	AB
BHK 2000 LE	0	6,3	9,7	16,6	A	17,7	22,8	31,1	B	30,5	30,4	27,3	BCD
KONTROL LE	6,2	7,9	8,9	21,5	A	38	12,8	39	A	31,5	29,9	28	ABC
GOS	16,8	17,5	13,8	14,8		11,9	8,5	7,7		17,1	21,1	18,8	
GON	58,2	62,7	64,3	74,7		74,0	78,4	76,5		54,9	55,4	54,5	
GMS	21,4	20,7	20,2	18,3		17,1	12	10,4		26,1	29	26,4	

\*Değerler 3 tekrere ait ortalamalardır. LSD testine göre (p<0.05) aynı sütunda aynı harfle ifade edilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.



Üçüncü ilaçlama bir önceki yıldan yaklaşık 1 hafta önce 16.04.2022 tarihinde yapılmıştır. İlaçlamayı takip eden günlerde 7, 14 ve 21 gün sonra yapılan sayımlarda hastalık şiddetinin bütün uygulamalarda özellikle 14 ve 21 günlerde belirgin bir artış gösterdiği görülmektedir. KONTROLGE 7, 14 ve 21 gün sonra yapılan değerlendirmelerde sırasıyla %61,4 ve %59,6 ve %67,9 kaydedilirken, BOCGE uygulaması sırasıyla %56 %51,9 ve %65,6 en yüksek hastalık şiddeti görülen karakterlerden bazılarıdır. Hastalık şiddetinin 7, 14 ve 21 gün sonra sayımlarında sırasıyla %10,9, %22,9 ve %33,5 ile BSAGE ve BHK2000GE %21,6, %25,2 ve %34,2 uygulamasında en düşük olduğu saptanmıştır. Uygulamalarda saptanan hastalık şiddeti 14 ve 21. günlerde %22,9 ile %67,9 arasında değiştiği görülmektedir. Üçüncü ilaçlamadan 21 gün sonra 8.05.2022 tarihinde saptanan hastalık şiddeti verilerine göre en yüksek hastalık şiddeti kaydedilen KONTROLGE uygulaması istatistiki olarak da ayrı bir grup oluşturmuştur. BSAGE ve BHK2000GE uygulamaları ise en düşük hastalık şiddeti görülen ve istatistiki olarak da diğer uygulamalardan ayrılan karakterler olmuşlardır. Bu süre içinde günlük ortalama nem %54,5 ile %55,4 arasında, günlük ortalama sıcaklık değerleri ise 18,8 °C ile 21,1 °C arasında değişmiştir (Çizelge 4. 3, Şekil 4. 3).

Sayım sonuçlarına göre 2021-2022 yılı latent enfeksiyon; ilk ilaçlamanın yapıldığı 6.11.2021 tarihi ile 16.04.2022 tarihinden sonra yapılan son ilaçlamadan 21 gün sonra yapılan sayımlarda hastalık şiddetinin %0 ile %39 arasında değiştiği görülmektedir. Dönemsel olarak ilaçlamaları takip eden sayımlarda dikkate alındığında ilk ilaçlamanın yapıldığı 6.11.2021 tarihini takip eden günlerde 7., 14. ve 21 gün yapılan sayımlarda hastalık şiddeti %2,5 ile %21,5 arasında değişmiş ve görünür enfeksiyonlara göre daha yüksek değerler saptanmıştır. Birinci ilaçlama sonrası 7, 14, 21. günlerde en yüksek hastalık şiddeti 7. ve 21. günlerde sırasıyla %7,9 ile %21,5 KONTROLLE uygulamasında, 14. günde ise %10,5 BHKLE uygulamasında, 7, 14 Ve 21 gün sonra yapılan değerlendirmede sırasıyla %6,3, %9,7, %16,6 ile BHK200LE uygulamalarında kaydedilmiştir. 7. günde BHKLE %2,5, BONLE 14 ve 21 gün sonra yapılan değerlendirmede %4,4 ve %5,1 ile en düşük hastalık şiddeti değerleri saptanan uygulamalar olmuştur. Hastalık şiddetinin en düşük 7. gün sonra yapılan sayımında %2,5 ile BHK uygulamasında olduğu saptanmıştır. Birinci ilaçlamadan 21 gün sonra elde edilen sonuçlar istatistiki olarak değerlendirildiğinde hastalık şiddetinin KONTROLLE ve BHK2000 uygulamasında en yüksek, BONLE uygulamasında ise en düşük olduğu ve diğer karakterlerden ayrıldığı görülmektedir. Bu süre içinde günlük ortalama nem %62,7 ile %74,7 arasında günlük ortalama sıcaklık değerleri ise 13,8 °C ile 17,5 °C arasında değişmiştir (Çizelge 4. 3, Şekil 4. 3).



İkinci ilaçlamanın yapıldığı 20.02.2022 tarihini takip eden 7, 14 ve 21 gün sonra yapılan değerlendirmede KONTROLLE uygulamasında sırasıyla %38, %12,8 ve %39 olduğu, 7. günde BOCLE %20,4, 14. günde BHCLE %18,6, 21. günde BSALE %31,3 olarak saptanmıştır. 7 ve 21 gün sonra yapılan sayımlarda BONLE uygulamasında sırasıyla %10,8 ve %12,7 ve 14. günde YRABTSLE ve BSALE uygulamalarında %5,3 değeri uygulamalar ile içerisinde en düşük hastalık şiddeti görülen uygulamalar olmuştur. İkinci ilaçlamadan 21 gün sonra yapılan değerlendirmede, 1. İlaçlamadan 21 gün sonra yapılan değerlendirmede olduğu gibi yine KONTROLLE uygulaması istatistiki olarak en yüksek hastalık şiddeti görülen uygulama olmuştur. BONLE karakterinde ise istatistiki olarak en düşük hastalık şiddeti kaydedilmiştir. Bu süre içinde günlük ortalama nem % 74 ile %78,4 arasında günlük ortalama sıcaklık değerleri ise 7,7 °C ile 11,9 °C arasında değişmektedir (Çizelge 4. 3, Şekil 4. 3).

Üçüncü ilaçlamanın yapıldığı 16.04.2022 tarihini takip eden günlerde 7.14. ve 21 gün yapılan sayımlarda 14. ve 21. günlerde BOHLE uygulamasında hastalık şiddetinin sırasıyla %35,4, %33,1 olduğu, 7. gün sayımında ise %32,2 ile BHCLE uygulamasında en yüksek hastalık şiddeti değerleri olmuştur. Bunu 7. gün sayımında %31,5 hastalık şiddeti ile KONTROLLE, 14. gün sayımında %30,4 ile BHK2000LE, 21. gün sayımında %28,2 ile BHKLE uygulaması izlemiştir. Hastalık şiddeti diğer uygulamalarda birbirine yakın değerler almış, 7. Gün sayımında %21 ile BOCLE, 14. gün sayımında %23,1 ile BOCLE, 21. gün sayımında %20,6 ile BONLE uygulamalarında diğer uygulamalardan daha düşük hastalık şiddeti saptanmıştır. Üçüncü ilaçlamadan 21 gün sonra elde edilen hastalık şiddeti istatistiki olarak değerlendirildiğinde BONLE uygulaması ilk iki ilaçlamadan 21 gün sonra yapılan değerlendirmelerde olduğu gibi yine en düşük hastalık şiddeti görülen ve istatistiki olarak ayrı bir grup oluşturan karakter olmuştur. İstatistiki olarak en yüksek hastalık şiddeti ise BOHLE uygulamasında kaydedilmiştir. Bu süre içinde günlük ortalama nem %54,5 ile %55,4 arasında günlük ortalama sıcaklık değerleri ise 17,1 °C ile 21,1 °C arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4. 3, Şekil 4. 3).

### 4.3. Hastalık Şiddetinin Yönlerle İlişkisi

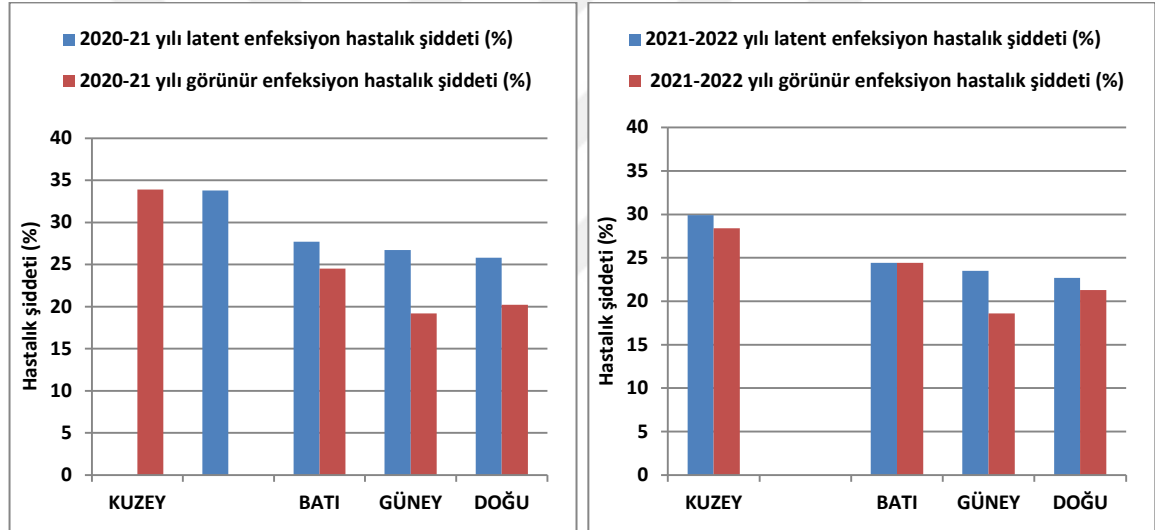
Hastalık şiddetinin yönler ile ilişkisini belirlemek için yürütülen sayımlar hiçbir ilaç uygulanmayan kontrol grubu bitkiler üzerinde yürütülmüştür. Her iki yılda da en yüksek hastalık şiddeti kuzey yönünden alınan yaprak örneklerinde saptanmıştır. 2020-2021 yılı hem latent hem görünür enfeksiyon şiddetinin yönlerle ilişkisine baktığımızda %33,9, %33,8 hastalık şiddeti ile kuzey yönünden alınan yaprak örneklerinde hastalık şiddetinin en yüksek olduğu görülmektedir. Bunu Batı yönü izlemiş ve alınan yaprak örneklerinde yapılan değerlendirmeler sonucu latent ve görünür enfeksiyon sırasıyla % 27,7 ve 24,5 olmuştur. Doğu ve güney yönleri ise en düşük hastalık şiddeti saptanan yönler olmuştur. İstatistiki olarak da görünür enfeksiyon açısından %33,9 hastalık şiddeti ile en yüksek hastalık şiddeti görülen kuzey ayrı bir grup oluşturmuş, bunu batı ve doğu yönleri birlikte ayrı bir grup oluşturmuş %19,2 hastalık şiddeti ile en düşük hastalık şiddeti görülen güney yönü de ayrı bir grupta yer almıştır. Ancak latent enfeksiyon değerlendirildiğinde yönler arasında istatistiki olarak aynı grupta yer almalarına rağmen kuzey yönünde hastalık şiddetinin daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4. 4, Şekil 4. 4).

2021-2022 yılı kontrol grubu enfeksiyon şiddetinin yönlerle ilişkisine baktığımızda %29,9, %28,4 hastalık şiddeti değerleri ile kuzey yönünün yine en yüksek hastalık şiddeti saptanan yön olduğu görülmektedir. Görünür enfeksiyon %18,6 hastalık şiddeti ile güney yönünde 2020-21 yılında olduğu gibi yine hastalık şiddeti en düşük olmuştur. Doğu ve batı yönleri arasında ise küçük farklar olduğu görülmeye yönler arasında istatistiki olarak fark bulunamamıştır. Her iki yılda latent enfeksiyonların görünür enfeksiyonlara göre daha yüksek olmuştur (Çizelge 4. 4, Şekil 4. 4). Ancak latent enfeksiyon ile görünür enfeksiyon arasında bir korelasyon bulunamamıştır.

**Çizelge 4. 4.** 2020-21 ve 2021-22 üretim sezonlarında latent enfeksiyon ve görünür enfeksiyon hastalık şiddetinin yönlerle ilişkisi

Yönler	2020-2021 hastalık şiddeti			2021-2022 hastalık şiddeti		
	Latent enf. has.şid(%)*	Görünür enf. has.şid(%)	LSD*	Latent enf. has.şid (%) *	Görünür enf. has.şid(%)	LSD*
<b>KUZEY</b>	33,8 A	33,9	A	29,9 A	28,4	A
<b>BATI</b>	27,7 A	24,5	AB	24,4 A	24,4	A
<b>GÜNEY</b>	26,7 A	19,2	B	23,5 A	18,6	A
<b>DOĞU</b>	25,8 A	20,2	AB	22,7 A	21,3	A

\*Değerler 3 tekrere ait ortalamalardır. LSD testine göre ( $p<0.05$ ) aynı sütunda aynı harfle ifade edilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur.



**Şekil 4. 4.** 2020-21 ve 2021-22 üretim sezonlarında latent enfeksiyon ve görünür enfeksiyon hastalık şiddetinin yönlerle ilişkisini gösteren grafik

## 5. TARTIŞMA

Zeytin gerek dünya gerekse ülkemiz için meyvesi ve yağı ile en değerli tarımsal ürünlerden birisidir. Ancak bu önemli ürününün tarımında karşılaşılan önemli hastalıklar nedeniyle verim ve kalite kayıpları yaşanmaktadır. Halkalı leke hastalığı da bunlardan biridir. Özellikle yağışlı geçen ilkbahar ve sonbahar sezonlarında önemli kayıplara neden olmaktadır.

Hastalığın mücadelesinde kültürel bakım işleri oldukça önemlidir. Kültürel önlemlerin yanı sıra özellikle üreticilerin en fazla tercih ettiği diğer mücadele yöntemi de kimyasal mücadeledir. Ülkemizde de kimyasal mücadele hastalıkla mücadelede en önemli yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Kimyasal mücadelede genellikle dodine ve bakırlı fungusitler kullanılmaktadır. Hastalığa karşı birçok bakırlı formülasyon ruhsatlı olmasına rağmen bunların arasında etkinlik farklılıkları olup olmadığına ilişkin elimizde yeterince veri yoktur. Bu çalışma ile farklı formülasyonların etkinlikleri değerlendirilmeye çalışılmıştır. Ancak çalışmanın yürütüldüğü 2020-22 yıllarında yaşanan kurak iklim koşulları nedeniyle gerek spor uçuşu gerekse hastalık önceki yıllara oranla oldukça düşük olmuştur (Çizelge 6). Nitekim hastalık gelişimi için 15-18 °C sıcaklık ve %70-80 nispi nem iklim koşulları uygun iken (Graniti, 1993), Aydın ilinde 2020-21 yılında ekim-mayıs ayları boyunca iklim koşulları günlük ortalama sıcaklık 3,3 ile 24,5 °C arasında değişmiş ekim ve kasım aylarında 15 °C'nin üstüne çıkmış kasım ayından sonra mayıs (17.04.2021 hariç) ayına kadar 15 °C'nin üstüne çıkamamıştır. Günlük ortalama nispi nem ise %36 ile %88,8 arasında değişmiş aralık ve ocak aylarında %70'in üzerine çıkmıştır. 2021-22 yılında ise günlük ortalama sıcaklık 2,8 ile 21,2 °C ekim ve kasım ayının başlarında günlük ortalama sıcaklık 15 °C'nin üzerine çıkmış bu aylardan sonra nisan ayına kadar günlük ortalama sıcaklık 15 °C'yi aşmamıştır. Günlük ortalama nispi nem ise %39,1 ile %96,4 arasında değişmiş, aralık, ocak ve şubat aylarında günlük ortalama nispi nem %70'i aşmış ancak bu tarihlerde günlük ortalama sıcaklık değerinin hiçbiri 15 °C'yi aşmamıştır. Buda hastalık yoğunluğunu düşürmüştür.

Zeytinde halkalı leke konusunda ülkemizde ilk önemli ve detaylı çalışmalardan biri Bilgir vd. (1978) tarafından yapılmıştır. Çalışmada 15 mart 1972' de spor miktarı 1032 adet spor, sayılmış, nisan ayında her gün yapılan sayımlarda spor uçuş miktarı değişimler göstererek 20 nisan 1169 adet sporla en yüksek değere ulaştığı belirtilmiştir. Mayıs ve haziran

aylarında spor uçuş miktarı azalmış, temmuz, ağustos, eylül aylarında ise durduğu belirtilmiştir. Takip eden 1972-73 sezonunda 11 ekim 1972'de 469, 18 ekim 1972'de 1657 spor saptanmıştır. Bu dönemde sıcaklığın 10 C'nin nisbi nemin ise %70'lerin üzerinde olduğu belirtilmiştir. Aydın ilinde Gemlik zeytin çeşidinde 2014-2015 ve 2015-2016 üretim sezonunda ekim-haziran ayları arasında yapılan bir çalışmada da Zeytin Halkalı Leke Hastalığının spor uçuşlarının her iki yılda da eylül ayının sonunda başladığı ve mart ayında en yüksek değere ulaştığı ifade edilmiştir (Yıldız vd., 2016). Bizim çalışmamızda ise; 2020-2021 yılı spor sayım sonuçlarına göre; aralık ayında (25.12.2020), 2021-2022 yılı spor sayım sonuçlarına baktığımızda ise; kasım ayında (27.11.2021) spor uçuşu başlamıştır. Spor sayısı açısından da çok büyük farklar olduğu görülmektedir. Nitekim Bilgir vd (1978) 1972-73 mart, nisan ve ekim aylarında 1032, 1169 ve 1657 spor saptarken, çalışmamızda 2020-21 de 22, 2021-22 senesinde ise ekim-mayıs ayları arasında saptanan spor sayısı en fazla 5 olmuştur. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulguları değerlendirdiğimizde her iki yılda da Bilgir vd. (1978)'in bulgularından farklı olarak, ekim kasım aylarında hastalık şiddetinin çok düşük olduğu görülmektedir. Akdeniz Bölgesi'nde yapılan bir diğer çalışmada da Adana ilinde 1975-1980 yılları arasında etmenin spor uçuşlarının sonbahar, kış ve ilkbahar dönemlerinde yağışı ve ortalama sıcaklığın 8-20 °C arasında olduğu günlerde olduğu belirtilmiştir (Göksedef ve Dinç, 1980). Bu durumun özellikle çalışmanın yürütüldüğü yıllardaki iklim koşulları incelendiğinde yıllar içerisinde değişen iklim koşullarından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Nitekim lam tuzaklarında yakalanan spor sayıları açısından da büyük fark olduğu görülmektedir. Aydın ilinde yürütülen bir başka çalışmada ise; Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama arazisinde yer alan ve Ege Bölgesi'nin en önemli yağlık çeşidi olan 3 yaşında 90 adet memecik zeytin fidanı (tüplü fidan) arazisinde 2018-2019 yıllarında spor uçuş tarihlerinin ve yoğunluğunun belirlendiği bir çalışmada 2018 yılında 14 Kasım'da (14. 11. 2018) tarihinde ilk spor uçuşu başlamış ve farklı lam tuzaklarının spor sayımı ortalaması 0,5 olarak belirlenmiştir. Aralık ayında (5.12.2018) farklı lam tuzaklarındaki spor sayımı ortalaması 24,25 ile maksimum seviyeye ulaşmıştır. Ocak 2019 yılında ise (2.01.2019) ilk spor uçuşu başlamış ve farklı lam tuzaklarındaki spor sayısı 1'in altına düşmüş, nisan ayı başında ise (11.04.2019) farklı lam tuzaklarındaki spor sayımı ortalamalarına göre 236 spor ile maksimum spor sayısı saptanmıştır (Basılmamış veri). Çalışmamızda 2020-21 yılında aralık ayı sonunda (25.12.2020) ayında spor uçuşu başlamış, Şubat ayında 22 spor ile maksimum seviyeye ulaşmıştır. Ancak önceki yıllar ile karşılaştırıldığında oldukça düşük olduğu görülmektedir. 2021-22 yılında da kasım ayında (27.11.2021) spor uçuşu başlamış ve 11 Aralık'ta 5 spor

ile maksimum seviyeye ulaştığı saptanmıştır. Önceki çalışmalarda ise Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama arazisinde yer alan ve Ege Bölgesinin en önemli yağlık çeşidi olan Aydın ili, Bozdoğan ilçesinden getirilen 3 yaşında 90 adet memecik zeytin fidanı (tüplü fidan) arazisinde 2018-2019 yıllarında spor uçuş tarihlerinin ve yoğunluğunun belirlendiği bir çalışmada hava sıcaklığı 5-20 °C arasında ve nispi nem %70-80 seviyelerinde iken yani ocak ayının ortasından nisan ayının sonlarına kadar spor yoğunluğu artmış, nisan ayından sonra sıcaklığın 20 °C üzerinde spor uçuşu azalmıştır (Basılmamış veri).

Bulgularımız ile yapılan çalışmalarda belirtilen sıcaklık ve nem değerleri ile örtüştüğü (Çizelge 6) görülmesine rağmen 2020-22 yıllarında ekim nisan dönemleri hastalığın gelişimi ve yayılması için kritik olan koşullar olup etmen %80-85'e kadar düşük nispi nem koşullarında yaprağı enfekte edebilse de başarılı bir enfeksiyon için, sıcaklığa bağlı olarak (5-25 °C arasında) yapraklarda, atmosferik doyumluk civarında 1-2 gün devam eden bir nem veya yaprak ıslaklığı olması gerekir (Graniti, 1993). Ancak 2020-22 yılları oldukça kurak geçmiş ve hastalığın gelişimi için belirli kritik dönemlerde sıcaklık da çok düşük olmuştur.

Hastalıkla mücadelede gerek ülkemizde gerekse dünyada kullanılan farklı fungusitlerin etkinlikleri konusunda yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar alınmıştır. Bakırlı fungusitlerin uygulamasında ise genellikle etkili olduğuna ilişkin bulgular mevcuttur (Roca vd. 2007; Obanor vd., 2008; Salman vd., 2014). Hatta bazı çalışmalarda bazı bakırlı preparatların zeytin bitkisinde dayanıklılığı uyardığı da belirtilmiştir (Roca vd. 2007). Bulgularımızı değerlendirdiğimizde 2020-21 ile 2021-22 yılı sonuçları arasında farklılık olduğu görülmektedir (Çizelge 7, Çizelge 8). Nitekim 2020-21 yılı sonuçlarımız göre 3. İlaçlamadan 21 gün sonra yapılan son değerlendirmeye göre istatistiki olarak KONTROLGE (%47,4), ile en düşük BBHGE (%64,9) uygulamasında ise en yüksek hastalık şiddeti saptanmıştır. Ancak 2021-22 sezonunda aynı şekilde son yapılan değerlendirme incelendiğinde KONTROLGE (%67,9) uygulaması BOCGE (%65,6) ile birlikte en yüksek hastalık şiddeti görülen uygulamalar olurken, BSAGE (%33,5) ve BHKGE2000 (%34,2) en az hastalık şiddeti görülen uygulamalar olmuştur (Çizelge 4.3).

Obanor vd., (2008) tarafından Yeni Zelanda' da sera ve bahçe koşullarında yürütülen çalışma ilk yıl bulgularımızla çelişirken, ikinci yıl bulgularımızla örtüşmektedir. Boscalid, captan, carbendazim, bakır hidroksit ve bakır sülfat, difenoconazole, dodine, kresoxim-

methyl ve kresoxim-methyl+bakır hidroksit etkili maddeli fungusitlerin etkinlikleri incelendiği çalışmada kış aylarında, bakır hidroksit ve bakır sülfat hariç, hiçbir fungusit kontrole göre hastalık yoğunluğunu düşürmede etkili olmadığı belirtilmiştir. Aynı zamanda, etkili maddelerin kurak iklim koşullarına sahip kesimlerde yağmurlu iklim koşullarına sahip kesimlerden daha fazla etkinlikte olduğu da belirtilmiştir. Nitekim ikinci yıl oldukça kurak iklim koşulları ile bulgularımızı değerlendirdiğimizde (Obanor vd., 2008) sonuçları ile örtüştüğü görülmektedir.

Bursa ilinde Orhangazi ilçesinde bir çiftçinin zeytin arazisinde 2016 yılı sonbaharı ile 2017 ilkbaharında yürütülen bir denemede, bakır sülfat (Bordo bulamacı) ve *Bacillus subtilis* QST 713 ırkının hastalık etmeninin mücadelesi üzerine etkinlikleri araştırılmıştır. Denemenin sonucunda, bordo bulamacı ve *Bacillus subtilis* QST 713 ırkının hastalık üzerindeki etkileri, 2016 Ekim ayında uygulamadan 2 ve 5 hafta sonra sırası ile %63,7 ve %31,4 olarak belirtilmiştir. Aynı zamanda, bordo bulamacı ve *Bacillus subtilis* QST 713 ırkının hastalık üzerindeki etkileri, 2017 Nisan ayında uygulamadan 2 ve 5 hafta sonra sırası ile %80,6 ve %63,6 olarak saptanmıştır. Bordo bulamacının her iki üretim sezonunda da *Bacillus subtilis* QST 713 ırkından daha etkili olduğu görülmüştür (Diker, 2018). Bizim çalışmamızda ise sayım sonuçlarına göre 2020-2021 yılı son ilaçlamadan 21 gün sonra yapılan sayımlarda hastalık şiddetinin bütün uygulamalarda arttığı BBH (%20 metalik bakıra eşdeğer bordo bulamacı, Hektaş bordo) (%64,9) uygulamasında ise KONTROLGE (%47,4) uygulamasına göre oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

Bazı fungusitlerin konidi çimlenmesi üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada; kresoxim methyl, captan, boscalid, boscalid+pyraclostrobin, carbendazim aktif maddelerinin konidi çimlenmesini engellemede yüksek etkili olduğu, thiophanate-methyl, bakır oksiklorür, bakır sülfat etkili maddelerinin konidi çimlenmesine düşük etkide olduğu ifade edilmiştir (Obanor, 2005). Bizim çalışmamızda da 2020-2021 yılında üçüncü ilaçlamadan 21 gün sonra yapılan sayımlarda hastalık şiddeti en fazla BBHGE (%20 metalik bakıra eşdeğer bordo bulamacı, Hektaş bordo) uygulamasında %64,9 olarak saptanmış, bunu yine 21. günde %60,1 ile BSAGE (65,82 g/l metalik bakıra eşdeğer bakır sülfat, Albacore) uygulaması izlemiştir.

Filistin'de zeytinde halkalı leke hastalığının mücadelesinde en çok kullanılan 3 tane fungusitin değerlendirildiği bir çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmada; % 50 metalik bakıra eşdeğer %77 bakır hidroksit (Fungran), % 24 metalik bakıra eşdeğer % 37 bakır oksiklorit

(Bakır antrakol), % 50 metalik bakıra eşdeğer % 77 bakır hidroksit (Kocide 101 ) 3 fungisitinin laboratuvar koşullarında konidi çimlenmesine etkileri incelenmiştir. Bu çalışmada Kocide 101 ticari preparatının en etkili fungisit olduğu saptanmıştır. Araştırma sonunda, testlerin arazi koşullarında yürütülmesi tavsiye edilmiştir (Salman vd., 2014).

Bizim çalışmamızda ise 2020-2021 yılında İkinci ilaçlamadan 7 gün sonra yapılan görünür enfeksiyon sayımında en yüksek görünür enfeksiyon hastalık şiddeti BHK2000GE (%35 metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit, Kocide 2000) uygulamasında %48,4 olarak saptanmıştır. 2020-2021 yılında yine ikinci ilaçlamadan 7, 14. ve 21 gün sonra yapılan latent enfeksiyon sayımlarında en yüksek hastalık şiddeti sırasıyla %26,8, %27,9 ve %32,4 ile BHCLE (361,1 g/l metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit, Champ formula) uygulamasında görülmüştür. 2021-2022 yılında birinci ilaçlamadan 14 gün sonra yapılan latent enfeksiyon sayımında en yüksek hastalık şiddeti %10,5 ile BHKLE ( %30 metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit, Kocide opti) uygulamasında görülmüştür.

Zeytin halkalı leke hastalığının yönlerle ilişkisi değerlendirildiğinde 2020-2021 ve 2021-2022 üretim sezonları olmak üzere 2 yıllık sayım sonuçlarına göre her iki yılda da kontrol grubu görünür ve latent enfeksiyon şiddeti en fazla kuzey yönünde saptanmıştır. Aydın ilinde Gemlik zeytin çeşidinde 2014-2015 ve 2015-2016 üretim sezonunda Ekim-Haziran ayları arasında yapılan bir çalışmada da benzer sonuç elde edilmiş yönlere göre enfeksiyon şiddeti en fazla kuzey yönünde saptandığı belirtilmiştir (Yıldız vd., 2016).



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde, zeytinde halkalı leke hastalığı hemen hemen tüm bahçelerde önemli kayıplara neden olabilmektedir. Teknik talimatlarda hastalığın mücadelesinde bakırlı preparatlar ve dodine önerilmektedir. Ancak bakırlı preparatların etkili madde içerikleri ve farklı formülasyonları vardır. Bu farklı formülasyonların hastalığın kontrolündeki başarı oranları ile ilgili yeterli veri yoktur ve tek çalışmada ele alındığı bir çalışma da yoktur. Bu nedenle çalışmamızda BKÜ 'de hastalığa karşı önerilen farklı etkili madde, oranı, dozu ve formülasyonu olan bakırlı fungusitlerin halkalı leke hastalığının mücadelesinde etkinliklerinin incelenmesi amacıyla 2020-2021 ve 2021-2022 yılları arasında yürüttüğümüz çalışmada;

*S. oleaginea*'nın mücadelesine yönelik 2020-2021 ve 2021-2022 yıllarında görünür enfeksiyon ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti sonuçları değerlendirildiğinde özellikle iklim koşulları (Çizelge 4. 1) nedeniyle hastalığın her iki yılda da oldukça hafif seyretmiş olduğu görülmektedir (Çizelge 4. 2, 4. 3).

Her iki yılda da iklim koşulları (Çizelge 6) nedeniyle spor uçuşlarının hem oldukça düşük olduğu 1.yıl 1-22 spor, 2. Yıl 1-5 spor, hem de 1. yıl aralık, 2. yıl kasım ayı gibi oldukça geç başladığı görülmüştür (Çizelge 4. 1).

Sayım sonuçlarına göre 2020-2021 yılı ilk enfeksiyon; ilk ilaçlamanın yapıldığı 5.11.2020 tarihinden 21 gün sonra yapılan sayımlarda görülmüştür. Hastalık şiddeti sezon sonunda son ilaçlamadan 21 gün sonra en düşük KONTROLGE karakterinde (%47,4) en yüksek BBHGE karakterinde (64,9) olmuştur (Çizelge 4.2 ). Deneme süresince günlük ortalama nem %43,9 ile %67,7 arasında, günlük ortalama sıcaklık değerleri ise 9,2 °C ile 24,5 °C arasında kaydedilmiştir (Çizelge 4. 2).

2021-2022 yılı ilk ilk enfeksiyon; ilk yılın aksine ilaçlama sonrası yapılan ilk sayımda hastalık saptanmıştır. Dönemsel olarak ilaçlamaları takip eden sayımlarda dikkate alındığında son ilaçlamadan 21 gün sonra en yüksek hastalık şiddeti 1. yıl sonuçlarının tam tersi, KONTROLGE (%67,9) karakterinde en düşük hastalık şiddeti ise BSAGE (%33,5) ve BHK2000GE (%34,2) karakterlilerinde olmuştur. Bu süre içinde günlük ortalama nem % 54,5 ile %76,5 arasında günlük ortalama sıcaklık değerleri ise 8,5°C ile 21,1°C arasında değişmiştir (Çizelge 4. 3, Şekil 4. 1).

Her iki yıl sonuçlarına göre ilk ilaçlamadan sonra genellikle hastalık şiddeti latent enfeksiyonda yüksek iken görünür enfeksiyonlar daha düşük, ikinci ve üçüncü ilaçlamalardan sonra yapılan sayımlardan sonra ise görünür enfeksiyon şiddeti latent enfeksiyona göre yüksek olmuştur.

Ancak 2020-21 ve 2021-22 sezonu içerisinde de hastalığın gelişmesi için iklim koşullarının uygun olmaması sebebi ile hastalık şiddeti ve spor uçuş yoğunluğu oldukça düşük olduğu için hem de iki yılın sonuçları karşılaştırıldığında farklı bulgular, 1. yıl bulgularına göre en düşük hastalık şiddeti KONTROLGE, 2. yıl bulgularına göre en yüksek hastalık şiddeti KONTROLGE olması nedeni ile fungusitlerin etkinlikleri ile ilgili kesin bir sonuç çıkarabilmek için çalışmalara devam edilmesi uygun olacaktır.

Hastalık şiddetinin değerlendirilmesi “Meyve-Bağ Hastalıkları Standart İlaç Deneme Metotları”nda belirtildiği şekilde yapılmıştır. Ancak sonuçların değerlendirilmesinde ağaç üzerinde farklı skala kullanılarak ayrıca bir değerlendirme yapmak daha sağlıklı sonuçlara ulaşmak açısından destekleyici olabilir. Ayrıca bakırlı preparatların doğrudan spor çimlenmesi üzerine etkilerinin saptanması amacıyla laboratuvar koşullarında çimlenme testi çalışmaları da etkinlik sonuçlarını destekleyici olacaktır.

Halkalı leke hastalığının mücadelesinde kullanılan fungusitlerden daha kesin ve olumlu sonuçlar elde edebilmek için spor uçuşunun çok iyi takip edilip, çimlenmiş sporların da spor sayımında göz önünde bulundurulması gereklidir ve fungusit uygulanan ağaçlardan alınan yaprak örnekleri üzerindeki ölü ve canlı sporların sayılması hastalık seyrinin belirlenmesi açısından faydalı olacaktır. Ayrıca fungusit uygulaması sırasında yaprak yüzeyinin homojen şekilde kaplanması çok önemlidir,

Özellikle taban suyu seviyesi yüksek olan arazilerde, ağır bünyeli topraklarda, havalanması iyi olmayan ve nemli olan yerlerde zeytin bahçesi kurulmamalıdır. Taban suyu seviyesi yüksek olan arazilere kurulan zeytin bahçelerinde drenaj kanalları yapılmalıdır. Gübreleme ve sulama bilinçli şekilde uygulanmalıdır. Yoğun azot içeren gübreler verilmemelidir. Ağaçların dalları hava sirkülasyonu olacak şekilde ve güneş alacak şekilde budama yapılmalıdır

## KAYNAKLAR

- Anonim. (1977). Meyvecilik Turunçgiller ve Subtropik Meyveler Grubu. Zeytincilik Grubu. İncir Grubu(1977). 4. Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 132
- Anonim. (2008). Zeytin Ve Zeytinyağı İle Diğer Bitkisel Yağların Üretiminde Ve Ticaretinde Yaşanan Sorunların Araştırılarak Alınması Gereken Önlemlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan Meclis Araştırması Komisyonu Raporu.
- Anonim. (2015). *Zeytin ve Zeytinyağı Raporu* (2015). Türkiye Cumhuriyeti Gümrük ve Ticaret bakanlığı.
- Anonim. (2017). Zeytin Hastalıkları. Zeytin Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 23, Ankara
- Anonim. (2019). 2019 Yılı Zeytin Ve Zeytinyağı Raporu. T.C. Ticaret Bakanlığı Esnaf, Sanatkarlar Ve Koperatifçilik Genel Müdürlüğü.
- Akbaş, L. (2019). *Spilocaea oleagina (cast.) hughes' nin neden olduğu zeytinde halkalı leke hastalığının yaygınlık oranı ile bazı hava koşulları arasındaki ilişki üzerine çalışmalar*. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa
- Anonim. (2020). Zeytinyağı Tarım Ürünleri Piyasa Raporu. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.
- Anonim. (2020a). Bitki Hastalıkları Standart İlaç Deneme Metotları. Meyve- Bağ Hastalıkları. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.
- Anonim.(2022). Meyve-Bağ Hastalıkları Standart İlaç Deneme Metotları <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Sebze%20Zararlı%20C4%B1lar%20Standart%20C4%B0la%20C3%A7%20Deneme%20Metotlar%20C4%B1.pdf>
- Bilgir, S., Sarıbay, A ve Savaş, E. (1978). Ege Bölgesi'ndeki Halkalı Leke Hastalığının Biyoekolojisinin ve En Uygun Mücadele Metodunun Saptanması Üzerine Çalışmalar, *TÜBİTAK, TOAG-146 nolu proje sonuç raporu*, Kavaklıdere/ANKARA

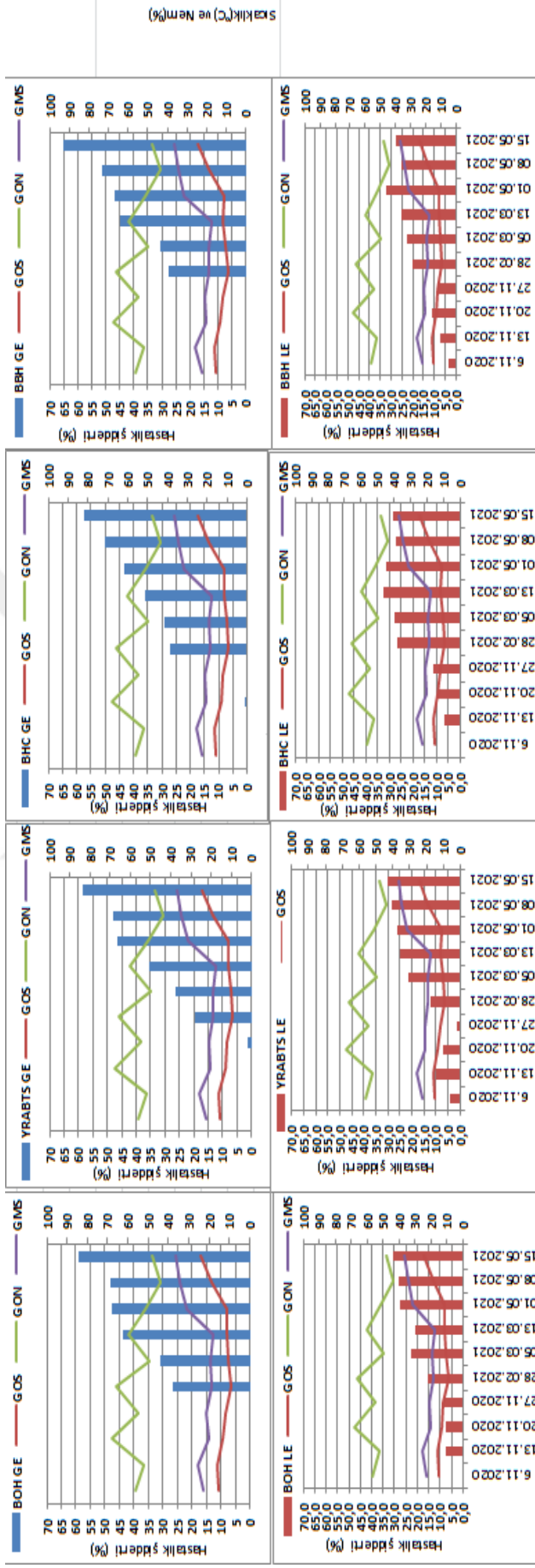
- Creek, A. (2017). Andrew creek, nerida donovan, hamish turner, sandra hardy. Using copper sprays to control diseases in citrus. *April 2017 Primefact 757 second edition Agriculture NSW*.
- Delen, N. (2016). *Fungisitler*. Nobel yayınları. ss.29-32
- Diker, B. (2018). *Zeytinde Spilocaea oleagina (Cast.) Hughes' ın Neden Olduğu Halkalı Leke Hastalığına Karşı Bordo Bulamacı Ve Serenade (Bacillus Subtilis Qst 713)' nin Etkinliği Üzerinde Çalışmalar* Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, bursa
- Efe, R.; Soykan, A.; Cürebal, I.; Sönmez, S. (2013). Olive and Olive Oil; EdremitMunicipality: Balıkesir, Turkey, ISBN 978-605-62253-3-8.
- Göksedef, M. ve Dinç, N. (1980). *Akdeniz bölgesi''nde zeytinlerde halkalı leke hastalığının biyoekolojisi ve kimyasal savaş metodu üzerine çalışmalar*. Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, 103-207.
- Graniti, A. (1993). Olive scab: a review. *Bull. OEPP/EPPO Bull.* 23: 377-384 DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2338.1993.tb01357.x>
- Guechi, A. ve L. Gire. (1994). Sources of *Cycloconium oleaginum* (Cast.) conidia for infection of olive leaves and conditions determining leaf spot disease development in the region of, Algeria. *Mycopathologia* 125: 163-171, 1994.
- İssa, T. Jarrar, S. Tucci, M. (2019). Factors affecting *venturia oleaginea* infections on olive and effects of the disease on floral biology. *Phytopathology Mediterranea* 58(2): 221-229, 2019 DOI: 10.14601/Phytopathol\_Mediter-10610
- Kurt, Ş. (2015). Bitki hastalıkları ile savaş yöntemleri ve ilaçlar. Akademisyen kitabevi. 2015.ss.29-33.
- Lamichane, J., Osdaghi, E., Behlau, F. (2018). Thirteen decades of antimicrobial copper compounds applied in agriculture. *Agronomy for Sustainable Development* (2018) 38: 28. <https://doi.org/10.1007/s13593-018-0503-9>
- Mercuri AM, Mazzanti MB, Florenzano A vd. (2013) Olea, Juglans and Castanea: The OJC group as pollen evidence of the development of human-induced environments in the Italian peninsula. *Quaternary International* 303: 24–42.

- Obanor, F.O., M. Walter, E. E. Jones, M. V. Jaspers. (2005). In vitro effects of fungicides on conidium germination of *Spilocaea oleagina*, the cause of olive leaf spot. *NZ Plant Prot.* 58, 278–282.
- Obanor, F.O. (2006). *Olive leaf spot: epidemiology and control*. Ph.D. Thesis, Lincoln University, Canterbury, New Zealand.
- Obanor, F.O., M. Walter, E. E. Jones, M. V. Jaspers. (2008). Effect of temperature, relative humidity, leaf wetness and leaf age on *Spilocaea oleagina* conidium germination on olive leaves. *Eur. J. Plant Pathology.* 120:211–222 DOI:[10.1007/s10658-007-9209-6](https://doi.org/10.1007/s10658-007-9209-6)
- Öztürk, M., Altay, V., Gönenç, T., Recep, E. (2021). An Overview of Olive Cultivation in Turkey: Botanical Features, Eco-Physiology and Phytochemical Aspects. *Agronomy* 2021, 11, 295. Doi: <https://doi.org/10.3390/agronomy11020295>
- Pennisi, A. M. ve G. E. Agosteo. (2002). Efficacy of natural and chemical active ingredients in the control of bird's eye spots disease of olive. *Atti, Giornate fitopatologiche, Baselga di Piné, Trento, Italy, 7-11 aprile 2002*: 2
- Roca ,F.L., Moral, J., Viruega, J,R., (2007). Copper Fungicides in the control of olive diseases. Department of Agronomy, ETSIAM, University of Córdoba, Córdoba, Spain. DOI:[10.1094/PDIS-02-11-0126](https://doi.org/10.1094/PDIS-02-11-0126)
- Roca, L. F., N. Navarro, J. R. Viruega, L. M. López-Doncel, R. Segura, M. Alsalimiya ve A. Trapero. (2011). “*El Repilo Del Olivo Y Del Acebuche*”, [http://olivedisease.com/articles/additional/vera\\_spain\\_repilo.pdf](http://olivedisease.com/articles/additional/vera_spain_repilo.pdf).
- Sistani, F., S. S. Ramezanpour, S. Nasrollanejad. (2009). Field evaluation of different fungicides application to control olive leaf spot. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(4): 3341-3345,
- Salman, M., Jawabreh M., Rumaileh A, B. (2014). The effect of local fungicides on conidial germination of *Spilocaea oleagina* in Palestine. *Palestine Technical University Research Journal*, 2(1), 26-28. DOI: [10.4236/ajps.2011.23053](https://doi.org/10.4236/ajps.2011.23053)
- Sakar, E. (2015). Gaziantep İli Zeytin Genetik Kaynaklarının Morfolojik, Pomolojik ve Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fkültesi Dergisi*, 46 (2): 85-92, 2015

- Teviotdale, B.L., Sibbett, G., Harper, D. (1989). Several copper fungicides control olive leaf spot. *California agriculture*, Volume 43, Number 5. Applied Agricultural Research 4: 185–189.
- Teviotdale, B.L., Sibbett, G. (1995). Consistent annual treatment helps .future olive leaf spot control. *California agriculture*, September-October 1995
- Tezcan, H. (2000). Bursa ili zeytin alanlarında *Spilocaea oleagina* (Cast.) Hughes'in neden olduğu yaprak lekeli hastalığı üzerinde ön çalışmalar. Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu Bildirileri. Bursa, 6-9 Haziran 2000, sayfa 316-321. Uludağ Üniversitesi Yayınevi.
- Tunç, C. (2012). *Batı Anadolu Bölgesi Zeytin Alanlarında Halkalı Leke Hastalığı (Fusicladium oleagineum)'nın Yaygınlığı, Çeşit Dayanıklılığı ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar*. Doktora tezi, E. Ü. Fen Bil. Ens. Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Bornova-İzmir. DOI: 10.18615/ANADOLU.60077
- Vitanovic, (2012). Use Of Cu Fungicides İn Vineyards And Olive Groves. *Journal of Food Agriculture and Environment*, Vol. 8, No. 1, (January 2014), pp. 268-275, ISSN 1459-0255. DOI:[10.5772/26953](https://doi.org/10.5772/26953)
- Yıldız, A., Benlioğlu, S., Argaç, S., Oral, R.A., (2016). *Aydın İlinde Spilocaea oleagina'nın Neden Olduğu Zeytin Halkalı Leke Hastalığının Seyri ve Spor Uçuşu*. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi , Konya.
- Yiğit, A. (2019) *Halkalı leke hastalığına (spilocaea oleaginea) karşı mücadelede farklı fungusitlerin etkinliğinin araştırılması ve spor uçuşunun takibi* Lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Basılmamış)
- Wilson E.E., Ogawa J.M. (1979). Fungal, bacterial, and certain nonparasitic diseases of fruit and nut crops in California. Division of Agricultural Science, University of California, Berkeley. 190p.

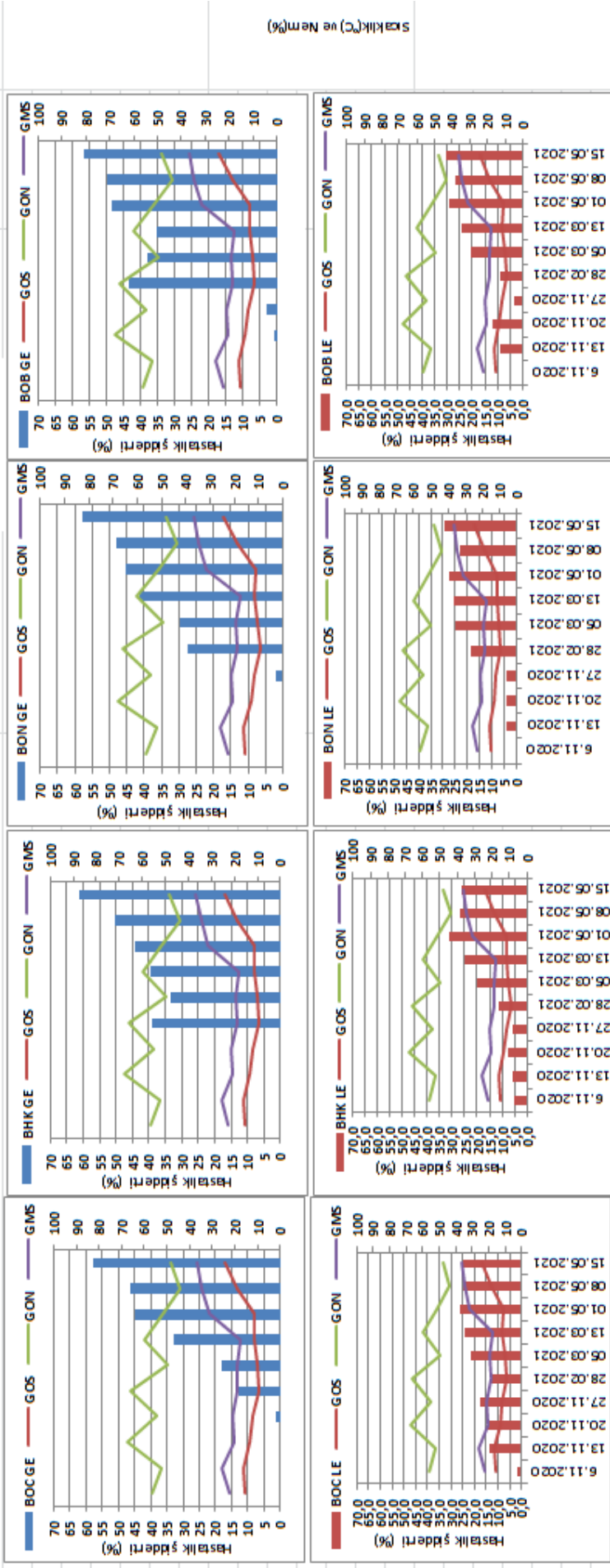
## EKLER

Ek 1



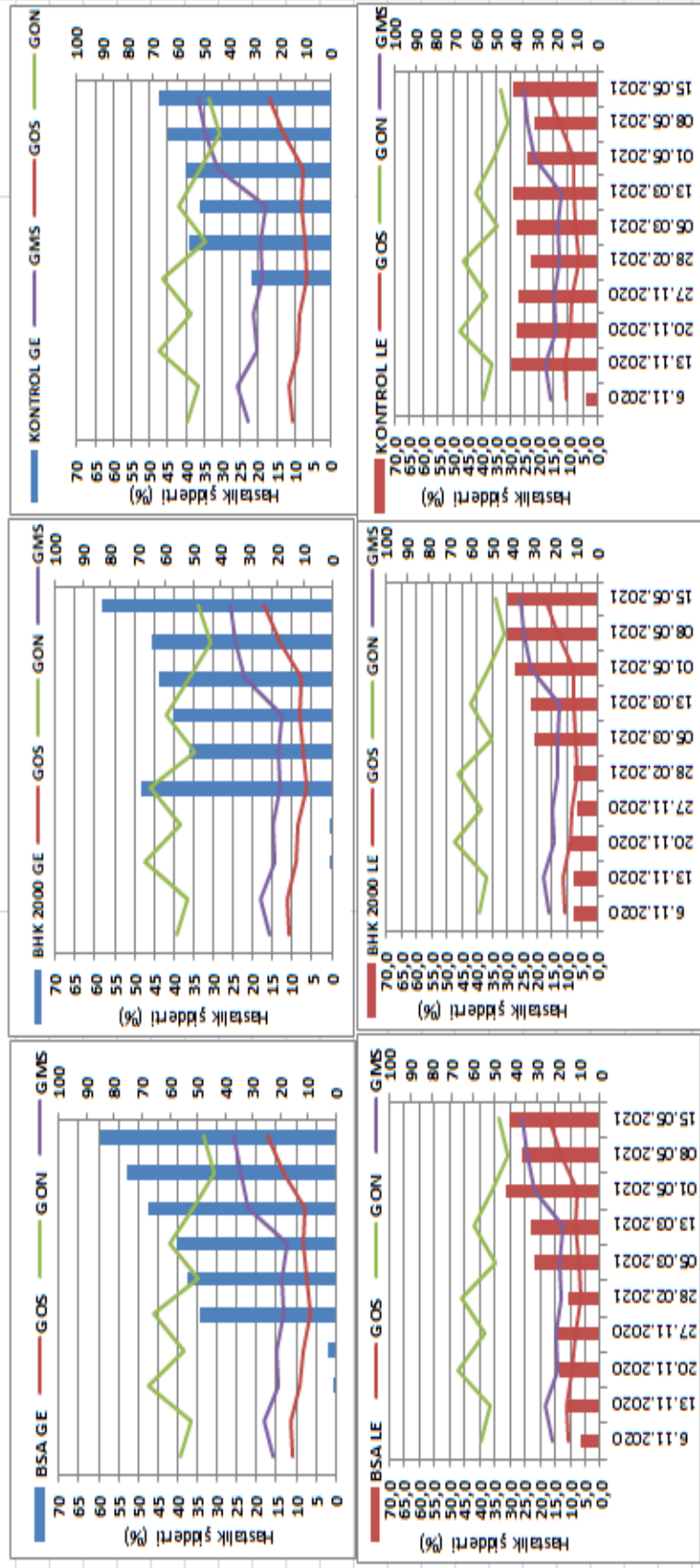
**Şekil 8. 1. 2020-21 yılında ilaçlamalardan sonra 7., 14. ve 21. günlerde sayımı yapılan görünür ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti (%) günlük ortalama, maksimum sıcaklık (°C) ve günlük ortalama nispi nem (%) grafiği**

BHC (GE) (LE): 361,1 g/l Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit (**Champ formula**) (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, YRABTS (GE) (LE): 51,4 g/l Metalik Bakıra eşdeğer Yağ ve Rosin Asitlerinin Bakır Tuzları (**Shako cop**), (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, BBH (GE) (LE): %20 Metalik bakıra eşdeğer bordo bulamacı (**Hektaş bordo**), (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, BOC (GE) (LE): 357,5 g/l Metalik bakıra eşdeğer bakır oksiklorid (**Calleon**), (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, BON (GE) (LE): %75 metalik bakıra eşdeğer bakır oksit (**Nordox**), (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, BHK (GE) (LE): %30 Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit (**Kocide opti**) (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, BOB (GE) (LE): %50 metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit (**Bow**) (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, BSA (GE) (LE): 65,82 g/l Metalik bakıra eşdeğer bakır sülfat (**Albacore**) (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, BHK 2000 (GE) (LE): %35 Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit (**Kocide 2000**), (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, KONTROL (GE) (LE): Kontrol latent enfeksiyon (LE) latent enfeksiyon, (GE) görünür enfeksiyon, GMS: Günlük maksimum sıcaklık (°C); GOS: Günlük ortalama sıcaklık (°C); GON: Günlük ortalama nispi nem (%)



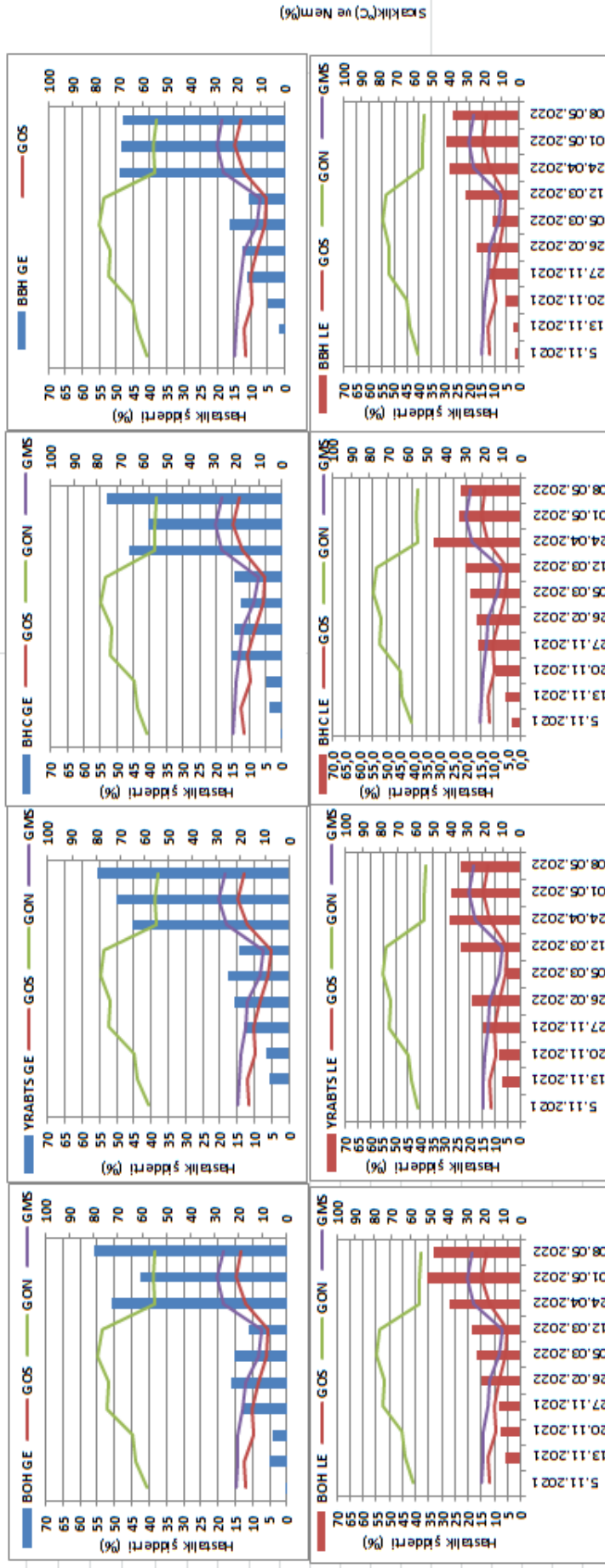
Şekil 8. 2. 2020-21 yılında ilaçlamalardan sonra 7., 14. ve 21. günlerde sayımı yapılan görünür ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti (%) günlük ortalama, maksimum sıcaklık (°C) ve günlük ortalama nispi nem (%) grafiği (devamı)



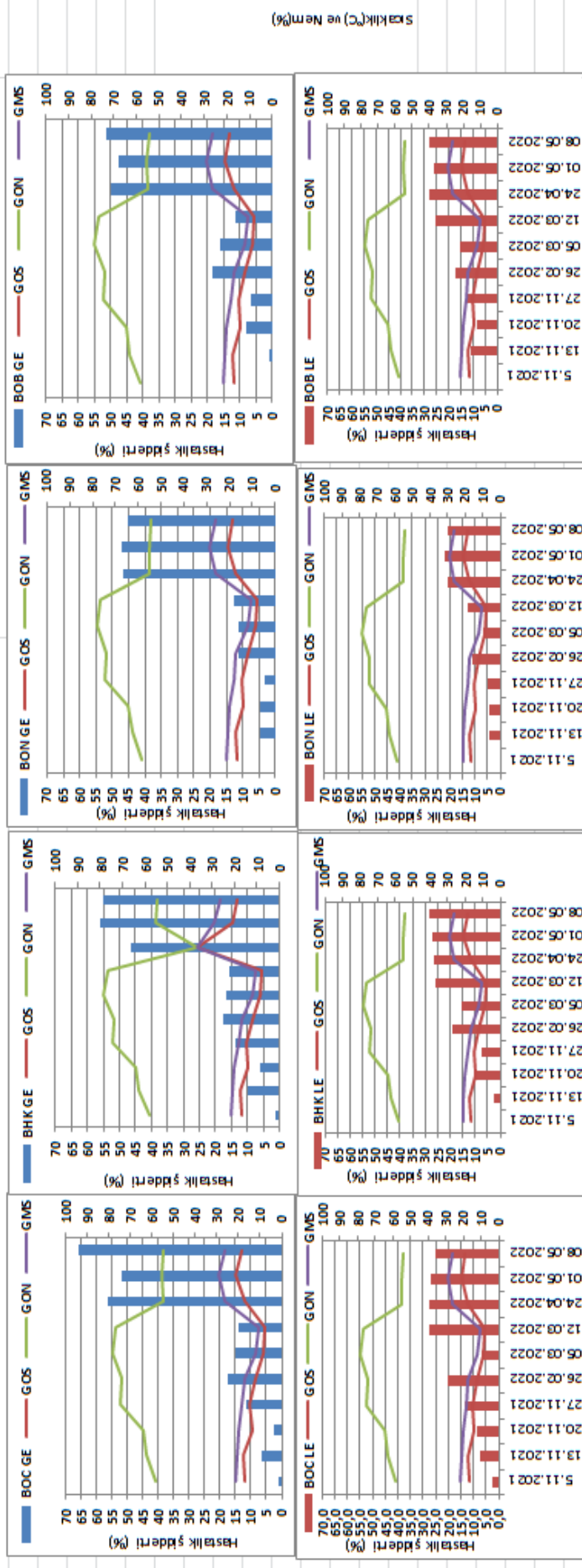


Sıcaklık(°C) ve Nem(%)

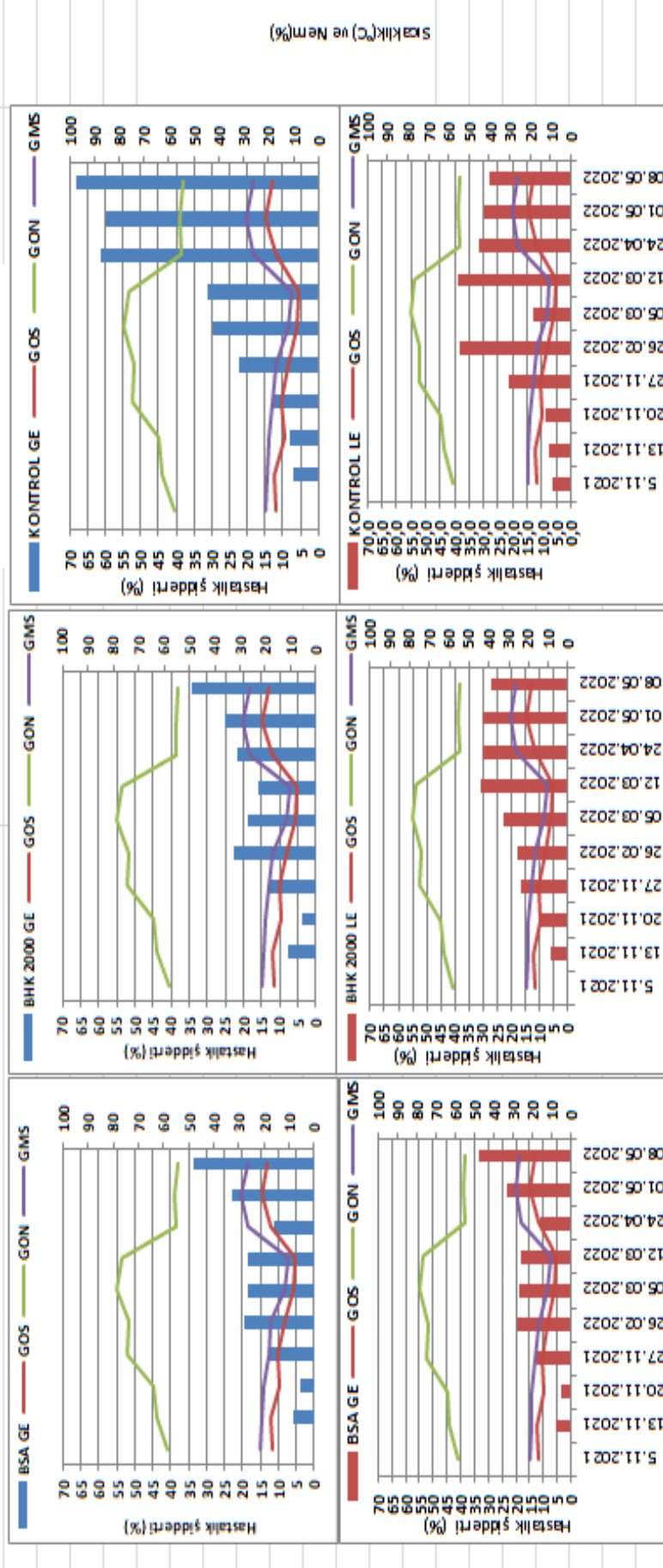
Şekil 8. 3. 2020-21 yılında ilaçlamalardan sonra 7., 14. ve 21. günlerde sayımı yapılan görünür ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti (%)



**Şekil 8. 4.** 2021-22 yılında ilaçlamalardan sonra 7., 14. ve 21. günlerde sayımı yapılan görünür ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti (%) günlük ortalama, maksimum sıcaklık (°C) ve günlük ortalama nispi nem (%) grafiği



**Şekil 8. 5. 2021-22 yılında ilaçlamalardan sonra 7., 14. ve 21. günlerde sayımı yapılan görünür ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti (%) günlük ortalama, maksimum sıcaklık (°C) ve günlük ortalama nispi nem (%) grafiği (devamı)**



**Şekil 8. 6. 2021-22 yılında ilaçlamalardan sonra 7., 14. ve 21. günlerde sayımı yapılan görünür ve latent enfeksiyon hastalık şiddeti (%) günlük ortalama, maksimum sıcaklık (°C) ve günlük ortalama nispi nem (%) grafiği (devamı)**

## **BİLİMSEL ETİK BEYANI**

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

10/05/2022

İmza

Alaattin YİĞİT

## ÖZGEÇMİŞ

**Soyadı , Adı** : YİĞİT Alaattin

**Yabancı dil** : Yok

### EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi
<b>Yüksek Lisans</b>	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Programı	Devam ediyor
<b>Lisans</b>	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü	05.06.2019

### İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Ünvan
23.12.2020- devam ediyor	S.S. 46 No.lu Aydın Pamuk ve Yağlı Tohumlar Tarım Satış Kooperatifi, Efeler/Aydın	Ziraat mühendisi