

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

**MARDİN İLİ VE CİVARINDA *Pseudomanas savastanoi* pv. *savastanoi*' NİN  
İZOLASYONU, TANILAMASI VE SEBEP OLDUĞU ZEYTİN DAL KANSERİ  
HASTALIĞININ YAYGINLIĞININ BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Nur OKTAY  
Danışman: Doç. Dr. Ahmet AKKÖPRÜ

VAN-2023



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

**MARDİN İLİ VE CİVARINDA *Pseudomanas savastanoi* pv. *savastanoi*' NİN  
İZOLASYONU, TANILAMASI VE SEBEP OLDUĞU ZEYTİN DAL KANSERİ  
HASTALIĞININ YAYGINLIĞININ BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Nur OKTAY

VAN-2023



## KABUL VE ONAY SAYFASI

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Doç. Dr. Ahmet AKKÖPRÜ danışmanlığında, Mehmet Nur OKTAY tarafından sunulan “Mardin İli ve Civarında *Pseudomanas savastanoi* pv. *savastanoi*'nin İzolasyonu, Tanılaması ve Sebep Olduğu Zeytin Dal Kanseri Hastalığının Yaygınlığının Belirlenmesi” başlıklı bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 24/03/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Ahmet AKKÖPRÜ

İmza:

Üye: Doç. Dr. Yasemin BEKTAŞ

İmza:

Üye: Dr. Öğr. Üy. Bilgin TAŞKIN

İmza:

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

İmza

Enstitü Müdürü



## ETİK BEYAN

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

İmza

Mehmet Nur OKTAY





## ÖZET

### MARDİN İLİ VE CİVARINDA *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*' NİN İZOLASYONU, TANILAMASI VE SEBEP OLDUĞU ZEYTİN DAL KANSERİ HASTALIĞININ YAYGINLIĞI VE ORANININ BELİRLENMESİ

OKTAY, Mehmet Nur

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ahmet AKKÖPRÜ

Mart 2023, 54 sayfa

Bu çalışmada; zeytinin yetiştiriciliğinin çok eski tarihlere dayandığı ve yerel çeşitleri barındıran Mardin ilinde *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*'nin sebep olduğu Zeytin Dal Kanseri hastalığının şiddeti, oranı ve yaygınlığının belirlenmesi, ayrıca patojenin izolasyonu, biyokimyasal ve moleküler tanımlanmasının yapılmasını kapsamaktadır. Mardin ili Nusaybin, Derik, Kızıltepe, Artuklu, Midyat, Savur ve Yeşilli ilçelerinde yapılan sörvey çalışmalarından elde edilen izolatların biyokimyasal tanımlamasında Levan oluşumu, Oksidaz testi, IAA testi kullanılmıştır. İzolatların maleküler tanımlaması indol asetik asit bölgesine spesifik IAAF/F primerleri ile 16s rRNA bölgelerinin dizi analizleri ile yapıldı. İki yaşındaki Zeytin fideleri ile de patojenisite çalışmaları gerçekleştirildi. Çalışma kapsamında 47 bahçe incelendi ve elde edilen izolatlardan 28'inin *Ps* pv. *savastanoi* olduğu tespit edildi. Midyat ilçesinde hastalık tespit edilemedi. Derik ilçesinde hastalığın yaygınlığının %86.66 düzeyinde olduğu belirlendi. Hastalık oranının yine Derik ilçesi 3.54 ile ilk sırayı alırken, bunu takiben 3.38 ile Nusaybin ilçesi geldi. Hastalığın il geneli yaygınlığının %57.34, hastalık oranının ise %1.49 olduğu tespit edildi. Yetiştirilme bölgesi (ilçe) ile Hastalık şiddeti arasında bir ilişki olduğu tespit edildi. Ayrıca hastalık şiddetinin zeytin çeşitlerine ve pestisit uygulamasına göre değişiklik gösterdiği, fakat gübreleme ve sulama metodunun etkisinin olmadığı tespit edildi.

**Anahtar kelimeler:** Hastalık yaygınlığı, *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*, Zeytin, Zeytin dal kanseri



## ABSTRACT

### ISOLATION AND DIAGNOSIS OF *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*, AND DETERMINATION OF THE PREVALENCE AND INSIDANCE OF OLIVE KNOT DISEASE CAUSED BY IT AT MARDIN PROVINCE

OKTAY, Mehmet Nur  
M.Sc. Thesis, Department of Plant protection  
Supervisor: Assoc. P. Dr. Ahmet AKKÖPRÜ  
March 2023, 54 pages

The aim of this study is to determine the severity, incidence, and prevalence of olive knot caused by *Pseudomonas savastanoi* pv *savastanoi* in the province of Mardin, where olive cultivation dates back to ancient times and has local varieties. It is also the isolation, biochemical and molecular diagnosis of the pathogen. The levan formation, Oxidase test, Gelatin test, and IAA test were used for biochemical identification of isolates obtained from survey studies in Mardin province Nusaybin, Derik, Kızıltepe, Artuklu, Midyat, Savur, and Yeşilli districts. Molecular identification of the isolates was performed with IAAF/F primers specific to the Indole Acetyltic Acid region and sequence analyses of the 16s rDNA regions. Pathogenicity studies were also carried out with two-year-old olive seedlings. Within the scope of the study, 47 orchards were examined and 28 of the obtained isolates were Ps pv *savastanoi* found to be. No disease has been detected in the Midyat district. It was determined that the prevalence of the disease in Derik district was 86.66%. In the rate of disease, Derik took first place with 3.54, followed by Nusaybin with 3.38. It was determined that the province-wide prevalence of the disease was 57.34% and the disease rate was 1.49%. It has been determined that there is a relationship between the cultivation area (district) and the severity of the disease. In addition, it was stated that the severity of the disease varied according to the olive varieties and pesticide application, but the fertilization and irrigation method had no effect.

**Keywords:** Disease incidence, Disease prevalence, Mardin, Olive, Olive knot disease



## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin hazırlanmasında, her aşamada ilgi ve yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam sayın Doç. Dr. Ahmet AKKÖPRÜ'ye, laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan aynı bilim dalında doktora öğrenimine devam eden Pınar UÇAR'a, yine çalışmamın farklı aşamalarında yardımcı olan sevgili arkadaşım Nazım TURAN'a ve her konuda benden desteğini esirgemeyen sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

2023

Mehmet Nur OKTAY



## İÇİNDEKİLER

|                                                                         |      |
|-------------------------------------------------------------------------|------|
| ÖZET .....                                                              | i    |
| ABSTRACT.....                                                           | iii  |
| TEŞEKKÜR.....                                                           | v    |
| İÇİNDEKİLER .....                                                       | vii  |
| ÇİZELGELER LİSTESİ.....                                                 | ix   |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....                                                  | xi   |
| SİMGELER VE KISALTMALAR .....                                           | xiii |
| 1. GİRİŞ .....                                                          | 1    |
| 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ .....                                            | 7    |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM.....                                              | 13   |
| 3.1. Materyal .....                                                     | 13   |
| 3.1.1. Araştırma Bölgesine Ait Genel Özellikler .....                   | 13   |
| 3.2. Yöntem.....                                                        | 15   |
| 3.2.1. Sörvey.....                                                      | 15   |
| 3.2.2. Örneklerin Alınması ve İzolasyon.....                            | 18   |
| 3.2.3. Tanılama Çalışmaları .....                                       | 19   |
| 3.2.3.1. Morfolojik-Fizyolojik ve Biyokimyasal Testlerle Tanılama ..... | 19   |
| 3.2.3.2. Fizyolojik Tanılama .....                                      | 19   |
| 3.2.3.2.1 KOH Testi ile Gram Reaksiyonunun Belirlenmesi .....           | 19   |
| 3.2.3.3. Biyokimsal Tanılama .....                                      | 19   |
| 3.2.3.3.1 Tütünde Aşırı Duyarlılık Reaksiyonu (HR) Testi .....          | 20   |
| 3.2.3.3.2 Levan Oluşumu .....                                           | 20   |
| 3.2.3.3.3 Oksidaz Testi.....                                            | 20   |
| 3.2.3.3.4 Patates Yumuşak Çürüklük Testi .....                          | 20   |
| 3.2.3.3.5 IAA Testi.....                                                | 21   |
| 3.2.3.4 Patojenisite Testi .....                                        | 21   |
| 3.2.3.4.1 Zeytinde Patojenisite .....                                   | 21   |
| 3.2.3.5 Moleküler Tanılama .....                                        | 22   |
| 4. BULGULAR.....                                                        | 25   |
| 4.1 Sörvey Sonuçları .....                                              | 25   |

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2. Biyokimyasal Testler .....                                           | 33 |
| 4.2.1 Tütünde Aşırı Duyarlılık Reaksiyonu (HR) .....                      | 33 |
| 4.2.2 Levan Testi .....                                                   | 34 |
| 4.2.3 Patates Yumuşak Çürüklük testi.....                                 | 35 |
| 4.2.4 Oksidaz Testi.....                                                  | 36 |
| 4.2.5 Indol Asetik Asit (IAA) Testi.....                                  | 37 |
| 4.3 Fizyolojik Tanılama .....                                             | 37 |
| 4.3.1 KOH Testi ile Gram Reaksiyonunun Belirlenmesi .....                 | 37 |
| 4.4 Patojenisite Testi .....                                              | 38 |
| 4.4.1 Zeytinde Patojenisite .....                                         | 38 |
| 4.5 Moleküler Tanılama .....                                              | 39 |
| 4.6 Hastalık Şiddetini Etkileyen Faktörlerin Analizi.....                 | 41 |
| 4.6.1 İlçelere Göre Hastalık şiddetindeki fark .....                      | 41 |
| 4.6.2 Zeytin çeşitlerindeki Hastalık şiddeti farklılığı.....              | 41 |
| 4.6.3 Pestisit Uygulamalarının Hastalık Şiddeti Üzerine Etkisi .....      | 42 |
| 4.6.4 Hayvan Gübresi Uygulamalarının Hastalık Şiddeti Üzerine Etkisi..... | 42 |
| 4.6.5 Sulama Tekniğinin Hastalık Şiddeti Üzerine Etkisi.....              | 42 |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....                                                | 43 |
| KAYNAKLAR.....                                                            | 45 |
| ÖZ GEÇMİŞ .....                                                           | 49 |

## ÇİZELGELER LİSTESİ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 1.1 Dünyada yapılan zeytin yetiştiriciliğinde ülkelerin 2021 yılı zeytin üretim miktarları (FAO 2021).....                                                                                                                                                                  | 2  |
| Çizelge 3.1 Mardin merkez ve ilçelerinde 2022 yılı verilerine göre sahip oldukları bahçe ve ağaç sayıları ve bu verilere göre gözlem yapılan en az bahçe ve ağaç sayısı.....                                                                                                        | 14 |
| Çizelge 3.2 Bahçedeki ağaç sayısına göre incelenen ağaç sayısı .....                                                                                                                                                                                                                | 15 |
| Çizelge 3.3 Zeytin Dal Kanseri hastalık şiddetinin belirlenmesinde kullanılan (Zwet ve Keil, 1979) ‘un modifiye edilmiş olan 1-10 skalası aralığındaki değerler .....                                                                                                               | 17 |
| Çizelge 3.4 King’s B besiyeri içerik ve miktarları (King vd., 1954) .....                                                                                                                                                                                                           | 19 |
| Çizelge 3.5 Spesifik tanılama da kullanılan spesifik primer çifti IAAF/IAAR (Panyelvar vd., 200) ve 16S rDNA (Lane, 1991) nükleik asit dizileri ve amplicon uzunlukları .....                                                                                                       | 23 |
| Çizelge 3.6 Tanılama da kullanılan spesifik primer çifti IAAF/IAAR ve universal primer çifti 16S rDNA için PCR master mix içeriği .....                                                                                                                                             | 23 |
| Çizelge 3.7 Tanılama için kullanılan 16S rRNA ve IAA spesifik primerleri için termal cycle koşulları.....                                                                                                                                                                           | 23 |
| Çizelge 4.1 Nusaybin’de incelenen zeytin bahçelerindeki ağaç çeşidi, sulama ve hasat şekli, gübreleme, pestisit uygulama durumu, incelenen ağaç sayısı, enfekteli ağaç sayısı, hastalık şiddeti(S), ilçedeki hastalık oranı (I) ve yaygınlığına (P) dair elde edilen bulgular ..... | 26 |
| Çizelge 4.2 Derik’te incelenen zeytin bahçelerindeki ağaç çeşidi, sulama ve hasat şekli, gübreleme, pestisit uygulama durumu, incelenen ağaç sayısı, enfekteli ağaç sayısı, hastalık şiddeti(S), ilçedeki hastalık oranı (I) ve yaygınlığına (P) dair elde edilen bulgular .....    | 27 |
| Çizelge 4.3 Artuklu’da incelenen zeytin bahçelerindeki ağaç çeşidi, sulama ve hasat şekli, gübreleme, pestisit uygulama durumu, incelenen ağaç sayısı, enfekteli ağaç sayısı, hastalık şiddeti (S), ilçedeki hastalık oranı (I) ve yaygınlığına (P) dair elde edilen bulgular ..... | 28 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 4.4 Midyat'ta incelenen zeytin bahçelerindeki ağaç çeşidi, sulama ve hasat şekli, gübreleme, pestisit uygulama durumu, incelenen ağaç sayısı, enfekteli ağaç sayısı, hastalık şiddeti (S), ilçedeki hastalık oranı (I) ve yaygınlığına (P) dair elde edilen bulgular .....    | 29 |
| Çizelge 4.5 Kızıltepe'de incelenen zeytin bahçelerindeki ağaç çeşidi, sulama ve hasat şekli, gübreleme, pestisit uygulama durumu, incelenen ağaç sayısı, enfekteli ağaç sayısı, hastalık şiddeti (S), ilçedeki hastalık oranı (I) ve yaygınlığına (P) dair elde edilen bulgular ..... | 30 |
| Çizelge 4.6 Yeşilli'de incelenen zeytin bahçelerindeki ağaç çeşidi, sulama ve hasat şekli, gübreleme, pestisit uygulama durumu, incelenen ağaç sayısı, enfekteli ağaç sayısı, hastalık şiddeti (S), ilçedeki hastalık oranı (I) ve yaygınlığına (P) dair elde edilen bulgular .....   | 31 |
| Çizelge 4.7 Savur'da incelenen zeytin bahçelerindeki ağaç çeşidi, sulama ve hasat şekli, gübreleme, pestisit uygulama durumu, incelenen ağaç sayısı, enfekteli ağaç sayısı, hastalık şiddeti (S), ilçedeki hastalık oranı (I) ve yaygınlığına (P) dair elde edilen bulgular .....     | 32 |
| Çizelge 4.8 İl geneli hastalık yaygınlığı ve hastalık oranı.....                                                                                                                                                                                                                      | 32 |
| Çizelge 4.9 Dizi analiz sonuçlarının NCBI ve EzBioCloud veri tabanı kullanılarak yapılan karşılaştırmalı analiz sonuçları ve GenBank erişim numaraları .....                                                                                                                          | 39 |
| Çizelge 4.10 Tanılama çalışmalarında uygulanan testler ve sonuçları.....                                                                                                                                                                                                              | 40 |
| Çizelge 4.11 Zeytin yetiştiriciliği yapılan ilçeler ile hastalık şiddeti arasındaki ilişki çoklu karşılaştırma testi ile sınıma sonuçları .....                                                                                                                                       | 41 |
| Çizelge 4.12 Bölgede yetiştirilen zeytin çeşitleri ile hastalık şiddeti arasındaki ilişki çoklu karşılaştırma testi ile sınıma sonuçları .....                                                                                                                                        | 42 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1.1 250-300 yaş arasındaki zeytin ağacı.....                                                                                                               | 1  |
| Şekil 1.2 Dünyada zeytin (zeytinyağı) üretim yerleri (FAO, 2021).....                                                                                            | 2  |
| Şekil 1.3 Türkiye zeytin üretiminin yoğun olarak yapıldığı alanlar (Anonim, 2017).....                                                                           | 3  |
| Şekil 1.4 Derik ilçesi zeytin bahçeleri görüntüsü .....                                                                                                          | 4  |
| Şekil 1.5 Zeytin bitkisinin 3-5 yıllık sürgünlerindeki ur görüntüsü .....                                                                                        | 4  |
| Şekil 1.6 Zeytin dal kanseri hastalığı fotoğrafları .....                                                                                                        | 5  |
| Şekil 3.1 Çalışma kapsamında sorvey yapılacak bölge ve ilçe merkezlerine ait uydu<br>görüntüsü (Google maps, 2021).....                                          | 14 |
| Şekil 3.2 Sorvey yapılan zeytin bahçelerinden görüntüler .....                                                                                                   | 16 |
| Şekil 3.3 İzolasyon için kullanılan ur örneği görüntüsü.....                                                                                                     | 18 |
| Şekil 4.1 Tütün yapraklarında hipersensitiv reaksiyonunun görülmesi .....                                                                                        | 33 |
| Şekil 4.2 Levan oluşumu .....                                                                                                                                    | 34 |
| Şekil 4.3 Patateste yumuşak çürüklük testi (pozitif ve negatif) .....                                                                                            | 35 |
| Şekil 4.4 Oksidaz testinde renk değişiminin gözlenmesi .....                                                                                                     | 36 |
| Şekil 4.5 IAA testinde renk değişimi gözlemlenmesi .....                                                                                                         | 37 |
| Şekil 4.6 Zeytin bitkisine yapılan inokulasyon sonucu ur oluşumu belirtisi.....                                                                                  | 38 |
| Şekil 4.7 PCR çalışması sonucu örneklerin jel görüntüleme cihazındaki sonuçları. NK:<br>negatif kontrol, PK: pozitif kontrol referans izolat Psv HZP14-PSV ..... | 39 |



## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamalarıyla birlikte aşağıda sunulmuştur.

### Simgeler

CFU

°C

µm

Σ

S

I

P

%

### Açıklama

Colony-forming unit

Derece santigrat

Mikron milim

Toplam

Hastalık şiddeti

Hastalık oranı

Hastalık yaygınlığı

Yüzde

### Kısaltmalar

### Açıklama

Abs

Bordo B.

bp

da

DNA

FAO

gr

HR

Hayv. Güb

IAA

IAAL

km

KB

KOH

m

Absorbans

Bordo Bulamacı

Baz Çifti

Dekar

Deoksiribonükleik Asit

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü

Gram

Tütün'de Aşırı Duyarlılık Reaksiyonu

Hayvan Gübresi

Indol Asetik Asit

İndol Asetik asit Geni Özel Bölgesi

Kilometre

Kings B

Potasyum Hidrooksit

Metre

**mm**

Milimetre

**ml**

Mililitre

**PCR**

Polymerase Chain Reaktion

**sn**

Saniye

**TÜİK**

Türkiye İstatistik Kurumu



## 1. GİRİŞ

Tarih öncesi devirlerden günümüze kadar gelen zeytin, kutsal kitaplarda ve efsanelerin çoğunda; güzellik, sağlık, ölümsüzlük, bolluk ve bereket gibi kavramları simgeleyen bir bitki olarak nitelendirilmiştir.



Şekil 1.1 250-300 yaş arasındaki zeytin ağacı

Geçmişi, 8000 yıl öncesine dayanan ve anavatanı yukarı Mezopotamya (Güney Doğu Anadolu Bölgesi) olan zeytin; İlk başta batı Anadolu'ya daha sonra Yunanistan, Fransa, İtalya ve İspanya'ya yayılım göstermiştir. Günümüzde ise Arjantin'den Çin'e hatta Avusturalya'ya kadar yayılmıştır.

Zeytin, her ne kadar fakir ve kurak topraklarda az yağış (su) ile kuvvetli kökleri ve dayanıklı gövdesiyle yaşamını sürdürebiliyor olsa bile, yetişme yeri ve koşulları ağacın meyvesini ve meyvenin yağ kalitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Yurdumuzda zeytin üretimi yapılan alanların yaklaşık %75'i eğimli, dağlık arazilerdir. Bu yüzden kültürel bakım tedbirleri yeteri miktarda uygulanamamakta ve buna bağlı olarak elde edilen ürün miktarı yıldan yıla farklılık göstermektedir (Tetik, 2005).

Zeytin ham olarak tüketilememektedir. İşlendikten sonra sofralık zeytin, zeytinyağı, sabun ve pirina gibi çeşitli sektörlerde hammadde kaynağı olarak kullanılmaktadır (Tunalıoğlu, 1998). Ayrıca hem zeytinin hem de zeytinyağının içerdiği besin değeri ve zeytinyağının presleme dışında bir işleme tabi tutulmaya gerek kalmadan elde edilebilen tek doğal bitkisel yağ olması nedeniyle insan sağlığı ve insan beslenmesi açısından yüksek derecede önem arz etmektedir.



Şekil 1.2 Dünyada zeytin (zeytinyağı) üretim yerleri (FAO, 2021)

Zeytin dünyada ekonomik olarak 37 ülkede yetiştirilmektedir. 2021 verilerine göre yaklaşık 16.6 milyon ton olan dünya zeytin üretiminin başta gelen üreticisi İspanya, daha sonra İtalya, Türkiye, Yunanistan, Tunus, Fas, Suriye, Portekiz, Cezayir ve Fransa gibi Akdeniz kıyı şeridinde bulunan ülkeler tarafından üretilmektedir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1 Dünyada yapılan zeytin yetiştiriciliğinde ülkelerin 2021 yılı zeytin üretim miktarları (FAO, 2021)

| Ülke    | Üretim (Ton) |
|---------|--------------|
| İspanya | 9,819.569    |
| İtalya  | 1,877.222    |
| Fas     | 1,561.465    |
| Türkiye | 1,500.467    |

Ülkemizde Akdeniz ikliminin etkili olduğu Ege, Marmara ve Akdeniz bölgelerinde, Artvin'den Hatay'a kadar uzanan kıyı boyunca ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan Mardin ili ne kadar olan alanlarda zeytin yetiştiriciliği yapılmaktadır (Anonim, 2017).



Şekil 1.3 Türkiye zeytin üretiminin yoğun olarak yapıldığı alanlar (Anonim, 2017)

Araştırmaya konu olan Mardin ilinin yüzölçümü yaklaşık olarak 8881 km<sup>2</sup> olup yüksekliği ise 1.082 m'dir. 36 55 - 38 51 Kuzey Enlemleri ve 39 56 - 42 54 Doğu Boyamları arasında yer almaktadır (Anonim, 2021). İklim özellikleri olarak Güneydoğu Anadolu bölgesinin genel iklim özelliklerini (karasal iklim) taşımaktadır. Yıllık ortalama yağış miktarı yaklaşık 510 mm ve ortalama sıcaklık 28°C civarındadır (TÜİK, 2020). Güneydoğu Anadolu Bölgesi zeytin çeşitliliği bakımından en zengin bölgemiz olmasına rağmen zeytin üretim potansiyeli bakımından istenilen seviyenin çok gerisinde kalmaktadır. Zeytinin gen merkezlerinden biri olarak kabul edilen Mardin ilinde de uzun yıllardan beri geleneksel bir biçimde yerel çeşitler ile kısmi olarak zeytincilik yapılmaktadır. Son yıllarda piyasada bulunan türlerle bahçelerin kurulması ve mevcut zeytinliklerin yeni çeşitlere çevrilmesinden dolayı yerel zeytin çeşitlerinin orijin bölgelerinde giderek azalması ve hatta yok olması tehlikesiyle karşıya kalmıştır.



Şekil 1.4 Derik ilçesi zeytin bahçeleri görüntüsü

Gerek sofralık gerek zeytin yağı olarak tüketilen Zeytin'in kalite ve üretimini olumsuz yönde etkileyen birden fazla biyotik ve abiyotik faktör bulunmaktadır. Biyotik faktörler arasında bulunan *Pseudomanas savastanoi* pv. *savastanoi* (Smith, 1908)'nin sebep olduğu Zeytin Dal Kanseri Hastalığı (Zeytin Dal Uru) önemli bir bakteriyel hastalık olarak karşımıza çıkmaktadır (Janse, 1981). Bu hastalık etmeni zeytinin yanı sıra Zakkum, Dişbudak, Leylak, Yasemin ve Nar gibi bitkilerde de ur oluşturmaktadır (Iacobellis vd., 1993; Azad vd., 1995; Doksöz ve Bozkurt, 2020).



Şekil 1.5 Zeytin bitkisinin 3-5 yıllık sürgünlerindeki ur görüntüsü

*Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*; çubuk şeklinde, gram (-), 0.5-1.0 µm – 1.5-5 µm büyüklüğünde, kamçılı, aerobik bir bakteridir. Hastalık etmeni genel olarak zeytin bitkisinin dalları ve gövdesinde ur oluşturur ancak yaprak, gövde ve kök bağazında dahi urlanmaya sebep olduğu görülebilmektedir (Mirik vd., 2019). Ur oluşumu için bitki büyüme hormonu olan ancak bakteri tarafından üretilen indol-3 asetik asit (IAA) önemli role sahiptir. Ur oluşum sırasında herhangi bir DNA transferi gerçekleştirmez (Panagopaulus, 1993).

Bakteri bitkiye dolu veya don yaraları, hasat sırasında oluşan yaralar, yaprak dökülmesi veya budama sonucu oluşan yaralar ve böcek zararı sonucu oluşan yaralardan giriş yaparak hastalığa sebep olmaktadır. Bakteri yıl boyunca yaşamını urlarda sürdürmekte ve oluşturduğu urlar içinde çoğalmaktadır. Yağışla beraber bitkinin diğer kısımlarına bulaşmaktadır. Özellikle yağmur ve yüksek nem ur oluşumunu teşvik etmektedir (Panagopaulus, 1993; Teviotdale, 1994). Oluşan urlarda yaşlı olanlar kaba görümlü ve koyu renkli iken genç urlar iç kısmı yumuşak, sulu-yapışkan bakteri cebi bulunan süngerimsi yapıdadır.



Şekil 1.6 Zeytin dal kanseri hastalığı fotoğrafları

Hastalığın gelişmesi için minimum 5-10 °C, optimum 22-24 °C ve maximum 32 °C sıcaklık gereklidir. Enfeksiyonların çoğu yağmurlu periyotlarda meydana gelmektedir. Urlar ise ilkbahar ve yaz mevsiminde oluşmaktadır. Hastalık zeytin bitkisinde şiddetli yaprak dökülmelerine veya ölüme neden olabilmektedir. Ayrıca hem ürün kaybına hem de üründe kalite kaybına sebep olmaktadır (Varvaro ve Surico, 1984).

Hastalık etmenine karşı alınabilecek kültürel önlemler olarak zeytin bitkisi dikimine elverişli olmayan, özellikle de don olaylarının çok sık meydana geldiği arazilere zeytin dikiminin yapılmaması; su tutma kapasitesi yüksek, kil oranının fazla olduğu topraklara zeytin dikilmemesi; zeytinliklerin hastalıktan arı, sağlıklı fidanlar kullanılarak tesis edilmesi; aşı kalemlerinin sağlıklı fidanlardan alınması ve aşı aletlerinin steril olması; budama işlemlerinin nemli ve yağışlı günlerde yapılmaması; gereğinden fazla azotlu gübrelemenin yapılmaması ve budama ve hasat sonrasında koruyucu preparat kullanılması ayrıca budama sonrası artıkların bahçeden uzaklaştırılması şeklinde sayılabilmektedir. Bu çalışmanın amacı; Mardin ili ve ilçelerinde zeytin üretim alanlarında *Pseudomanas savastanoi pv. savastanoi*'nin neden olduğu zeytin dal kanseri hastalığının tespiti, patojenin izolasyonu, hastalık şiddeti, hastalığın bölgedeki yaygınlığı ve hastalık oranının belirlenmesidir.

## 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Zeytin Dal Kanseri Hatalığı, ilk defa M.Ö. 4. yüzyılda Yunanlı filozof Theophrastus tarafından tanımlanması yapılmıştır. (Panagopoulos, 1993; Tatlı, 2004). Hastalık etmeni ur oluşmasına sebep olduğundan dolayı ilk zamanlarda yumru ya da yumrucuk olarak adlandırılmış.

Savastano 1887-1889 yılları arasında bakteriyi urlardan izole etmiş ve yaptığı yapay enfeksiyonlarla zeytin bitkisinde ur oluşturabilmiştir. Daha sonra Erwin F. Smith ve J.B Rorer tarafından hastalığın etiolojisi çalışılmış ve 1908 yılında Savastano'nun anısına *Bakterium savastanoi* olarak isimlendirme yapmışlardır (Panagopaulus, 1993).

Ferraris tarafından zakkum (*Nerium oleander*) bitkisindeki urlardan izole edilen “*Bacterium tonellianum*” (Gardan vd., 1992) olarak isimlendirilmiştir. Dışbudak (*Fraxinus excelsior* L.) bitkisinden izole edilen” *Bacterium savastanoi* var *fraxini*” (Gardan vd., 1992). Daha sonra *Pseudomonas savastanoi* var. *nerii* (Gardan vd., 1992) olarak isimlendirilen bakteri, Young vd. (1978) tarafından *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi* içine dahil edilmiş (Gardan vd., 1992). Janse (1992)’ de ise yeni bir subspecies olarak *Pseudomonas syringae* subsp. *savastanoi* olarak yeniden isimlendirmiştir.

Gardan vd. (1992), nümerik taksonomi ve DNA-DNA hibridizasyonu ve nümerik taksonomi sonuçlarına göre *Pseudomonas syringae* subsp. *savastanoi*’yi tür seviyesine yükseltilecek *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* olarak yeniden isimlendirilmiştir.

Gardan vd. (1992), *P. savastanoi* pv. *savastanoi*’nin, *Oleaceae* familyasının farklı çeşitlerinde ve zakkum bitkisinde galler, urlar ve kanserler meydana getirdiğini; *P. savastanoi* pv. *glycinea*’nın da soya fasülyesinde bakteriyel yanıklık hastalığına sebep olduğu; *P. savastanoi* pv. *phaseolicola* fasülyede ise haleli yanıklık hastalığına sebep olduklarını bildirmişlerdir.

Panagopoulos (1993) ve Tatlı (2004), yaşlı urların genellikle koyu kaba görümlü ve koyu renkli yapılar şeklinde görüldüğünü, genç urların ise süngerimsi, yumuşak, iç kısımlarının sulu, parlak yapışkan sulu yapıda olduğunu, meyve nekrozlarının da 0.5-2.5 mm genişliğinde kahverengi, dairesel lekeler şeklinde başlayıp,

daha sonra leke renginin zamanla siyahlaşması ve dokuya batmış bir hal alması şeklinde görüldüğünü tespit etmiştir.

Dünya genelinde yapılan survey çalışmaları *Pseudomonas savastanoi*'nin Fas (Benjava vd., 1993), İspanya (Alonso vd., 1988), Tunus (Boulila, 1994), Portekiz (Fernandes, 1994), ABD-Californiya (Teviotdale, 1994)'da mevcut olduğunu göstermiş bulunmaktadır. Türkiye'de hastalığın Marmara, Akdeniz, Ege, Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde görüldüğü ancak; Akdeniz ve Ege bölgelerinde daha fazla tahribata yol açtığı bildirilmiştir (Karaca, 1977).

İyriboz (1941), Türkiye'de hastalığını ilk defa 1939 yılında, Ayvalık'ta oluşan şiddetli dolu yağışından sonra şiddetli salgın şeklinde tespit yapılmıştır. Tatlı (2004), Muğla-Aydın illeri ve bu illerin çevre köylerinde yaptığı çalışmada, zeytin dal kanseri hastalığının bu alandaki varlığını ilk defa tespit etmiştir.

(Varvaro ve Surico, 1984) hastalık etmeninin zeytin ağaçlarında şiddetli yaprak dökülmelerine ve ileriki zamanlarda ölüme neden olarak görülebileceğini, ürün ve kalitede azalmaya neden olabileceğini bildirmişlerdir. Zeytin çeşitlerinin Zeytin Dal Kanseri hastalığına karşı hassasiyetini öğrenmek amacıyla, hastalık etmeni izolatlarının zeytin bitkisine inokule edildikten sonra en yüksek bakteriyel popülasyonun Leccino ve İtalyan cvs. Nocellara del Belice zeytin kültürvarlarında, cv. Coratina zeytin kültürvarlarındakinden çok daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Surca (1993), zakkum ve zeytinden izole edilen hastalık etmeni izolatlarının süspansiyonları konukçuları olan zakkum ve zeytin yapraklarına inokule edildikten sonra zakkumdan alınan izolatların hem zakkum hemde zeytin de ur oluşturup kansere neden olduğunu; fakat zeytin izolatlarının ise sadece zeytin yaprakları üzerinde bulunduğunu belirlemiş ve SEM (scanning electron microscop) ile yapılan çalışmalarla da doğrulandığını bildirmiştir. Quesada vd. (2010), hastalık etmeninin epifitik popülasyonunun dört yıldan fazla aynı üretim alanlarında inokule edilmemiş bitkiler vasıtasıyla urlarla inokule edilmiş bitkilerle olan ilişkisini görüntülemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Hem inokule edilmemiş hem de inokule edilmiş kontrol bitkilerinde hastalık şiddetini ölçmüşlerdir. Ortalama hastalık etmeninin (*Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*) popülasyonu nun inokue edilmiş ağaçlarda fazla olduğu tespit etmişlerdir.

Hall vd. (2004), tarafından 2003 yılında yapılan çalışmalarda *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*'yi güney Avustralya'da ilk olarak 2 yaşındaki zeytin kùltivarlarında (*Olea europaea* cv. *barnea*) tespitini yapmışlardır. Campos vd. (2009), yapılan çalışmalarda zeytin dal kanseri hastalığının Portekiz'de zeytin üretim alanlarının çoğunda bulunduğunu bildirmişlerdir.

Cayuela vd. (2006), epifitik bakteriyel populasyon alanlarının oluştuğu urların bakteriyel rezervuar fonksiyonu gördüklerini bildirmiştir. Ayrıca yağmurlu zamanlarda (Nisan ve Kasım ayları arasında) su, hastalık etmenini bitkinin odunsu dokularına ilettiğinde 4-38 °C sıcaklık aralığında enfeksiyon oluşabilmekte ve enfeksiyon oluşumu için optimum sıcaklık 23-24 °C olarak tespit edilmiştir.

Marchi vd. (2009), hastalık etmeninin zeytin bitkisindeki sistemik yayılması ile ilgili histolojik araştırma yapmışlar ve bakteriyel etmenin, zeytin bitkisinin ksilem borularında lokalize olduğunu ve buradan sistemik yayılım gösterdiğini ve bitkinin farklı kısımlarında sekonder enfeksiyonlar oluşturduğunu tespit etmişler. Penvalyer vd. (2006), urlardaki bakterilerin göç etme yeteneği ile bitkilerdeki diğer kısımlara geçmelerinin sekonder enfeksiyonları meydana getirdiğini bildirmişlerdir.

(Comai ve Kosuge, 1980)'e göre, *P. savastanoi*'nin ürettiği indolasetik asit (IAA) zakkum ve zeytin de ur oluşumunda önemli bir görev olduğunu belirtmiştir.

(Surico ve Iacobellis, 1992)'ye göre *Pseudomonas savastanoi*'nin virülensliği ile IAA üretimi arasında direkt ilişki mevcut olduğunu göstermiştir. Ayrıca araştırmacılar, zakkumdan elde edilen izolatların, zeytin bitkisinde ur oluşturabildiğini; fakat zeytin bitkisinden elde edilen izolatların zakkumda ur oluşturamadığını bildirmişlerdir. Surico vd. (1985), yaptıkları çalışmalarda sitokinin miktarıyla ur büyüklüğü arasında pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

*Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*'nin tanısı dahilinde bakteri izolasyonundan sonra morfolojik değerlendirme, biyokimyasal testler, fizyolojik testler ve patojenite testleri yapılmaktadır. Tanılamayı desteklemek için serolojik testler Mirik vd. (2008), tüm hücre yağ asit analizlerine dayanan mikrobiyal tanı sistemi Mirik vd. (2008) veya moleküler yöntemler (Penvalyer vd., 2000; Ersoy, 2002) kullanılabilmektedir.

Gardan vd. (1992)'nin bildirdiklerine göre *Pseudomonas savastanoi* (Smith) çubuk formda, 0.4-1.8 µm – 1.0-3.0 µm büyüklüğünde, Gram (-), 1-4 polar flagella ile hareketli bir bakteridir. Patojen yavaş gelişmektedir. Koloniler düzgün ve düz şekilde, beyaz ya da krem rengindedir. Tütün yapraklarında hipersensitif reaksiyon oluşturur. Nitratı indirgemez. Oksidaz negatiftir. UV ışık altında mavi fluoressan pigment oluşturmaktadır. Jelatin, eskulin ve nişastayı hidrolize etmemektedir. Arginin testi negatif sonuç verir. Surico vd. (1992), yaptıkları çalışmalarda *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* dihidrozeatin, zeatin, , isopentenyl adenin, zeatinriboz, , 1'-Metilzeatin gibi çeşitli sitokininler üretildiğini belirtmişlerdir.

Mugnai vd. (1994), *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* izolatlarının DNA restriksiyon parmak izlerini ve patojenite testlerini SDS-PAGE karşılaştırılmak amacıyla zakkum, dişbudak ve zeytin bitkilerinde elde ettiği hastalık etmeni izolatlarını izole etmişlerdir. Sonuç olarak; genomik profiller ve konukçusunda meydana getirdiği belirtiler açısından birbirinden farklılık gösteren 3 tane farklı ırk tespit etmişlerdir.

Mirik vd. (2008), Marmara bölgesinden aldıkları örneklerden 208 bakteriyi PVF-1 ve King's B besiyerinde izole etmişler; patojenisite testlerinde 38 tane izolatu zeytin fidanlarına inokule etmişler ve patojenlerin inokulasyon sonucunda urlar meydana getirdiğini tespit etmişlerdir. Urlardan yaptıkları reizolasyonlar sonucunda elde ettikleri 88 izolatu tanıısında ise; hepsinin patates çürüklük testi, oksidaz testi, , arginine dehidrolaz ve levan üretim testlerine negatif reaksiyon verdiklerini ancak; tütün aşırı duyarlılık reaksiyonunun pozitif sonuç verdiğini belirtmişlerdir.

Servi (2007), Aydın iline bağlı dokuz ilçede yaptığı çalışmalarda, etmenin tanılanması amacıyla başlıca King's B ve PVF1 besiyerlerinde gelişim, levan oluşumu, oksidaz testi, 37°C' de gelişim, esculin hidrolizi, arginine dehidrolaz testi, pektolitik aktivite testi, jelatinin hidrolizi, tütün yaprağında aşırı duyarlılık reaksiyonu, üreaz aktivitesi, nitrat redüksiyonu, IAA üretimi testlerini kullanmıştır.

Moleküler tanılamada PCR tekniği ile hrc ve iaal gen bölgelerini çoğaltmıştır. Patojenisite testlerini ise zakkum ve zeytin fidanlarının genç sürgünlerinde gerçekleştirmiştir.

Mirik (2011), Marmara bölgesi zeytin üretim alanlarında zeytin dal kanseri hastalığının yaygınlığını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmalarda; hastalığın Çanakkale ilinde %100, Balıkesir’de %81, Tekirdağda %66 ve Bursada %4 oranında yaygınlık gösterdiğini, Yalovada da hastalığın olmadığını tespit etmiştir.

(Kavak ve Üstün, 2009) tarafından 2007-2008 yılları arasında Şanlıurfa bölgesinde yaptıkları çalışmalarda zakkum bitkilerinde ur hastalığı tespit edilmiştir.

Birinci yıl meydana gelen urların ana gövdenin alt kısımlarında daha büyük boyutlarda bir daha çoğaldığını; yeni enfektelenen bitkilerin üst kısımlarındaki urların ise benzer olduklarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları patojenisite ve biyokimyasal testlerin sonucunda bitki patojeni olan bu bakterinin *Pseudomonas savastanoi pv. nerii* olduğunu tespit etmişlerdir.

Bozkurt vd. (2014), bu çalışma 2011-2012 yıllarında Hatay ili nar üretim alanlarında yapılan zeytin dal kanseri hastalığı taraması sonucu Nar ağaçlarının sap ve dallarında hastalıktan kaynaklı urlanmaların olduğu, hastalığın yaygınlık oranının Arsuz ve Yayladağı ilçelerinde diğer ilçelere göre daha fazla olduğu ortaya konulmuştur.

Aktaş vd. (2017), bu çalışmada Kantitatif Real-Time Membran Bio-PCR yöntemi ile *Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi*’nin hem hastalıklı bitki dokularından hem de bakteriyel hücreden 24 dakika gibi kısa sürede ve hassas bir düzeyde tespit ve tanısının yapılabileceği, ayrıca epifitik popülasyon ve bu popülasyon içindeki canlı bakterilerin kantitatif şekilde tespit edilebileceği belirlenmiştir.

(Doksöz ve Bozkurt, 2020) Hatay ili zeytin üretim alanlarında yaptıkları çalışma ile zeytin dal kanseri hastalığının mevcut durumunu belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda elde ettikleri veriler ile; hastalık etmeninin Zakkum ve Nar bitkilerinde Zeytin bitkisine geçebilmesi, ayrıca söz konusu hastalığın bölgede son derece yaygın olmasından dolayı, hastalığın daha fazla yayılım göstermesini engellemek için hem mevcut zeytin bahçelerinde hem de yeni kurulması düşünülen bahçelerde gerekli önlemlerin alınmasının son derece önemli olduğunu belirtmişlerdir



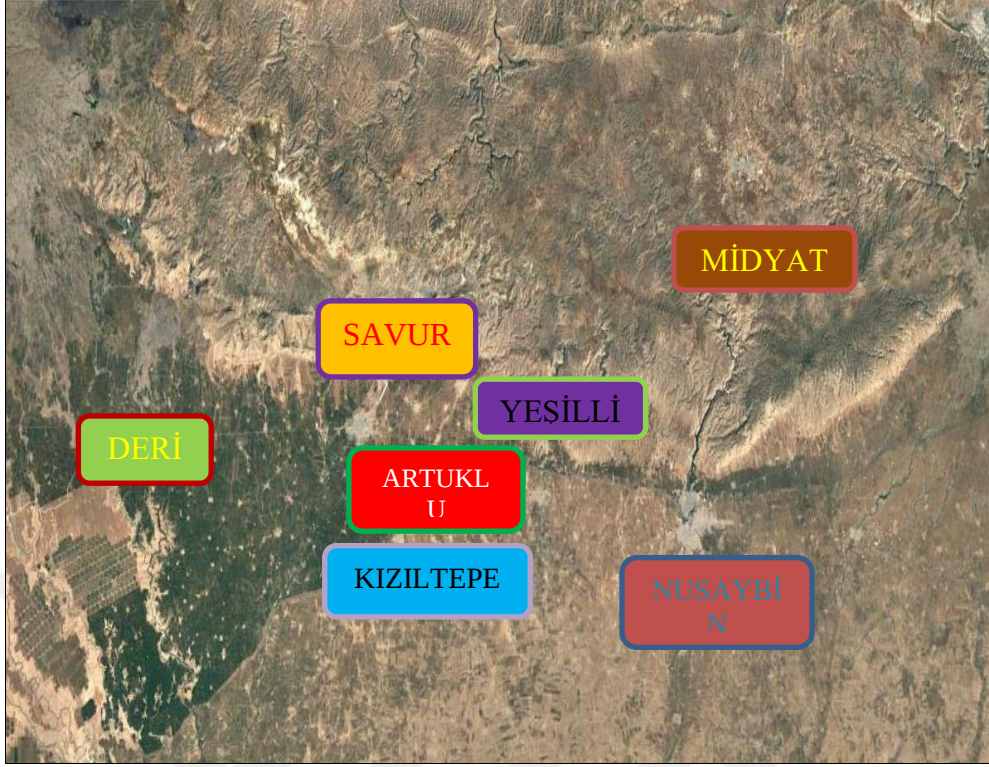
### **3. MATERİYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

Bu çalışmada materyal olarak Mardin İline bağlı Derik, Kızıltepe, Artuklu, Nusaybin, Midyat, Yeşilli ve Savur İlçelerinde zeytin dikili alanlarda dal kanseri hastalığı semptomu gösteren zeytin bitkisi örnekleri, urlardan inokule edilen bakteri izolatları, patojenisite ve biyokimyasal testlerde kullanılan bakteri izolatları, PCR çalışmalarında kullanılan primerler, bakteriyel izolasyon için gerekli petriler, hazır besiyeri ve besiyeri için gerekli olan kimyasallar, izolatların tanılaması için gerekli morfolojik, fizyolojik ve moleküler yöntemlerde kullanılan bazı kimyasallar ve laboratuvar alet ve ekipmanları kullanıldı.

##### **3.1.1. Araştırma Bölgesine Ait Genel Özellikler**

Araştırma alanı Mardin ilinde zeytin yetiştiriciliği yapılan tarım alanlarını kapsamaktadır. Araştırma kapsamında belirtilen alanda bulunan Nusaybin, Derik, Kızıltepe, Artuklu, Midyat, Savur ve Yeşilli ilçeleri çalışmadaki sörvey ve örneklerin toplanma alanını oluşturdu (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Çalışma kapsamında sörvey yapılacak bölge ve ilçe merkezlerine ait uydu görüntüsü (Google maps, 2021)

Araştırma bölgesi Mardin ili ve ilçelerinin TÜİK ve Tarım Bakanlığı kayıtlı verilerine göre sahip olduğu ağaç ve bahçe sayısına göre örnekleme ve gözlem yapıldı. Bu verilere ait bilgiler Çizelge 3.1’de verildi.

Çizelge 3.1 Mardin merkez ve ilçelerinde 2022 yılı verilerine göre sahip oldukları bahçe ve ağaç sayıları ve bu verilere göre gözlem yapılan en az bahçe ve ağaç sayısı

| Mardin İli İlçeleri | Üretim Yapılan Alan (da) | Toplam Sayısı (Adet) | Ağaç      | Gözlem Yapılan Bahçe (Adet) | Gözlem Yapılan Ağaç Sayısı (Adet) |
|---------------------|--------------------------|----------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Nusaybin            | 240                      | 4165                 | 5         | 200                         |                                   |
| Kızıltepe           | 3770                     | 84000                | 10        | 4200                        |                                   |
| Derik               | 11661                    | 165000               | 15        | 8250                        |                                   |
| Artuklu             | 3550                     | 35690                | 7         | 1785                        |                                   |
| Midyat              | 70                       | 450                  | 2         | 80                          |                                   |
| Savur               | 40                       | 212                  | 2         | 50                          |                                   |
| Yeşilli             | 405                      | 10800                | 6         | 540                         |                                   |
| <b>Toplam</b>       | <b>30131</b>             | <b>300317</b>        | <b>47</b> | <b>15105</b>                |                                   |

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Sörvey

Bu çalışmada ziyaret edilen bahçe sayısı, bahçelerdeki ağaç sayısına göre belirlendi.

Sörvey çalışmalarının yapıldığı bahçelerde incelemeler Lazarov, (1961) modeline göre yapıldı. Bu metoda göre her bir bahçedeki toplam ağaç sayılarına göre asgari incelenen ağaç sayısı Çizelge 3.2'deki gibi belirlendi.

Çizelge 3.2 Bahçedeki ağaç sayısına göre incelenen ağaç sayısı

| <b>Bahçedeki Ağaç Sayısı (Adet)</b> | <b>Kontrol Edilen Ağaç Sayısı (Adet)</b> |
|-------------------------------------|------------------------------------------|
| 20                                  | Hepsi                                    |
| 21-70                               | 21-30                                    |
| 71-150                              | 31-40                                    |
| 151-500                             | 41-80                                    |
| 501-1000                            | Ağaçların % 15 'i                        |
| 1000'den fazla                      | Ağaçların % 5'i (en az 150 ağaç)         |



Şekil 3.2 Sörvey yapılan zeytin bahçelerinden görüntüler

Zeytin dikili bahçelerdeki inceleme ve gözlemler bahçe içerisinde zig-zag oluşturacak biçimde gezilerek bitkiler şansa bağlı olacak şekilde incelendi. Tipik dal kanseri belirtisi gösteren dal, sürgün ve yaprak organları tespit edilerek kaydedildi. Tek bir hastalık belirtisi görülmesi durumunda dahi ağaç hastalıklı olarak değerlendirildi. Bitkilerdeki hastalık şiddeti Çizelge 3.3’ te verilmiş olan 1-10 skalası (Zwet ve Keil, 1979) modifiye edilerek tespit edildi.

Çizelge 3.3 Zeytin Dal Kanseri hastalık şiddetinin belirlenmesinde kullanılan, modifiye edilmiş olan 1-10 skolası aralığındaki değerler (Zwet ve Keil, 1979).

| Skala Değeri | Açıklama                                                                                                           |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Hastalık simptomlarının olmaması                                                                                   |
| 2            | %1-3 Hastalık Şiddeti veya 1 yaşındaki sürgünler üzerinde belirtilerin ortaya çıkması                              |
| 3            | %4-6 Hastalık Şiddeti veya 1-2 yaşındaki sürgünler üzerinde belirtilerin ortaya çıkması                            |
| 4            | %7-12 Hastalık Şiddeti veya 1-3 yaşlarındaki sürgünlerin 1/8'nin üst kısımlarındabelirtilerin ortaya çıkması       |
| 5            | %13-25 Hastalık Şiddeti veya 3 yaşındaki sürgünlerin 1/4 'nin üst kısımlarındabelirtilerin ortaya çıkması          |
| 6            | %26-50 Hastalık Şiddeti veya 3 yaşındaki sürgünlerin 1/2 'nin üst kısımlarındabelirtilerin ortaya çıkması          |
| 7            | %51-75 Hastalık Şiddeti veya ağaç tabanının ve yaşlı dalların 1/4 'nin alt kısımlarındabelirtilerin ortaya çıkması |
| 8            | %76-88 Hastalık Şiddeti veya ağaç tabanının ve yaşlı dalların 1/2 'nin alt kısımlarındabelirtilerin ortaya çıkması |
| 9            | %89-99 Hastalık Şiddeti veya gövdede belirtilerin ortaya çıkması                                                   |
| 10           | %100 Hastalık Şiddeti veya ağacın tümünün ölmesi                                                                   |

Sörvey yapılan bahçelerdeki hastalık şiddeti, hastalık oranı ve hastalığın yaygınlığı hesaplamaları (Bora ve Karaca,1970) formüllerine göre yapıldı. Yukarıda belirtilen sıklaya göre ağaçlardaki hastalık şiddetinin belirlenmesinden sonra, bahçedeki hastalık şiddeti veya indeksini belirlemek için Hastalık şiddeti (Severity (İndex)-S) formülü kullanıldı. İl veya ilçedeki hastalık oranını belirlemek için Hastalık Oranı (İnsidance-I) formülü, hastalık yaygınlığını belirlemek için ise Yaygınlık oranı (Prevelence-P) formülü kullanıldı.

$$Hastalık\ Şiddeti(S) = \frac{\sum(Hastalıklı\ Ağaç\ Sayısı \times Hastalık\ Sıkalası)}{En\ Yüksek\ Sıkala\ Değeri \times Gözlemlenen\ Ağaç\ Sayısı} \times 100 \quad (3.1)$$

$$Hastalık\ Oranı(P) = \frac{\sum(Hastalıklı\ Bitki\ Sayısı \times S)}{Toplam\ Gözlenen\ Bitki\ Sayısı \times 100} \times 100 \quad (3.2)$$

$$Hastalık\ Yaygınlığı(P) = \frac{\sum(Hastalıklı\ Bahçe\ Sayısı)}{Bölgedeki\ Toplam\ Bahçe\ Sayısı} \times 100 \quad (3.3)$$

Ayrıca incelenen bahçelerde yetiştirilen zeytin çeşidi, sulama şekli, gübreleme yapılıp yapılmadığı ve çeşidi, hasat şekli, pestisit kullanımı gibi bilgilerde yetiştiriciler ile yapılan görüşmeler ve resmi kayıtlar yardımıyla alınarak kaydedildiş.

### 3.2.2. Örneklerin Alınması ve İzolasyon

Patojen izolasyonu amacıyla arazi koşullarında ağaçlardan toplanan urlu örnekler %70'lik etil alkol ile steril edildi. Sterilizasyon sonrası urlu kısmın dış yüzeyi uzaklaştırıldı ve aseptik olarak i kısımlardan 1-2 mm'lik hastalıklı doku parçaları alındı. Alınan doku parçaları 3 ml nutrient broth içeren plastik tüplere konuldu ve arazi çalışması boyunca tüpler buz kutusunda muhafaza edildi (Mirik ve Aysan, 2011). Srvey sonrası laboratuvara getirilen tüplerdeki süspansiyondan steril ze ile alınarak fungusit olarak 100 mg/L Cycloheximid ilave edilmiş KB besi ortamına (izelge 3.4) ekim yapıldı. Daha sonra inokule edilen besi yerleri 24 derecede koloniler gözle görülür düzeye gelene kadar inkube edildi ve besi yerinde pozitif kontrol izolatlarıyla benzerlik gösteren, yavaş gelişen, düzgün, 2-3 mm çapında, grimsi-beyaz, kenar kısmı ile birlikte hafif kabarık ve UV ışığı altında soluk mavi floresan gösteren koloniler saflaştırıldı. Elde edilen izolatlar patojenisite ve diğer test çalışmalarında kullanılmak üzere stoklandı.



şekil 3.3 İzolasyon için kullanılan ur rneği görüntüsü

Çizelge 3.4 King's B besiyeri içerik ve miktarları (King vd., 1954)

| King's B Besiyeri                                  | Gr/L |
|----------------------------------------------------|------|
| Proteose peptone                                   | 20.0 |
| K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> .3H <sub>2</sub> O | 1.5  |
| MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O               | 1.5  |
| Agar                                               | 15.0 |
| Glyserol                                           | 10   |
| Destile Su                                         | 1    |

### 3.2.3. Tanılama Çalışmaları

#### 3.2.3.1. Morfolojik-Fizyolojik ve Biyokimyasal Testlerle Tanılama

Saflaştırılan bakteri izolatlarının fizyolojik, morfolojik ve biyokimyasal testlerle tanısı (Sands, 1990; Lelliott ve Stead, 1987; Schaad vd., 2001)'e göre yapıldı.

#### 3.2.3.2. Fizyolojik Tanılama

İzolatların gram reaksiyonlarını belirlemek amacı ile %3'lük KOH testi yapıldı. King's B besiyerinde saflaştırılmış kolonilerin morfolojik karakterleri belirlendi ve tütün aşırı duyarlılık testin de pozitif sonuç gösteren izolatlar kullanıldı.

##### 3.2.3.2.1 KOH Testi ile Gram Reaksiyonunun Belirlenmesi

Lam üzerine yeni hazırlanmış %3'lük potasyum hidroksit solüsyonundan bir damla damlatıldıktan sonra 48 saatlik bekletilen bakteri kültürlerinden steril öze ile alınan koloniler, solüsyon içine dairesel hareketlerle karıştırıldı. 15-20 saniye sonrasında öze yukarı doğru kaldırıldığında yapışkanimsi bir sünme, viskoz oluşması gram negatif olarak değerlendirildi (Buck, 1982).

#### 3.2.3.3. Biyokimsal Tanılama

Öncelikli olarak Levan oluşumu, patatesti yumuşak çürüklük, Oksidaz testi, Tütünde aşırı duyarlılık testlerini kapsayan LOPAT testleri uygulandı. (Lelliott vd., 1996). Sonrasında İndol Asetik Asit oluşumu testi uygulandı.

#### 3.2.3.3.1 Tütünde Aşırı Duyarlılık Reaksiyonu (HR) Testi

Elde edilen muhtemel *Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi* izolatlarının olarak  $10^7$ CFU/ml yoğunluğunda hazırlanan süspansiyon en az 5-10 yapraklı tütün bitkilerinin yapraklarına steril enjektör kullanılarak epidermis arasına enjekte edildi. Yapraklarına izolat enjekte edilmiş tütün bitkileri oda şartlarında 48 saat bekletildi. (Schaad vd., 2001). Bulaştırma işlemi yapılan tütün bitkisi yapraklarında belirtilen süre sonunda parşomenimsi yapının görülmesi tütün HR testinin pozitif sonuç olarak değerlendirilmesini sağladı.

#### 3.2.3.3.2 Levan Oluşumu

Bu oluşumunu gözlemek için %5 oranında sakkaroz içeren Nutrient Agar Besiyeri (NSA) kullanıldı. İnokule edilen besiyerleri  $24^{\circ}\text{C}$ 'de 24-48 saat inkübe edilmiş ve inkubasyondan sonra parlak renkli, hafif kalkık koloni oluşturanlar pozitif sonuç olarak değerlendirildi (Obradovic, 2010).

#### 3.2.3.3.3 Oksidaz Testi

Bu test için, Kovacs (1956)'da belirtilen yöntemine göre %1 tetra methyl-p-phenylendiamine dihydrochloride solüsyonu hazırlanmıştır. 24 saatlik KB besiyerindeki kültürden bakteriler öze ile alınarak kurutma kağıdına yayıldı. Sonra solüsyondan öze ile sıvı alınıp kâğıt üzerindeki kültür üzerine damlatıldı. 10 sn içinde maviye dönerse pozitif, 15-60 sn içinde maviye dönerse geç pozitif, 60 sn ve sonrasında maviye dönerse negatif sonuç olarak değerlendirildi.

#### 3.2.3.3.4 Patates Yumuşak Çürüklük Testi

KB besiyerinde 24 saatlik bakteri kültürleri kullanıldı. Patates soyulup 7-8 mm kalınlığında dilimlenerek, dezenfeksiyon için sırasıyla %2 NaOCl'ye, Saf Steril Su'ya, %70'lik Alkol'e batırıldıktan sonra alevden geçirildi. Petri büyüklüğüne göre steril kurutma kağıtları konulup etüvde steril edildikten sonra steril damıtık su ile

nemlendirildi. Her patates dilimine 3-4 mm derinliğinde V şeklinde yarık açılmış ve bu kısma kültürler öze ile sürüldü. 48-72 saat sonra inokulasyon noktasında yumuşama olursa pozitif olarak değerlendirildi (De Boer vd., 2001).

#### **3.2.3.3.5 IAA Testi**

Bu test için 1g K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 5g NaCl, 10g bacto tryptone (difco) olacak şekilde 1000 ml damıtık su şeklinde hazırlanan solüsyondan 5'er ml olacak şekilde tüplere dağıtıldı. Daha sonra 24-48 saatlik NA kültürleri öze dolusu alınarak tüplere ekim yapıldı. Daha sonra inokule edilmiş olan tüpler 72 saat çalkalamalı kültürde 26°C' de inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon işleminden sonra 0.5 ml Kovacs ayırıcı [1g p- 4 dimethylamino benzaldehide (C<sub>9</sub>H<sub>11</sub>NO), 15ml butil alkol, 5 ml HCl] ilave edilip tüpler teker teker santrifüj edildi. Santrifüj işleminden sonra oluşacak kırmızı renk pozitif sonuç olarak değerlendirildi ve yarım saat sonra tüplerdeki solüsyondan 5'er ml şeklinde alınan solüsyon kuvars tüplerine konularak spektrofotometrede 535 nm'de okunarak absorbans (Abs) değerleri belirlendi (Ramamurthi, 1959).

#### **3.2.3.4 Patojenisite Testi**

##### **3.2.3.4.1 Zeytinde Patojenisite**

Mardin ili Nusaybin ilçesindeki fidan satıcılarından temin edilen 1 yıllık hastalıktan ari zeytin fideleri kullanılarak yapıldı. İnkübasyonda bekletilen 24-48 saatlik bakteri kültürlerinden öze dolusu alınıp öncesinde 2 ml saf steril su konulup hazırlanan tüplerin içine karıştırıldı. Süspanse edilen bakteri izolatları sağlıklı zeytin fidelerinin sürgün yada ince dallarına steril bisturi kullanılarak 2-3 ml derinliğinde açılan yaralara bir enjektör yardımı ile inokule edildi. Daha sonra açılan yaralar nemli pamuk ve parafilm ile sarıldı. 48-72 saat sonra yaraların üstü açılıp gelişmeye bırakıldı. Negatif kontrol olarak açılan yaralara çeşme suyu ile inokule edilmiş fidanlar kullanıldı.

### 3.2.3.5 Moleküler Tanılama

İzolatların moleküler tanılmasının yapılması amacıyla indol asetik asit bölgesine spesifik primerler kullanılarak ve 16s rRNA bölgelerinin dizi analizleri yapılarak tanılama yapıldı. Bu amaçla aşağıda belirtilen yol takip edildi. Elde edilen izolatların total DNA'sı  $10^7$  CFU/mL yoğunluğundaki süspansiyon 5 dakika kaynatılarak elde edildi. Daha sonra hızlıca soğutulup santrifüj edilerek süpernatant kısmında kalan DNA çalışmanın sonraki basamaklarında kullanılmak için -20 °C de saklandı.

*P.s. pv. Savastaoi*'nin IAAL geninin amplifikasyonu için Çizelge 3.5'te belirtilen; IAALF ve IAALR (Penyalver vd., 2000) spesifik primer setleri kullanıldı. Bu amaçla Çizelge 6'da belirtilen PCR solüsyonu hazırlandı ve Çizelge 8'de belirtilen termal cycle koşullarında reaksiyon gerçekleştirildi. Çalışma sonunda elde edilen PCR ürünleri 100 bp'lik moleküler markörler ile birlikte %1'lik agaroz jelde 100 V'ta 30-45 dakika koşuldu. Ethidium bromide ile boyanan DNA bantları jel görüntüleme sisteminde analiz edildi.

PCR ürünlerinin jel üzerinde 187 bp büyüklüğünde oluşturduğu bantlara göre değerlendirildi. Bakterilerin 16 rRNA bölgeleri Çizelge 6'da belirtilen primerler ve Çizelge 7'de belirtilen master mix ve Çizelge 8'de belirtilen termal cyclers koşullarında PCR yoluyla ile çoğaltıldı. PCR ürünleri jel elektroforez ile 100 V, 400 mA şartlarda 70 dakika koşturuldu. PCR ürünlerinin Sanger Yöntemi ticari bir firmada dizi analizleri yapıldı. Sekans sonuçlarının NCBI veri tabanında blast analizleri yapılarak tanılamaları gerçekleştirildi.

Moleküler tanılama işleminde pozitif kontrol olarak; Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Bakteriyoloji laboratuvarından temin edilen *Ps. savastanoi* izolatu kullanıldı.

Çizelge 3.5 Spesifik tanılama da kullanılan spesifik primer çifti IAAF/IAAR (Panyelvar vd., 2000) ve 16S rDNA (Lane, 1991) dizileri ve amplicon uzunlukları

| Primer               | Forward primer (5'–3')        | Reverse primer (5'–3')           | Amp (bp). |
|----------------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------|
|                      | (5'–3')                       | (5'–3')                          | (bp)      |
| <b>IAALF / IAALR</b> | GGC ACC AGC GGC<br>AAC ATC AA | CGC CCT CGG AAC<br>TGC CAT AC    | 454       |
| <b>27F / 1492R</b>   | AGA GTT TGA TCC<br>TGG CTC AG | TAC GGT TAC CTT<br>GTT ACG ACT T | 1428      |

Çizelge 3.6 Tanılama da kullanılan spesifik primer çifti IAAF/IAAR ve üniversal primer çifti 16S rDNA için PCR master mix içeriği

| Gerekli Kimyasallar | Başlangıç Stok         | Final Konsantrasyon | 1 Örnek İçin Gerekli Miktar | 1 örnek İçin Gerekli Miktar (50 µl) |
|---------------------|------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Taq KCL Buffer      | 10 X                   | 1 X                 | 2,5 µl                      | 5 µl                                |
| MgCl <sub>2</sub>   | 25 Mm                  | 1,5 mM              | 1,2 µl                      | 3 µl                                |
| dNTP                | 2,5 mM                 | 0,15 mM             | 1,5 µl                      | 4 µl                                |
| Forward             | 10 mM                  | 1 mM                | 1,8 µl                      | 5 µl                                |
| Rewerse             | 10 mM                  | 1 mM                | 2 µl                        | 5 µl                                |
| H <sub>2</sub> O    | -                      | -                   | 8 µl                        | 20 µl                               |
| Taq Polimeraz       | 5 U                    | 1 U                 | 0,3 µl                      | 4 µl                                |
| Örnek Nükleik Asit  | 10 <sup>7</sup> cfu/ml | 2 µl                | 5 µl                        | 5 µl                                |
| <b>Toplam</b>       | <b>-</b>               | <b>-</b>            | <b>20 µl</b>                | <b>50 µl</b>                        |

Çizelge 3.7 Tanılama için kullanılan 16s rRNA ve IAA spesifik primerleri için termal cycle koşulları

| 1. Döngü                                                            | 35. Döngü | 1. Döngü | 1.Döngü |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|----------|---------|
| 16s rDNA bölgesi 27F / 1492R primerleri için termal cycle koşulları |           |          |         |
| 95°C                                                                | 94°C      | 54°C     | 95°C    |
| 3dk                                                                 | 1dk       | 1dk      | 2dk     |
| IAAL / IAAR primerleri için termal cycle koşulları                  |           |          |         |
| 95°C                                                                | 94°C      | 62°C     | 72°C    |
| 5dk                                                                 | 30sn      | 30sn     | 45sn    |
|                                                                     |           |          | 5dk     |
|                                                                     |           |          | 15°C    |
|                                                                     |           |          | ∞       |
|                                                                     |           |          | ∞       |



## 4. BULGULAR

### 4.1 Sörvey Sonuçları

Mardin İli ve İlçelerinde Zeytin Dal Kanseri Hastalığının tanınması, hastalık şiddeti ve yaygınlık oranının belirlenmesine yönelik sörvey çalışmaları 2022 yılı Şubat ve Nisan ayları arasında gerçekleştirildi. Bu çalışmalar da Mardin ili ve ilçelerinde ziyaret edilen bahçe sayısı bakılan bölgenin ağaç sayısına göre yapıldı. Tük verilerine göre bölgedeki toplam ağaç sayısı 300.317 adettir. Sörvey yapılan bölgelerden en fazla ağaç sayısına sahip ilçe 165.000 zeytin ağacı ile Derik ilçesi, ardından 84.000 ağaç sayısı ile Kızıltepe ilçesi gelmektedir. Dikili zeytin ağacı sayısının en düşük olduğu ilçe ise 212 ağaç sayısı ile Savur ilçesidir. Bu konu ile ilgili veriler Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Ayrıca kontrol edilen bahçeler; ağaç çeşidi, sulama şekli, gübreleme, hasat şekli, pestisit kullanımı ile hastalık şiddeti, bölgedeki hastalık oranı ve yaygınlığına yönelik özellikler bakımından da incelendi. İncelenen bahçelerdeki hastalık şiddetine etki etmesi muhtemel faktörlerin karşılaştırması amacıyla yapılan çoklu karşılaştırma testlerinden sonra istatistiki olarak önemli olup olmadığını gösteren bilgiler Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12’de verildi.

Çalışma bölgesinde toplam 47 bahçe incelendi. Kontrol edilen 47 bahçenin 33’ünde Zeytin Dal Kanseri Hastalığı belirtisi gözlemlendi. Sörvey çalışmalarında Midyat ilçesi dışında, bölgedeki bütün ilçelerde hastalık tespit edildi. İncelenen bahçelerdeki ağaç çeşidi, sulama, gübreleme, hasat şekli, pestisit kullanımı gibi özellikler ile hastalık şiddeti, bölgedeki hastalık oranı ve yaygınlığına yönelik elde edilen veriler Çizelge 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7’de verildi.

Nusaybin ilçesindeki tüm bahçelerde pestisit uygulaması yapıldığı ve hasat işleminin genel olarak sırk ile vurmak şeklinde olduğu görüldü. İlçede 5 bahçede 238 zeytin ağacı incelendi (Çizelge 4.1). Kontrol edilen bahçelerden 1 tanesinde hastalık tespit edilemedi. Diğer bahçeler de ise hastalık şiddeti 7.63 ile 32.65 arasında değişmekte olduğu görüldü. İlçedeki hastalık yaygınlığı (P) %80 olarak belirlenmişken, hastalık oranı (I) ise 3.38 olduğu tespit edildi (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Nusaybin’de incelenen zeytin bahçelerindeki ağaç çeşidi, sulama ve hasat şekli, gübreleme, pestisit uygulama durumu, incelenen ağaç sayısı, enfekteli ağaç sayısı, hastalık şiddeti (S), ilçedeki hastalık oranı (I) ve yaygınlığına (P) dair elde edilen bulgular

| Kod | Ağaç Çeşidi | Sulama Şekli | Hasat Şekli | Gübreleme | Pestisit Uyg. | İnc.Ağaç S./Enfekteli Ağaç S. | Bahçedeki Hastalık Şiddeti (%) | İlçedeki Hastalık Oranı (%) | İlçedeki Hastalık Yaygınlığı (%) |
|-----|-------------|--------------|-------------|-----------|---------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1   | Gemlik      | Karık        | Sırık       | Hayv. G.  | Bordo B.      | 75/33                         | 32.65                          | 3.38                        | 80                               |
| 2   | Ayvalık     | Damla        | Sırık       | Hayv. G.  | Bordo B.      | 32/13                         | 17.70                          |                             |                                  |
| 3   | Osmancık    | Karık        | Sırık       | Hayv. G.  | Bordo B.      | 55/0                          | 0                              |                             |                                  |
| 4   | Gemlik      | Karık        | Sırık       | Hayv. G.  | Bordo B.      | 36/8                          | 9.25                           | 3.54                        | 86.66                            |
| 5   | Gemlik      | Damla        | Sırık       | Hayv. G.  | Bordo B.      | 32/4                          | 7.63                           |                             |                                  |

Hayv. G.: hayvan gübresi uygulanmış, Bordo B.: Bordo bulamacı uygulanmış.

Derik ilçesindeki bahçelerin büyük kısmında pestisit uygulamasının yapılmadığı ve hasat işleminin genel olarak sırık ile vurmak şeklinde yapıldığı görüldü. İlçede 15 bahçede 560 zeytin ağacı incelendi (Çizelge 4.2). Kontrol edilen bahçelerden sadece 2 tanesinde hastalık tespit edilemedi. Hastalık tespit edilen bahçeler de hastalık şiddeti 4.76 ile 24.76 arasında değişmektedir. İlçedeki hastalık yaygınlığı (P) %86.66 olarak belirlenmişken, hastalık oranı (I) ise 3.54 olarak belirlendi.

Çizelge 4.2 Derik'te incelenen zeytin bahçelerindeki ağaç çeşidi, sulama ve hasat şekli, gübreleme, pestisit uygulama durumu, incelenen ağaç sayısı, enfekteli ağaç sayısı, hastalık şiddeti(S), ilçedeki hastalık oranı (I) ve yaygınlığına (P) dair elde edilen bulgular

| Kod | Ağaç Çeşidi | Sulama Şekli | Hasat Şekli | Gübreleme | Pestisit Uyg. | İnc.Ağaç S./Enfekteli Ağaç S. | Bahçedeki Hastalık Şiddeti (%) | İlçedeki Hastalık Oranı (%) | İlçedeki Hastalık Yaygınlığı (%) |
|-----|-------------|--------------|-------------|-----------|---------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1   | Halhali     | Karık        | Sırik       | Hayv. G.  | Yok           | 35/13                         | 24.76                          |                             |                                  |
| 2   | Belloti     | Karık        | Sırik       | Hayv. G.  | Yok           | 45/16                         | 17.03                          |                             |                                  |
| 3   | Zoncık      | Damla        | Sırik       | Hayv. G.  | Bordo B.      | 35/8                          | 9.52                           |                             |                                  |
| 4   | Halhali     | Karık        | Sırik       | Hayv. G.  | Bordo B.      | 35/11                         | 12.69                          |                             |                                  |
| 5   | Halhali     | Damla        | Sırik       | Hayv.G.   | Yok           | 50/16                         | 12.44                          |                             |                                  |
| 6   | Zoncık      | Damla        | Sırik       | Hayv. G.  | Yok           | 35/13                         | 14.92                          | 3.54                        |                                  |
| 7   | Halhali     | Karık        | Sırik       | Hayv. G.  | Yok           | 35/9                          | 9.84                           |                             | 86.66                            |
| 8   | Zoncık      | Damla        | Sırik       | Hayv. G.  | Bordo B.      | 35/6                          | 4.76                           |                             |                                  |
| 9   | Zoncık      | Karık        | Sırik       | Hayv. G.  | Bordo B.      | 35/12                         | 17.77                          |                             |                                  |
| 10  | Halhali     | Damla        | Sırik       | Yok       | Yok           | 35/19                         | 11.74                          |                             |                                  |
| 11  | Halhali     | Karık        | Sırik       | Yok       | Yok           | 37/0                          | 0                              |                             |                                  |
| 12  | Zoncık      | Karık        | Sırik       | Hayv. G.  | Bordo B.      | 35/6                          | 10.15                          |                             |                                  |
| 13  | Halhali     | Damla        | Sırik       | Hayv. G.  | Yok           | 43/16                         | 23.77                          |                             |                                  |
| 14  | Belloti     | Karık        | Sırik       | Yok       | Yok           | 35/0                          | 0                              |                             |                                  |
| 15  | Belloti     | Damla        | Sırik       | Hayv. G.  | Yok           | 35/13                         | 19.36                          |                             |                                  |

Hayv. G.: hayvan gübresi uygulanmış, Bordo B.: Bordo bulamacı uygulanmış.

Artuklu ilçesindeki bahçelerin tamamında pestisit uygulamasının yapıldığı ve hasat işleminin genel olarak sırik ile vurmak şeklinde olduğu görüldü. İlçede 7 bahçede 327 zeytin ağacı incelendi (Çizelge 4.3). Kontrol edilen bahçelerden 2 tanesinde hastalık tespit edilemedi. Diğer bahçeler de hastalık şiddeti 9.21 ile 14.44 arasında değişmektedir. İlçedeki hastalık yaygınlığı (P) %71.4 olarak belirlenmişken, hastalık oranı (I) ise 1.55 olarak belirlendi.

Çizelge 4.3 Artuklu’da incelenen zeytin bahçelerindeki ağaç çeşidi, sulama ve hasat şekli, gübreleme, pestisit uygulama durumu, incelenen ağaç sayısı, enfekteli ağaç sayısı, hastalık şiddeti (S), ilçedeki hastalık oranı (I) ve yaygınlığına (P) dair elde edilen bulgular

| Kod | Ağaç Çeşidi | Sulama Şekli | Hasat Şekli | Gübreleme | Pestisit Uyg. | İnc.Ağaç S./Enfekteli Ağaç S. | Bahçedeki Hastalık Şiddeti (%) | İlçedeki Hastalık Oranı (%) | İlçedeki Hastalık Yaygınlığı (%) |
|-----|-------------|--------------|-------------|-----------|---------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1   | Ayvalık     | Karik        | Sırık       | Hayv.G.   | Bordo B.      | 45/0                          | 0                              |                             |                                  |
| 2   | Ayvalık     | Damla        | Sırık       | Yok       | Bordo B.      | 45/14                         | 8.88                           |                             |                                  |
| 3   | Gemlik      | Damla        | Sırık       | Yok       | Bordo B.      | 50/20                         | 10.66                          |                             |                                  |
| 4   | Gemlik      | Karik        | Sırık       | Hayv.G.   | Bordo B.      | 45/0                          | 0                              | 1.55                        | 71.4                             |
| 5   | Ayvalık     | Damla        | Sırık       | Yok       | Bordo B.      | 45/17                         | 10.37                          |                             |                                  |
| 6   | Gemlik      | Damla        | Sırık       | Yok       | Bordo B.      | 50/23                         | 14.44                          |                             |                                  |
| 7   | Ayvalık     | Damla        | Sırık       | Hayv.G.   | Bordo B.      | 47/13                         | 9.21                           |                             |                                  |

Hayv. G.: hayvan gübresi uygulanmış, Bordo B.: Bordo bulamacı uygulanmış.

Midyat ilçesindeki bahçelerin tamamında pestisit uygulamasının yapılmadığı ve hasat işleminin genel olarak sırik ile vurmak şeklinde yapıldığı görüldü. İlçede 2 bahçede 64 zeytin ağacı incelendi (Çizelge 4.4). Kontrol edilen bahçelerin hiçbirinde

hastalık tespit edilemedi. Bu nedenle bahçelerdeki hastalık şiddeti 0 olduğundan dolayı ilçedeki hastalık yaygınlığı (P) ve hastalık oranı (I)'da 0 olarak olarak belirlendi.

Çizelge 4.4 Midyat'ta incelenen zeytin bahçelerindeki ağaç çeşidi, sulama ve hasat şekli, gübreleme, pestisit uygulama durumu, incelenen ağaç sayısı, enfekteli ağaç sayısı, hastalık şiddeti (S), ilçedeki hastalık oranı (I) ve yaygınlığına (P) dair elde edilen bulgular

| Kod | Ağaç Çeşidi | Sulama Şekli | Hasat Şekli | Gübreleme | Pestisit Uyg. | İnc.Ağaç S./Enfekteli Ağaç S. | Bahçedeki Hastalık Şiddeti (%) | İlçedeki Hastalık Oranı (%) | İlçedeki Hastalık Yaygınlığı (%) |
|-----|-------------|--------------|-------------|-----------|---------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1   | Ayvalık     | Damla        | Sırık       | Hayv.G.   | Yok           | 32/0                          | 0                              |                             |                                  |
| 2   | Ayvalık     | Damla        | Sırık       | Hayv.G.   | Yok           | 32/0                          | 0                              | 0                           | 0                                |

Hayv. G.: hayvan gübresi uygulanmış, Bordo B.: Bordo bulamacı uygulanmış.

Kızıltepe ilçesindeki bahçelerin tamamına yakınında pestisit uygulamasının yapıldığı ve hasat işleminin genel olarak sırık ile vurmak şeklinde yapıldığı görüldü. İlçede 10 bahçede 473 zeytin ağacı incelendi (Çizelge 4.5). Kontrol edilen bahçelerden 2 tanesinde hastalık tespit edilemedi. Diğer bahçeler de ise hastalık şiddeti 3.70 ile 13.96 arasında değişmektedir. İlçedeki hastalık yaygınlığı (P) %80 olarak belirlenmişken, hastalık oranı (I) ise 1.6 olarak belirlendi.

Çizelge 4.5 Kızıltepe’de incelenen zeytin bahçelerindeki ağaç çeşidi, sulama ve hasat şekli, gübreleme, pestisit uygulama durumu, incelenen ağaç sayısı, enfekteli ağaç sayısı, hastalık şiddeti (S), ilçedeki hastalık oranı (I) ve yaygınlığına (P) dair elde edilen bulgular

| Kod | Ağaç Çeşidi | Sulama Şekli | Hasat Şekli | Gübreleme | Pestisit Uyg. | İnc.Ağaç S./Enfekteli Ağaç S. | Bahçedeki Hastalık Şiddeti (%) | İlçedeki Hastalık Oranı (%) | İlçedeki Hastalık Yaygınlığı (%) |
|-----|-------------|--------------|-------------|-----------|---------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1   | Gemlik      | Karık        | Sırık       | Yok       | Bordo B.      | 48/0                          | 0                              |                             |                                  |
| 2   | Gemlik      | Karık        | Sırık       | Yok       | Yok           | 82/24                         | 7.58                           |                             |                                  |
| 3   | Ayvalık     | Damla        | Sırık       | Hayv.G.   | Bordo B.      | 50/13                         | 8.22                           |                             |                                  |
| 4   | Osmancık    | Karık        | Sırık       | Yok       | Bordo B.      | 45/0                          | 0                              |                             |                                  |
| 5   | Osmancık    | Damla        | Sırık       | Hayv.G.   | Bordo B.      | 35/9                          | 7.30                           | 1.6                         | 80                               |
| 6   | Gemlik      | Karık        | Sırık       | Yok       | Bordo B.      | 45/16                         | 10.86                          |                             |                                  |
| 7   | Ayvalık     | Damla        | Sırık       | Hayv.G.   | Bordo B.      | 50/11                         | 6.00                           |                             |                                  |
| 8   | Ayvalık     | Damla        | Sırık       | Hayv.G.   | Bordo B.      | 35/16                         | 13.96                          |                             |                                  |
| 9   | Zoncık      | Damla        | Sırık       | Hayv.G.   | Bordo B.      | 47/17                         | 10.40                          |                             |                                  |
| 10  | Ayvalık     | Damla        | Sırık       | Hayv.G.   | Bordo B.      | 36/5                          | 3.70                           |                             |                                  |

Hayv. G.: hayvan gübresi uygulanmış, Bordo B.: Bordo bulamacı uygulanmış.

Yeşilli ilçesindeki bahçelerin tamamına yakın kısmında pestisit uygulamasının yapıldığı ve hasat işleminin genel olarak sırık ile vurmak şeklinde yapıldığı görüldü. İlçede 6 bahçede 197 zeytin ağacı incelendi (Çizelge 4.6). Kontrol edilen bahçelerden 4 tanesinde hastalık tespit edilemedi. Diğer bahçeler de ise hastalık şiddeti 7.63 ile 9.15 arasında değişmektedir. İlçedeki hastalık yaygınlığı (P) %33.33 olarak belirlenmişken, hastalık oranı (I) ise 0.21 olarak belirlendi.

Çizelge 4.6 Yeşilli’de incelenen zeytin bahçelerindeki ağaç çeşidi, sulama ve hasat şekli, gübreleme, pestisit uygulama durumu, incelenen ağaç sayısı, enfekteli ağaç sayısı, hastalık şiddeti (S), ilçedeki hastalık oranı (I) ve yaygınlığına (P) dair elde edilen bulgular

| Kod | Ağaç Çeşidi | Sulama Şekli | Hasat Şekli | Gübreleme | Pestisit Uyg. | İnc.Ağaç S./Enfekteli Ağaç S. | Bahçedeki Hastalık Şiddeti (%) | İlçedeki Hastalık Oranı (%) | İlçedeki Hastalık Yaygınlığı (%) |
|-----|-------------|--------------|-------------|-----------|---------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1   | Ayvalık     | Damla        | Sırık       | Hayv.G.   | Bordo B.      | 32/6                          | 7.63                           |                             |                                  |
| 2   | Ayvalık     | Damla        | Sırık       | Hayv.G.   | Bordo B.      | 32/0                          | 0                              |                             |                                  |
| 3   | Gemlik      | Damla        | Sırık       | Hayv.G.   | Bordo B.      | 32/0                          | 0                              |                             |                                  |
| 4   | Memecik     | Damla        | Sırık       | Hayv.G.   | Bordo B.      | 31/0                          | 0                              | 0.21                        | 33.33                            |
| 5   | Memecik     | Karık        | Sırık       | Yok       | Pestisit Yok  | 36/0                          | 0                              |                             |                                  |
| 6   | Gemlik      | Damla        | Sırık       | Hayv.G.   | Bordo B.      | 34/9                          | 9.15                           |                             |                                  |

Hayv. G.: hayvan gübresi uygulanmış, Bordo B.: Bordo bulamacı uygulanmış.

Savur ilçesinde incelenen bahçelerin 1 tanesinde pestisit uygulamasının yapıldığı, 1 tanesinde de pestisit uygulamasının yapılmadığı ve hasat işleminin genel olarak sırık ile vurmak şeklinde yapıldığı görüldü. İlçede 2 bahçede 48 zeytin ağacı incelendi (Çizelge 4.7). Kontrol edilen bahçelerden 1 tanesinde hastalık tespit edilemedi. Diğer bahçede ise hastalık şiddeti 4.44 olarak tespit edildi. İlçedeki hastalık yaygınlığı (P) %50 olarak belirlenmişken, hastalık oranı (I) ise 0.18 olarak belirlendi.

Çizelge 4.7 Savur’da incelenen zeytin bahçelerindeki ağaç çeşidi, sulama ve hasat şekli, gübreleme, pestisit uygulama durumu, incelenen ağaç sayısı, enfekteli ağaç sayısı, hastalık şiddeti (S), ilçedeki hastalık oranı (I) ve yaygınlığına (P) dair elde edilen bulgular

| Kod | Ağaç Çeşidi | Sulama Şekli | Hasat Şekli | Gübreleme | Pestisit Uyg. | İnc.Ağaç S./Enfekteli Ağaç S. | Bahçedeki Hastalık Şiddeti (%) | İlçedeki Hastalık Oranı (%) | İlçedeki Hastalık yaygınlığı (%) |
|-----|-------------|--------------|-------------|-----------|---------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1   | Memecik     | Damla        | Sırık       | Hayv.G.   | Bordo B.      | 25/4                          | 4.44                           |                             |                                  |
| 2   | Ayvalık     | Damla        | Sırık       | Hayv.G.   | Yok           | 23/0                          | 0                              | 0.18                        | 50                               |

Hayv. G.: hayvan gübresi uygulanmış, Bordo B.: Bordo bulamacı uygulanmış.

Mardin ili ve ilçelerinde yapılan sürveyler ve hesaplamalar sonucu Midyat ilçesi dışında tüm ilçelerde hastalık gözlemlendi. Çalışma bölgesinde hastalığın yaygınlık oranının %57.34 olduğu tespit edildi. Çalışma alanında Midyat dışında hastalık oranının en 0.21 ile 3.54 aralığında olduğu gözlemlendi. Mardin ili ve ilçelerinde genel hastalık oranı ise 1.49 olarak tespit edildi.

Çizelge 4.8 İl geneli hastalık yaygınlığı ve hastalık oranı

| İlçe Adı      | İlçedeki Hastalık Yaygınlığı (P) (%) | İlçedeki Hastalık Oranı (I) |
|---------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Nusaybin      | 80                                   | 3.38                        |
| Derik         | 86.66                                | 3.54                        |
| Kızıltepe     | 80                                   | 1.6                         |
| Artuklu       | 71,4                                 | 2.03                        |
| Midyat        | 0                                    | 0                           |
| Yeşilli       | 33,33                                | 0.21                        |
| Savur         | 50                                   | 0.37                        |
| <b>TOPLAM</b> | <b>57.34</b>                         | <b>1.49</b>                 |

Zeytin Dal Kanseri Hastalığının etmeni olan *Ps. pv. Savastanoi*’nin tanımlanması amacıyla toplanan örneklerden elde edilen izolatların laboratuvar ortamında yapılan testler ile tanımlamaları yapıldı. Yapılan test sonuçları Çizelge 4.10’da verildi.

## 4.2. Biyokimyasal Testler

### 4.2.1 Tütünde Aşırı Duyarlılık Reaksiyonu (HR)

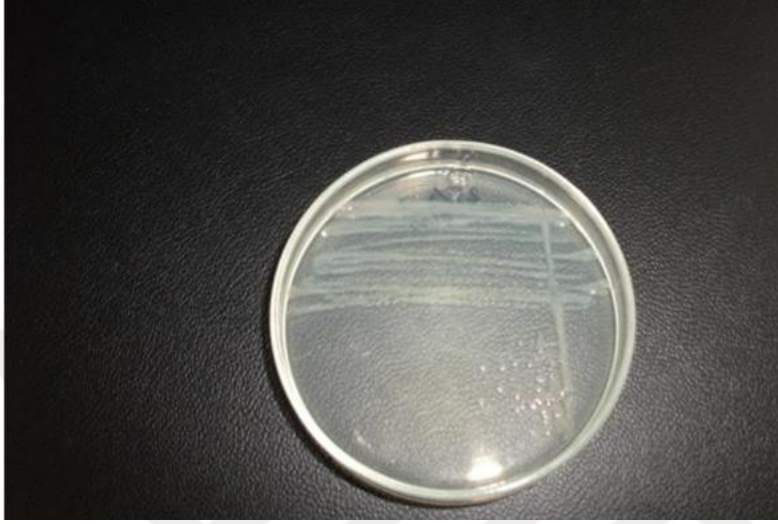
Olası patojen 30 izolat ile yapılan testler sonucu parşomenimsi yapıda oluşumların gözlemlenmesi sonucu tüm izolatların HR testinin pozitif olduğu tespit edildi (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Tütün yapraklarında hipersensitiv reaksiyonunun görülmesi

#### 4.2.2 Levan Testi

NSA besi yerine ekimi yapılan 30 izolatın tamamında levan oluşumunda görülen kubbemsi yapılar gözlemlenmeyerek negatif olarak değerlendirildi (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Levan oluşumu

#### 4.2.3 Patates Yumuşak Çürüklük testi

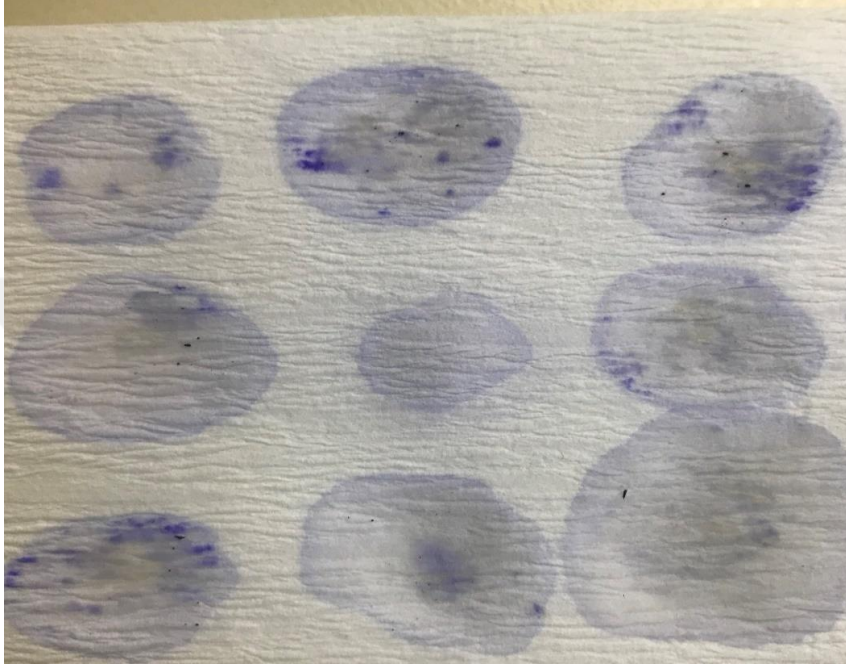
Patates testi için kullanılan kullanılan izolatlardan 16 tanesi yumuşak çürüklük oluşturduğu için negatif, 14 tanesi ise yumuşak çürüklük oluşturmadığı için pozitif sonuç olarak değerlendirildi (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 Patateste yumuşak çürüklük testi (pozitif ve negatif)

#### 4.2.4 Oksidaz Testi

Bu test için kullanılan 30 izolatın tamamı kurutma kağıtları üzerinde solüsyon eklenmesinden 15-60 saniye sonra renk değişimi gösterdiği için geç pozitif olarak değerlendirildi (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 Oksidaz testinde renk değişiminin gözlenmesi

#### 4.2.5 Indol Asetik Asit (IAA) Testi

Bu test için hazırlanan solüsyon tüplerine öze dolusu ile ekim yapıldıktan sonra inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon işleminden sonra Kovacs ayırıcı eklenen tüpler santrifüj edildi. Santrifüj işleminden sonra oluşan kırmızı renk değişimi pozitif sonuç olarak değerlendirildi ve spektrofotometrede ölçümleri yapıldı çalışma sonunda iki izolatın IAA üretmediği, diğer izolatlarında 0.164 -0.326 spektrofotometre değerleri aralığında IAA ürettiği tespit edildi (Çizelge 4.10).



Şekil 4.5 IAA testinde renk değişimi gözlemlenmesi

#### 4.3 Fizyolojik Tanılama

##### 4.3.1 KOH Testi ile Gram Reaksiyonunun Belirlenmesi

Bu test için %3'lük KOH çözeltisi 30 izolatın tamamına uygulandı ve uygulama sonunda tüm izolatların yapışkanimsı süne viskoz olduğu gözlenerek gram reaksiyonun pozitif olduğu belirlendi.

#### 4.4 Patojenisite Testi

##### 4.4.1 Zeytinde Patojenisite

Zeytin fidanlarında açılan yaralara inokule edilen izolatlar yaklaşık 1.5 ay sonra değerlendirmeye alındı. Belirtilen süre içinde 28 izolatın açılmış olan yara etrafında açık kahve veya açık yeşil renkte, yumuşak dokuya sahip ur belirtileri oluşmuştur. Ur belirtileri gösteren izolatların patojenisitesi pozitif olarak değerlendirildi (şekil 4.6).



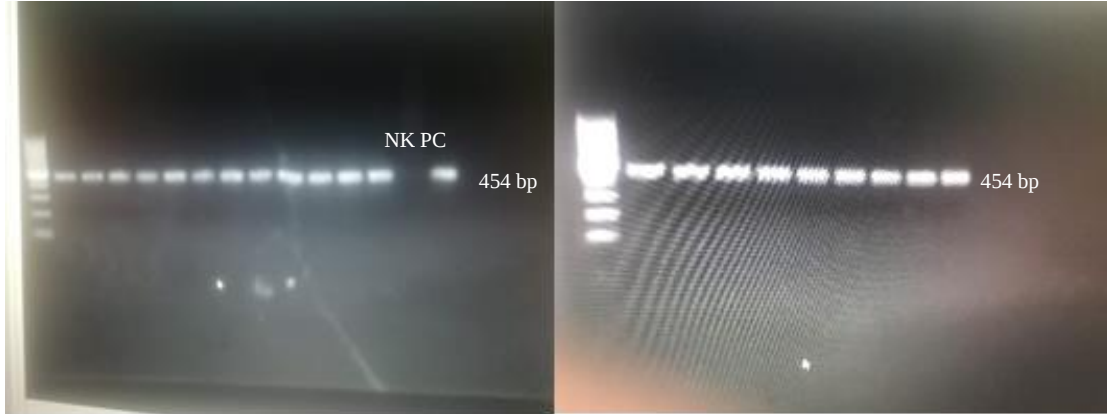
şekil 4.6 Zeytin bitkisine yapılan inokulasyon sonucu ur oluşumu belirtisi

#### 4.5 Moleküler Tanılama

Bu yöntemle; yapılan biyokimyasal ve potojenite testleri sonucunda *Ps. pv Savastanoi* olduğu düşünölen muhtemel 30 izolatın kesin tanılama işlemi yapıldı. Moleküler tanılamanın işlem basamakları Çizelge 3.6’ da belirtildi. IAAF ve IAAR spesifik primerleri ile yapılan çalışmada elde edilen 30 izolattan 28’inin *Ps. Pv. Savastanoi* olduğu tespit edildi. Ayrıca şansa bağılı olarak seçilen iki izolatın 16s rDNA bölgesinin dizi analizi yapıldı ve her iki izolatın *Ps. pv. savastanoi*’i olduğu teyit edildi (Çizelge 4.9). Bu izolatlara ait NCBI ulaşım numaraları Çizelge 4.9 ’de verildi.

Çizelge 4.9 Dizi analiz sonuçlarının NCBI ve EzBioCloud veri tabanı kullanılarak yapılan karşılaştırmalı analiz sonuçları ve GenBank erişim numaraları

| İzolot Kodları | GenBank Numaraları | Erişim | En Yakın Tür                  | En Yakın Suş | Benzerlik(%) |
|----------------|--------------------|--------|-------------------------------|--------------|--------------|
| KB-8           | OP970556.1         |        | <i>Pseudomanas savastanoi</i> | CFBP 1670    | 100.00       |
| DB-4           | OP968954.1         |        | <i>Pseudomanas savastanoi</i> | CFBP 1670    | 100.00       |



Şekil 4.7 PCR çalışması sonucu örneklerin jel görüntöleme cihazındaki sonuçları. NK: negatif kontrol, PK: pozitif kontrol referans izolat Psv HZP14-PSV

İzolasyon sonucu elde edilen edilen izolatlara uygulanan testler sonucunda: Tüm izolatların floresan özellik gösterdiği, oksidaz testi sonucu geç pozitif olduğu görüldü, HR, KOH ve Levan oluşumu testlerinde de beklenen sonucu verdi. Havuç ve patates testinde patojenlerden bazıları yumuşak çürüklük oluşturmuş, bazılarıda beklendiği üzere yumuşak çürüklük oluşturmadı. IAA testi sonucunda renk değişimi oldu, PCR ve IAA sonuçları Çizelge 4.10' da verildi.

Çizelge 4.10 Tanılama çalışmalarında uygulanan testler ve sonuçları

| İzolat Kodu | Floresan Işıma | KOH testi | Oksidaz testi | HR | Levan testi | IAA testi | Patates Y. Ç. | Zeytin Testi | PCR Testi |
|-------------|----------------|-----------|---------------|----|-------------|-----------|---------------|--------------|-----------|
| DB-1        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.199     | -             | +            | +         |
| DB-2        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.311     | +             | +            | +         |
| DB-3        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.171     | +             | +            | +         |
| DB-4        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.181     | -             | +            | +         |
| DB-5        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.198     | +             | +            | +         |
| DB-6        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.178     | -             | +            | +         |
| DB-7        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.164     | -             | +            | +         |
| DB-8        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.247     | -             | +            | +         |
| DB-9        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.171     | -             | +            | +         |
| DB-10       | +              | -         | -             | +  | -           | 0.210     | +             | +            | +         |
| DB-12       | +              | -         | -             | +  | -           | 0.249     | -             | +            | +         |
| AB-2        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.226     | +             | +            | +         |
| AB-3        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.321     | -             | +            | +         |
| AB-6        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.326     | +             | +            | +         |
| AB-7        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.191     | +             | +            | +         |
| AB-10       | +              | -         | -             | +  | -           | 0.267     | +             | +            | +         |
| KB-2        | +              | -         | -             | +  | -           | 0         | +             | +            | -         |
| KB-4        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.215     | +             | +            | +         |
| KB-5        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.183     | +             | +            | +         |
| KB-7        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.204     | -             | -            | -         |
| KB-8        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.298     | -             | +            | +         |
| KB-9        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.207     | -             | +            | +         |
| KB-10       | +              | -         | -             | +  | -           | 0.245     | +             | +            | +         |
| YB-1        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.194     | +             | +            | +         |
| YB-6        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.225     | +             | +            | +         |
| NB-1        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.211     | +             | +            | +         |
| NB-2        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.228     | -             | +            | +         |
| NB-4        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.195     | -             | +            | +         |
| NB-5        | +              | -         | -             | +  | -           | 0         | +             | -            | -         |
| SB-1        | +              | -         | -             | +  | -           | 0.255     | -             | +            | +         |
| HZP14-PSV   | +              | -         | -             | +  | -           | 0.592     | -             | +            | +         |

## 4.6 Hastalık Şiddetini Etkileyen Faktörlerin Analizi

### 4.6.1 İlçelere Göre Hastalık şiddetindeki fark

İlçelere göre ölçülen hastalık şiddetleri arasında farklılığın önemli olup olmadığı araştırıldı. Bu amaçla yapılan çoklu karşılaştırma testinde ilçelere göre hastalık şiddetinde gözlenen farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu tespit edildi (Not: Savur ilçesinde iki bahçe incelendiği için analiz dışı bırakıldı).

Çizelge 4.11 Zeytin yetiştiriciliği yapılan ilçeler ile hastalık şiddeti arasındaki ilişki çoklu karşılaştırma testi ile sınanma sonuçları

| İlçe Adı  | Hastalık Şiddeti |
|-----------|------------------|
| Yeşilli   | 2.79 ±1.77 a**   |
| Kızıltepe | 6.80±1.43 ab     |
| Artuklu   | 7.65 ±2.09 ab    |
| Nusaybin  | 14.49±7.05 b     |
| Derik     | 14.99±2.33 b     |

### 4.6.2 Zeytin çeşitlerindeki Hastalık şiddeti farklılığı

Yapılan istatistiksel işlemler sonucu hastalık şiddetinin zeytin çeşitlerine göre değişiklik gösterdiği ve en yüksek hastalık şiddeti Zoncik ve Halhali çeşitlerinde gözlemlenirken en düşük Hastalık şiddetinin de Memecik ve Osmancık çeşitlerinde olduğu gözlemlendi. Yapılan çoklu karşılaştırma testi ile hastalık şiddetinin çeşitlere göre değiştiği ve bunun istatistiki olarak ta önemli olduğu tespit edildi.

Çizelge 4.12 Bölgede yetiştirilen zeytin çeşitleri ile hastalık şiddeti arasındaki ilişki çoklu karşılaştırma testi ile sınanma sonuçları

| Bitki Çeşidi | Hastalık Şiddeti |
|--------------|------------------|
| Memecik      | 1.11±1.10 a*     |
| Osmancık     | 2.43±2.40 a      |
| Ayvalık      | 8.39±1.57 ab     |
| Gemlik       | 9.66±2,95 ab     |
| Zoncik       | 14.1 ± 2.41 b    |
| Halhali      | 15.1±3.86 b      |

#### 4.6.3 Pestisit Uygulamalarının Hastalık Şiddeti Üzerine Etkisi

Pestisit uygulanmış bitkilerde ortalama hastalık şiddeti 6.33±1.29, pestisit uygulanmamış bitkilerde ise ortalama 12.29±1.84 olarak belirlendi ve yapılan T testi (t:-2.720, P:0.010) ile aralarındaki farkın P 0.05' e göre önemli olduğu belirlendi.

#### 4.6.4 Hayvan Gübresi Uygulamalarının Hastalık Şiddeti Üzerine Etkisi

Yapılan T testi sonucunda hayvan gübresi uygulanmış bitkilerde ortalama hastalık şiddeti 8.34±1.50 ve hayvan gübresi uygulanmamış bitkilerde ise 10.49±2.61 olduğu belirlendi fakat bunun (t:-0.757, P:0.454) istatistiki önem aralığında olmadığı tespit edildi.

#### 4.6.5 Sulama Tekniğinin Hastalık Şiddeti Üzerine Etkisi

T testi sonucunda damla sulama tekniği kullanan bahçelerde ortalama hastalık şiddeti 9.52±1.31 ve karık sulama tekniği ile sulama yapılan bahçelerde ise 8.88±2.70 olduğu belirlendi. Fakat bu farkın (t:-0.237, P:0.814) istatistiki önem aralığında olmadığı tespit edildi.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Ülkemizde zeytin yetiştiriciliği ve üretimi çok önemli bir yer tutmaktadır. Zeytinin hem yağlık hem sofralık olarak işlenebilmesinden dolayı, tarıma dayalı sanayi ve ihracatta önemli ürünler arasında yer almaktadır. Zeytin bitkisinin anavatanlarından biri olan ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde yer alan Mardin ilinin zeytin yetiştiriciliği çok eski tarihlere dayanmakta ve geçmişten günümüze artarak devam etmektedir. Bölgede zeytincilik bölgenin ekonomik ve kültürel alanda gelişmesine katkı sağlamanın yanı sıra sahip olduğu yerel çeşitler ile özgün bir yere sahiptir.

Bu çalışmada *Pseudomanas savastanoi pv. savastanoi*'nin zeytinde neden olduğu önemli bir bakteriyel hastalık olan “Zeytin Dal Kanseri Hastalığının” ’Mardin ili ve Nusaybin, Derik, Kızıltepe, Artuklu, Yeşilli, Savur, Midyat ilçelerinde etmenin izolasyonu, tanınması ve hastalığının yaygınlığı ve oranının belirlenmesidir.

Gözlem yapılan toplam 47 bahçeden 33’ünde hastalık saptandı. Hastalık gözlemlenen bahçelerden tipik dal kanseri hastalığı belirtisi gösteren bitkilerden 30 örnek alındı. Gözlemlenen bahçeler sulanma durumu, gübre kullanımı, pestisit uygulaması ve hasat şekli gibi uygulamalar açısından incelendi.

Başarı ile uygulanan izolasyon metodu sonucunda elde edilen izolatlar ön görülen testlere tabi tutuldu. Çalışmalar sonucunda pektolitik enzim aktivitesini belirlemek için yapılan patates çürüklük testinde bazı izolatların pozitif reaksiyon verdiği gözlemlendi. Psv ile yapılan bazı çalışmalarda izolatların tamamının Patates çürüklük test sonuçlarının negatif olduğu belirtilmiştir (Mirik ve Doksöz, 2011). Fakat Shaad vd. (2001) bu özellikler bakımından izolatların %21-79 arasında varyabilite gösterdiğini belirtmiştir.

İzolatlar moleküler testler aracılığıyla da tanındı ve sonuçlar teyit edildi (Penyalver vd. 2000; Doksöz ve Bozkurt, 2019).

Yapılan sürveyler ve laboratuvar ortamında yapılan moleküler, biyokimyasal ve patojenite testlerinin sonuçlarıyla Zeytin dal Kanseri Hastalığının etmeni *Pseudomanas savastanoi pv. savastanoi*'nin teşhisi yapıldı. Şüpheli olan 30 izolatın 28’nin *Pseudomanas savastanoi pv. savastanoi* olduğu tespit edildi ve patojenite testleri ile teyit edildi.

Bakteriyel patojenin neden olduğu hastalık Midyat ilçesi hariç tüm bölgelerde tespit edildi. Hastalığın yaygınlık ve oranı ilçelere göre farklılık gösterdiği tespit edildi (Çizelge 4.8). Hastalığın enfekteli bahçelerde yaygınlık ve oran durumu incelendiğinde; hastalık yaygınlığının en yüksek Derik ilçesinde (%80) ve en düşük ise Midyat ilçesi (%0) ve Yeşilli (%21) ilçelerinde gözlemlendi. Hastalık oranının ise en yüksek Derik ilçesi (%3.54) ve en düşük Midyat ve Yeşilli ilçelerinde (%0) olduğu belirlendi. Mardin bölgesinde genel olarak hastalığın yaygınlığının %49.72, hastalık oranının da 1.49 olduğu tespit edildi. Araştırma yapılan bölge kapsamında hastalık yaygınlığının %80-%0 arasında, hastalık oranının da %0 -%3.54 arasında olduğu belirlendi. Sivri (2012) tarafından yapılan çalışmada ise hastalık yaygınlık oranını Kilis'te %80, Kahramanmaraş'ta %85 ve Gaziantep'in bazı ilçelerinde %100 olarak belirlenmiştir.

(Doksöz ve Bozkurt, 2019)'da Hatay ilinde Zeytin Dal Kanseri Hastalığının yaygınlığı ile yaptıkları çalışmada hastalığın yaygınlık oranını en fazla %90, en az %15, hastalık oranını da en fazla %75, en az %67.5 olarak belirlemiştir. Servi (2012), Aydın ili genelinde söz konusu hastalığın yaygınlık oranını %44.9, Hatay ilinde yaygınlık oranını ise %35 olarak belirlemiştir. (Mirik ve Aysan, 2011), yılında yaptıkları çalışma ile hastalığın yaygınlık oranını Balıkesir'de %81, Bursa'da %4, Çanakkale'de %100 ve Tekirdağ'da %66 olarak belirlemiştir.

Yapılan karşılaştırma testleri sonucu hastalık üzerine ilçelerin, zeytin çeşidinin ve pestisit uygulamasının etki ettiği ve aralarındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlendi.

Sonuç olarak yapılan bu çalışma ile Mardin ili ve ilçelerinde zeytin üretimi yapılan alanlarda zeytin dal kanseri hastalığının mevcut durumu belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucu elde edilen veriler hastalığın Midyat Yeşilli ve Savur ilçelerinde sınırlı fakat diğer ilçelerde önemli derecede yaygın olduğu belirlendi. Daha fazla yayılım göstermemesi için zeytin bahçelerinin tesis edileceği bölgenin ve kullanılacak çeşidin seçimine dikkat edilmesine, var olan bahçelerde ise uygun pestisit kullanılmasının hastalığın kontrolü için önemli olduğu görüldü.

## KAYNAKLAR

- Aktaş, D. (2017). *Zeytin (Olea europaea L.) Dal kanseri hastalık etmeni Pseudomonas savastanoi pv. Savastanoi'nin kantitatif real-time membran BIO-PCR ile tanısı ve epifitik popülasyonunun tespiti*, Yüksek lisans tezi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya. Türkiye.
- Alonso, E., Sanchez Serrano, J. J., Sanches Quintana N., Beltra R., Llobet, L. G. (1988). Relation between the presence of plasmids and indoleacetic acid synthesis in strains of *Pseudomonas syringae* pv. *Savastanoi*. **Comunicaciones del III Congreso Nacional de Fitopatología**. Puerto de la Cruz, Tenerife, Spain
- Anonim, 2017. Zeytinde çeşit tanımlama ve çeşitlerimiz, Türkiye zeytin üretiminin yoğun olarak yapıldığı alanlar. Erişim tarihi: 05 Mart 2018. Erişim adresi: <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/kumelenme/Belgeler/Budama/Zeytinde%20%C3%87e%C5%9Fit%20Tan%C4%b1lama.pdf>.
- Anonim, 2021. Mardin coğrafi özellikleri. Erişim tarihi: 15 Nisan 2021. Erişim adresi: <https://www.mardinlife.com/mardin-cografi-yapisi-ve-ozellikleri-mardin-cografyasi-cografi-konumu.html>.
- Azad, H. R., Cooksey D. A. (1995). A semiselective medium for detecting epiphytic and systemic populations of *Pseudomonas savastanoi* from oleander. *Phytopathology*. 85(7), 740 -745.
- Benjama, A. M., Atbi, H., Tahiri, A., Aznad, A. (1993). The present situation with olive knot disease in the Zerhoun region of Morocco. *Al Awamia*, 8, 153-160
- Boulila, M. (1994). Olive diseases in Tunisia: Current situation and prospects in controlling them. **9<sup>th</sup> Congress of the Mediterranean Phytopathological Union**, Kuşadası, Aydın, Türkiye.
- Bozkurt, I. A., Soylu, S., Mirik, M., Ulubas Serce, C., Baysal, Ö. (2014). Characterization of bacterial knot disease caused by *Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi* on pomegranate (*Punica granatum* L.) Trees: a new host of the pathogen. *Letters in applied microbiology*, 59 (5), 520-527.
- Braun-Kiewnick, A., Sands, D.C. (2001). Gram-Negative Bacteria. In: Schaad, N.W., Jones, J.B., Chun, W (Ed.) **Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria**. (2 Ed., Pp.84-120) APS Press, Minnesota. USA
- Buck, J. D. (1982). Nonstaining (KOH) method for determination of gram reactions of marine bacteria. *Appl. Environ. Microbiol*, 44 (4): 992-993.
- Campos, A., Da Costa, G., Coelho, A.V. Fevreiro, P. (2009). Identification of bacterial protein markers and enolase as a plant response protein in the infection of *Olea europaea* subsp. *europaea* by *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*. *Eur. J. Plant Pathol*, 125:603-616.
- Cayuela, J. A., Rada, M., Ríos, J. J., Albí, T. Guinda, A. (2006). Changes in phenolic composition induced by *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* infection olive trees: presence of large amounts of verbascoside in nodules of tuberculosis disease. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 5363-5368.
- Chun, W., Jones J. B. (2001). Burkholderia In: Schaad, N.W., Jones, J.B., Chun, W (Ed.) **Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria**. (2 Ed., pp. 139 -150) APS Press, Minnesota. USA
- Comai, L., Kosuge, T. (1980). Involvement of Plasmid Deoxyribonucleic Acid Indoleacetic Acid Synthesis in *Pseudomonas savastanoi*. *Journal of Bacteriology*, 143(2), 950-957.

- De Boer, S. H., Kelman, A. (2001). 'Erwinia Soft Rot Group' in. In: Schaad, N.W., Jones, J.B., Chun, W (Ed.) **Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria**. (2 Ed., pp. 56 – 71) APS Press, Minnesota. USA
- Doksöz, F. S., Bozkurt İ. A. (2020). Hatay İli Zeytin Üretim Alanlarında Zeytin Dal Kanseri (*Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi*) Hastalığının Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(1), 96-103. doi: 10.30910/turkjans.680020.
- Ersoy, A., 2002. *Batı Akdeniz Bölgesinde zeytin ağaçlarında görülen Pseudomonas savastanoi* pv.*savastanoi* nin neden olduğu bakteriyel dal kanseri hastalığının yayılışı, etmenin moleküler tanısı, izolatlarının elde edilmesi ve moleküler karakterizasyonu, Yüksek lisans tezi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, Türkiye.
- FAO, (2021). Dünyada ülkelerin 2021 yılı zeytin üretim miktarları ve dünyada zeytin (zeytinyağı) üretim yerleri. Erişim tarihi 5 Mart 2022. Erişim adresi: [www.google.com/search?Q=fao+2021&oq=fao+2021&aqs=chrome..69i57j0i512j0i22i30l8.3919j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8](http://www.google.com/search?Q=fao+2021&oq=fao+2021&aqs=chrome..69i57j0i512j0i22i30l8.3919j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8).
- Fernandes, A., Marcelo, M. (1994). Studies on olive knot disease in Portugal. **9<sup>th</sup> Congress of the Mediterranean Phytopathological Union**, Kuşadası, Aydın, Türkiye.
- Garden, L., Bollet, C., Abu Ghorrah, M., Grimont, F., Grimont, P. A. D. (1992). DNA Relatedness among the pathovar strains of *Pseudomonas syringae* subsp. *Savastanoi* Janse (1982) and Proposal of *Pseudomonas savastanoi* sp. Nov. *International Journal of Systematic Bacteriology*, 42(4), 606-612.
- Hall, B. H., Cothier, E. J., Whattam, M., Noble, D., Luck, J. Cartwright, D. (2004). First report of olive knot caused by *Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi* on olives (*Olea europaea*) in Australia. *Australasian Plant Pathology*, 33(3), 433-436. doi: 10.1071/AP04031.
- Iacobellis, N. S., Sisto A., Surico, G., (1993). Occurrence of unusual of *Pseudomonas syringae* subsp. *Savastanoi* on olive in central Italy. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 23, 429-435.
- İyriboz, N. (1941). **Zeytin Hastalıkları**. 2. Basım. T.C. Ziraat Vekaleti Neşriyatı, Manfet Matbaası-İzmir. Türkiye.
- Janse, J. D. (1981). The bacterial disease of ash (*Fraxinus excelsior*) caused by *Pseudomonas syringae* subsp. *Savastanoi* pv. *Fraxini*. II. Etiology and taxonomic considerations. *European Journal of Plant Pathology*, 11, 425-438.
- Karaca, İ. (1977). **Fitobakteriyoloji ve Bakteriyel Hastalıkları**. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. İzmir, Türkiye.
- Kavak, H., Üstün, N. (2009). Oleander knot diseases caused by *Pseudomonas savastanoi* pv.*nerii* in Turkey. *Journal of Plant Pathology*, 91(3), 701-703.
- Kovacs, N. (1956). Identification of *Pseudomonas pyocyanea* by the oxidase reaction. *Nature*, 178, 703-703.
- Lelliott, R. A., . Stead, D. E. (1987). **A Manual for the Diagnosis of Plant Pathogenic Bacteria**. Blackwell Scientific Publication Ltd. Osneymead, Oxford. 224s.
- Lelliott, R. A., Billing, E., Hayward, A. C. (1966). A determinative scheme for the fluorescent plant pathogenic pseudomonads. *Journal of Applied Bacteriology*, 29(3), 470-489.

- Marchi, G., Mori, B., Pollacci, P., Mencuccini, M., Surico, G. (2009). Systemic spread of *Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi* in olive explants. *Plant Pathology*, 58(1), 152-158.
- Marchi, G., Viti, C., Giovannetti, L., Surico, G. (2005). Spread of levan-positive populations of *Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi*, the causal agent of olive knot, in central Italy. *European Journal of Plant Pathology*, 112, 101-112.
- Mirik, M. (2011). Marmara bölgesinde zeytin dal kanseri hastalığının yaygınlığı ve *Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi* izolatlarının fenotipik ve genotipik karakterizasyonu. *Journal of Agricultural Sciences*, 17(4).
- Mirik, M., Aysan, Y., Büyükyılmaz, M. (2008). Tekirdağ ve Çevresinde Zeytin Üretim Alanlarından *Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi* İzolatlarının Elde Edilmesi, İzolatlarının Karakterizasyonları ve farklı bitkilerden izole edilen izolatlarla fenotipik ve genotipik olarak karşılaştırılması. **Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Tarım, Ormancılık ve Veterinerlik Araştırma Grubu** Proje No:106 O 196 68 s.
- Mirik, M., Aysan, Y., Sahin, F. (2011). Characterization of *Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi* strains isolated from several host plants in Turkey and report of fontanesia as a new host. *Journal of plant Pathology*, 263-270.
- Mirik, M., Aysan, Y., Soylu, S. (2019). Zeytin Dal Kanseri. Nar Dal Kanseri, Bacterial Knot Diseases, *Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi*. In: Saygılı H, Şahin F, Aysan Y, Soylu S, Mirik M. **Bitki Bakteri Hastalıkları** (pp. 113-115), Toprak ofset matbaacılık, Tekirdağ, Türkiye
- Mugnai, L., Giovannetti, L., Ventura, S., Surico, G. (1994). The grouping of strains of *Pseudomonas syringae* subsp. *Savastanoi* by DNA restriction fingerprinting. *Journal of Phytopathology*, 142(4), 209-218.
- Obradovic, A. (2010), *Pseudomonas* Pathogens of Stone Fruits and Nuts: Classical and Molecular Phytobacteriology, **COST873 Stone Fruit Nut Health Trainig Course Handbook**, Belgrade. 69p.
- Öksel, C. (2014). Zeytin dal kanseri etmeni *Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi*'ye karşı *in vitro* koşullarda farklı bitkilerin uçucu yağlarının etkisi, Yüksek lisans tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, Türkiye.
- Panagopoulos, C. G. (1993). Olive knot disease in Greece 1. *EPPO Bulletin*, 23(3), 417-42.
- Penyalver, R., García, A., Ferrer, A., Bertolini, E., López, M. M. (2000). Detection of *Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi* in olive plants by enrichment and PCR. *Applied and Environmental Microbiology*, 66(6), 2673-2677.
- Penyalver, R., García, A., Ferrer, A., Bertolini, E., Quesada, J.M., Salcedo, C.I., vd. (2006). Factors affecting *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* plant inoculations and their use for evaluation of olive cultivar susceptibility. *Phytopathology*, 96, 313-319.
- Quesada, J. M., Penyalver, R., Pérez-Panadés, J., Salcedo, C. I., Carbonell, E. A., López, M. M. (2010). Dissemination of *Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi* populations and subsequent appearance of olive knot disease. *Plant Pathology*, 59(2), 262-269.
- Ramamurthi, C. S. (1959). Comparative studies on some Gram- positive phytopathogenic bacteria and their relationship to the Corynebacteria. *Cornell University Agricultural Experiment Station Memoir*, 366, 52.

- Sands, D. C. (1990). Physiological criteria—determinative tests. In: Z Klement, K Rudolph, DC Sands (Ed.) **Methods in Phyto bacteriology** (pp. 133–143), Akademiai Kiado Budapest, Hungary.
- Schaad, N. W., Jones, J. B., Chun, W. (2001). **Laboratory guide for the identification of plant pathogenic bacteria** (No. Ed. 3). American Phytopathological society.
- Servi, D. (2007). Aydın ilinde zeytin dal kanseri (*Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi*) hastalığının yaygınlığının belirlenmesi ve pcr ile tanısı, Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.
- Servi, D. (2009). Aydın ilinde zeytin dal kanseri (*Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi*)'nin yaygınlığının belirlenmesi ve PCR ile tanısı. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.
- Sivri, N. (2012). Kahramanmaraş, Gaziantep ve Kilis illerindeki zeytin üretim alanlarında görülen zeytin dal kanseri hastalığı etmeni *Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi* tanılanması. Yüksek lisans tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş. Türkiye
- Smith, E. F. (1908). **Recent studies on the olive-tubercle organism**. U.S. Department of Agriculture Bureau of Plant Industry Bulletin, 131(IV), 25-43.
- Surico, G. (1993). Scanning electron microscopy of olive and oleander leaves colonized by *Pseudomonas syringae* subsp. *Savastanoi*. *Journal of Phytopathology*, 138(1), 31-40.
- Surico, G., Iacobellis, N. S. (1992). Phytohormones and olive knot disease. *Molecular Signals in Plant-Microbe Communications*, 13(6), 209-227.
- Surico, G., Iacobellis, N. S., Sisto, A. (1985). Studies on the role of indole-3-acetic acid and cytokinins in the formation of knots on olive and oleander plants by *Pseudomonas syringae* pv. *Savastanoi*. *Physiological Plant Pathology*, 26(3), 309-320.
- Tatlı, B. (2004). Aydın ve Muğla İllerinde Zeytin Ağacı Uru *Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi* hastalığı üzerinde çalışmalar, Yüksek lisans tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, Türkiye.
- Tetik, H. D. (2005). **Sofralık zeytin işleme teknikleri**. Emre Basımevi; Ankara, Türkiye.
- Tunalıoğlu, R., Işıklı, E. (1998). **Türkiye Zeytinciliğinin Genel Durumu. Zeytin Yetiştiriciliği Kursu Kitabı**, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü: İzmir, Türkiye.
- Tüik. (2020). Bölgede yetiştirilen ağaç çeşitleri ve sayıları. Erişim tarihi 5 Mart 2022. Erişim adresi: [www.https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?Text=zeytin](https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?Text=zeytin).
- Ülger, S. (1989). *Farklı Ortamlarda, Hormon Kullanımıyla, Değişik Zeytin Çeşitlerinin Köklendirilmesi*, Yüksek lisans tezi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, Türkiye.
- Varvaro, L., Surico, G. (1984). Epiphytic survival of *Pseudomonas syringae* pv. *Savastanoi* and its multiplication in host tissues. U. S. Workshop/Seminar **Plant Pathology and Quarantine**, Roma, Italy.
- Young J, M., Dye, D, W., Bradbury J, F., Panagopoulos C, G., Robbs C, F. (1978). A proposed and classification for plant pathogenic bacteria. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 21: 153-177.
- Zwet, T., Keil, H. L. (1979). **Fire Blight A Bacterial Disease of Rosaceous Plants**. United Department of Agricultural handbook. Washington, USA.

## ÖZ GEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Mehmet Nur OKTAY

### Eğitim Bilgileri

Lisans

Üniversite : Harran Üniversitesi

Fakülte : Ziraat Fakültesi

Bölüm : Bitki Koruma

Mezuniyet Yılı : 2012

Yüksek Lisans

Üniversite : Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

Enstitü : Fen Bilimleri Enstitüsü

Anabilim Dalı : Bitki Koruma

Mezuniyet Yılı : 2023



**VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU**

Tarih 12/04/2023

Tez Başlığı: Mardin İli ve Civarında *Pseudomanas savastanoi* pv. *savastanoi*'nin İzolasyonu, Tanılaması ve Sebep Olduğu Zeytin Dal Kanseri Hastalığının Yaygınlığının Belirlenmesi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın, kapak sayfası, giriş, ana bölümler ve sonuç bölümlerinden oluşan toplam 54 (elli dört) sayfalık kısmına ilişkin, 12/04/2023 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Similarity Report adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre tezimin benzerlik oranı %1 (yüzde 1) dir.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

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

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

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Mehmet Nur OKTAY

Öğrenci No: 19910001119

Anabilim Dalı: Bitki koruma

Programı: Bitki koruma Anabilim Dalı

Statüsü: (X) Yüksek lisans ( ) Doktora

**DANIŞMAN**

**ENSTİTÜ ONAYI**

UYGUNDUR

UYGUNDUR