

**BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN BAĞ MİLDİYÖSÜ (*Plasmopara viticola*)
HASTALIĞINA KARŞI DUYARLILIKLARI**

Gizem YÖNTEM



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN BAĞ MİLDİYÖSÜ (*Plasmopara viticola*)
HASTALIĞINA KARŞI DUYARLILIKLARI**

Gizem YÖNTEM

Orcid No:0000-0001-7926-5607

Doç. Dr. Himmet TEZCAN

Orcid No: 0000-0002-6066-7830

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

BURSA – 2021
Her Hakkı Saklıdır

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu
- Başkalarının eserlerinden yararlanması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı
- Bu tezin herhangi bir bölümünü, bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

.../.../2021

İMZA

Gizem YÖNTEM

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN BAĞ MİLDİYÖSÜ (*Plasmopara viticola*) HASTALIĞINA KARŞI DUYARLILIKLARI

Gizem YÖNTEM

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Himmet TEZCAN

Türkiye bağ üretim alanı bakımından dünyanın önemli ülkelerinden biridir. Bununla birlikte, üzüm üretiminde hemen hemen her yıl karşılaşılan ve önemli verim kayıplarına neden olan hastalıklardan biri de mildiyö hastalığıdır. Bu çalışmada da Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi bağ alanlarında üzüm yetiştiriciliğinde kullanılan çeşitlerin bu hastalığa karşı duyarlılık düzeyleri belirlenmiştir. Çeşitlerin mildiyö hastalığına karşı duyarlılık düzeyleri tarla koşullarında doğal inokulumla oluşan hastalık şiddetlerinin 0-4 skalasına göre değerlendirilmesi ile belirlenmiştir. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 blok ve her blok 4 tekerrür olarak planlanmış ve her tekerrür bir omcadan oluşmuştur. Çalışma’da değerlendirilen çeşitler Michel Palieri, Cardinal, Italia, Trakya İlkeren ve Hamburg Misketi olmuştur. Çalışma, 2020 yılı üretim dönemi boyunca yürütülmüş olup, çeşitler arasındaki hastalık şiddeti farkları, en anlamlı olarak, haziran ayı ortasındaki değerlendirmede bulunmuştur. Çalışmada, Bağ’da mildiyö hastalığının şiddetinin çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği ve hastalığa en duyarlı çeşitlerin Trakya İlkeren (%81.87) ve Michel Palieri(%72.81) oldukları saptanmıştır. Diğer çeşitlerin hastalığa duyarlılık düzeyleri ise Cardinal %44,93, Hamburg Misketi %36,43 ve Italia %28,93 olarak belirlenmiştir. Yetiştiricilik dönemi boyunca, herhangi bir fungusit uygulaması yapılmamış ve ayrıca hastalık gelişimine etkili hava koşulları ve yaprak ıslaklık süreleri ile hastalık düzeyleri tartışılmıştır. Hava sıcaklıklarındaki artış ile birlikte, tüm çeşitlerde mildiyö hastalığının oranında ve şiddetinde azalma olduğu saptanmıştır. Hastalık şiddetindeki azalma ile birlikte çeşitler arasındaki duyarlılık farklarının da azaldığı belirlenmiştir. Hasat zamanı yapılan değerlendirmede ise çeşitlerin hastalığa duyarlılık düzeyleri sırasıyla, Trakya İlkeren %19.06, Michel Palieri %18.25, Hamburg Misketi %14,69, Cardinal %12,69 ve Italia %12,25 olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üzüm çeşitleri, mildiyö, *Plasmopara viticola*

2021, vii + 50 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

Susceptibility of Some Grapevine Cultivars to Downy Mildew Disease
(*Plasmopara viticola*)

Gizem YÖNTEM

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Doç. Dr. Himmet TEZCAN

Turkey is one of the most important countries in the world with its vineyard areas. However, one of the diseases encountered almost every year in grape production and causing significant yield losses is downy mildew. In this study, the susceptibility levels of the varieties used in grape cultivation in the vineyard areas of BUU Faculty of Agriculture were determined. The susceptibility levels of cultivars to downy mildew disease were determined by evaluating the disease severity with natural inoculum on a 0-4 scale under field conditions. The experiment was planned as 4 blocks and 4 repetitions for each block, according to the randomized blocks design, and each replication consisted of a vine. Varieties evaluated in the study were Michel Palieri, Cardinal, Italia, Trakya İlkeren and Hamburg Misketi. The study was carried out during the production period of 2020, and disease severity differences between cultivars were found most significantly in the mid-June evaluation. In the study, it was determined that the severity of downy mildew disease in Vineyard differs according to the cultivars and the cultivars most susceptible to the disease were Trakya İlkeren (81.87%) and Michel Palieri (72.81%). Disease susceptibility levels of other cultivars were determined as 44.93% for Cardinal, 36.43% for Hamburg Misketi and 28.93% for Italia. During the growing season, no fungicide application was made and the levels of the disease was discussed with the records of the weather conditions and leaf wetness periods effective on disease development. It was determined that the rate and severity of downy mildew disease decreased in all cultivars with the increase in air temperatures. It was determined that the differences in susceptibility between cultivars decreased with the decrease in disease severity. In the evaluation made at harvest time, the susceptibility levels of the cultivars to the disease were determined as 19.06% for Trakya İlkeren, 18.25% for Michel Palieri, 14.69% for Hamburg Misketi, 12.69% for Cardinal and 12.25% for Italia.

Keywords: Grapevine Cultivars, Downy Mildew, *Plasmopara viticola*

2021, vii + 50 pages.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitiminin ve tez çalışmamın her aşamasında bilgisi, ilgisi ve tecrübeleriyle bana destek olan ve bu tez çalışmasının planlanması ve yürütülmesinde danışmanlığımı yapan değerli hocam Sayın Doç. Dr. Himmet TEZCAN'a teşekkürlerimi sunuyorum. Tez çalışmamda bana destek olan ve bilgisini benimle paylaşan değerli hocam Sayın Araştırma Görevlisi Yavuz Selim ŞAHİN'e ve Sayın meslektaşım Ziraat Yüksek Mühendisi Ayşegül KARSLI'ya teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca, lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince üzerimde emeği olan tüm değerli hocalarım ile tez çalışmamın her aşamasında desteğini benden esirgemeyen değerli aileme çok teşekkür ederim.

Gizem YÖNTEM
.../.../2021

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
2.1. Çeşitler Arası Mildiyö Duyarlılığı.....	4
2.2. Mildiyö ile ilaçlı Mücadele.....	13
2.3. Mildiyö ile Biyolojik Mücadele.....	15
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Araştırma Alanı ve Materyali.....	17
3.1.2. Yetiştiriciliği Yapılan Çeşitler.....	17
3.2. Yöntem.....	21
3.2.2. Hastalığın yaygınlık oranı ve şiddetinin belirlenmesi.....	21
4. BULGULAR.....	24
4.1. Deneme Alanında <i>Plasmopara viticola</i> 'nın Belirtileri.....	24
4.2. Denemede Kullanılan Bağ Çeşitlerinin <i>Plasmopara Viticola</i> 'ya Karşı Dayanıklılığı.....	27
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	32
KAYNAKLAR.....	38
ÖZGEÇMİŞ.....	43

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler Açıklama

μ l	mikrolitre
ml	mililitre
μ m	mikrometre

Kısaltmalar Açıklama

GTHB	Türkiye Cumhuriyeti Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
LSD	Least Significant Differences
MLG	Multilocus genotip
Si_3N_4	Silisyum Nitrür
VOC	Uçucu Organik Bileşik

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Hamburg Misketi üzüm çeşidinin görünümü (Anonim, 2016b).	18
Şekil 3.2. Italia üzüm çeşidinin görünümü (BUÜ-TUAM, 18.08.2021.).....	18
Şekil 3.3. Trakya İlkeren üzüm çeşidinin görünümü (Anonim, 2016b).	19
Şekil 3.4. Cardinal üzüm çeşidinin görünümü (BUÜ-TUAM, 18.08.2021).....	20
Şekil 3.5. Michael Palieri üzüm çeşidinin görünümü (BUÜ-TUAM, 18.08.2021).....	20
Şekil 3.6. Çalışmanın yapıldığı çeşitlerin bulunduğu bağın uzaktan genel görüntüsü. ..	21
Şekil 3.7. Denemede bulunan hastalıklı asmaların yaprak (A, B) ve meyvedeki (C) görüntüleri.	21
Şekil 3.8. Asma yaprağında skala değerlerinin uygulandığı <i>Plasmopara viticola</i> 'nın belirtileri (A, yaprakların üst yüzeyindeki belirtileri, B, yaprakların alt yüzeyindeki belirtilerinin skala değerini göstermektedir).	22
Şekil 3.9. Hastalık belirtilerinin değerlendirilmesi işleminden genel görünüm (Haziran,2020).	23
Şekil 4.1. <i>Plasmopara viticola</i> 'nın asma yaprağında oluşturduğu sarı yağ lekesi görünümü ve altında oluşturduğu fungal örtü (A-B: şiddetli hastalık belirtileri, C-D: çok şiddetli hastalık belirteleri).	24
Şekil 4.2. <i>Plasmopara viticola</i> 'nın asma üzümlerindeki belirtisi (A: yakından görünüm, B: uzaktan görünüm).....	25
Şekil 4.3. <i>Plasmopara viticola</i> 'nın asma yaprağındaki sonbahar belirtileri.	26
Şekil 4.4. 2020 yılı Haziran ayı, <i>Plasmopara viticola</i> 'nın denemede kullanılan üzüm çeşitlerinde hastalık şiddeti	27
Şekil 4.5. 2020 yılı Ağustos ayı, <i>Plasmopara viticola</i> 'nın denemede kullanılan üzüm çeşitlerinde hastalık şiddeti	28
Şekil 4.6. 2020 yılı Ağustos ayı, <i>Plasmopara viticola</i> 'nın denemede kullanılan üzüm çeşitlerinde hastalık şiddeti	29
Şekil 4.7. 2020 yılı Haziran ve Eylül aylarında, <i>Plasmopara viticola</i> 'nın denemede kullanılan üzüm çeşitlerinde hastalık şiddeti	30
Şekil 4.8. 2020 yılı Haziran, Ağustos ve Eylül aylarında, <i>Plasmopara viticola</i> 'nın denemede kullanılan üzüm çeşitlerinde hastalık şiddeti	31

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Hastalık şiddetinin belirlenmesinde kullanılan skala.....	22
Çizelge 4.1. 2020 yılı aylık ortalama sıcaklık (°C) ve aylık ortalama nispi nem (%) değerlerini göstermektedir.	26

1. GİRİŞ

Asmanın milyonlarca yıllık geçmişi olduğu bilinmektedir. Kuzey Doğu Anadolu, Hazar Denizi'nin güneyi ve Kafkasya yöreleri asmanın anavatanı olarak kabul edilmektedir. Arkeolojik ve jeolojik araştırmalara göre milyonlarca yıl önce asmanın dünyanın birçok yerinde yetiştirildiği bilinmektedir. Bağcılık kültürünün aynı dönemde Anadolu'da başladığı belirtilmektedir (Sağlam ve Sağlam, 2018).

Kültür asmaı *Vitis vinifera* L. bir ılıman iklim bitkisi olup dünyada 30° ile 40° kuzey ve güney enlem dereceleri arasında en ideal yetişme alanlarını bulmakla birlikte Kuzey Yarımküresinde 11° - 53° kuzey enlem dereceleri ve Güney Yarım Küresinde 20° - 40° güney enlem dereceleri arasında yayılmıştır (Oraman, 1972).

Asmanın ilk bilinen yetiştirilme alanı olan Anadolu, dünyada büyük bağ yetiştirilme alanlarına ve en çok asma çeşidine sahip en önemli bağcılık yerlerinden birisidir. Üzüm; çeşit fazlalığı, genetik materyal zenginliği ve yüksek verim açısından ülkemizin önemli bir bitkisidir (Çelik 1998, Çelik vd. 1998).

Uygun ve elverişli yetiştirme olanaklarına sahip olan Türkiye'de bağcılık köklü ve eski bir kültüre sahiptir. Üzüm, alternatif değerlendirme olanaklarına sahip olması ve toprak yönünden fazla seçici olmaması nedeniyle Türkiye'de ve dünyada yaygın olarak yetiştirilen bitkilerden biridir (Semerci vd., 2015).

Bağcılık dünyada tarımın temel faaliyet kollarından olup, üzüm taneleri kurutmalık, sofralık ve şaraplık olarak, yaprakları ise salamuralık olarak değerlendirilmektedir. Ülkemizle birlikte Balkan ve Orta Doğu ülkelerinde yaygın olan salamura yapımında ve yaprakları dolma yapımında daha çok kullanılmaktadır (Doğan vd., 2015).

Türkiye, bağcılık için en elverişli iklime sahip bölgeler arasında yer almakta ve asmanın gen merkezi olarak bilinmesinden dolayı da köklü ve eski bir bağcılık kültürüne sahiptir. Türkiye'deki tarım arazisinin %2'sinde bağcılık yapılmaktadır. Bağcılıkta

kullanılan bu alan tüm bahçe bitkileri tarımına ayrılan alanın %17'si kadardır. (Aktaş, 2002).

Ülkemizde Doğu Karadeniz Bölgesi'nin sahil kısmı ve Doğu Anadolu Bölgesi'nin yüksek kısımları hariç diğer bölgelerde bağcılık yapılmaktadır. Ege Bölgesi'nde çekirdeksiz sofralık üzüm, İç Anadolu Bölgesi ile Trakya Bölgesi'nde genellikle şaraplık üzüm, Marmara Bölgesi'nde ise sofralık ve şıralık üzüm yetiştirilmektedir (Çelik, 1998).

Dünyada bağ üretimi yapan ülkeler arasında ülkemiz, 405.439 ha alan ile 4. sırada, 4.100.000 ton üzüm üretimi ile 6. sırada yer almaktadır (Food and Agriculture Organization. [FAO], 2019). Bursa ilinde toplam üzüm üretim alanı 26.580 dekar, üretim miktarı 42.301 ton, sofralık çekirdekli üzüm üretim alanı ise 26.240 dekar, üretim miktarı ise 41.879 ton'dur (Türkiye İstatistik Kurumu [TUİK], 2020).

Başlıca asma viral hastalıkları, Asma yaprak kıvrıcıklığı hastalığı (GLRD)(Grapvein Leaf Roll Virus),Asma gövde çukurlaşması hastalığı (Grapevine rugose wood)(GRWD), Asma yaprağı dejenerasyon hastalığı (Grapevine fanleaf degeneration disease) (GFDD),Üzüm lekesi hastalığı (Grapevine fleck disease) (GFkD), Grapevine Syrah virus-1 (GSyV-1) olarak bildirilmiştir (Basso vd., 2017). Bağ bakteriyel hastalıkları, *Agrobacterium tumefaciens* (Bakteriyel kanser), *Xylella fastidiosa* (Phony (Pierce's) Hastalığı), *Xylophilus ampelinus* (Bakteriyel Yanıklık), olarak belirtilmiştir (Maden, 2014).

Bağ alanlarında fungal hastalık etmenleri belirlenerek, sorun olan etmenlerin bulunuş oranları ve yayılış alanları tespit edilmiştir. Bunlar; *Plasmopara viticola*(bağ mildiyösü), *Uncinula necator* (bağ küllemesi), *Stereum hirsutum*(esca, kav), *Sphaceloma ampelinum* (bağ antraknozu), *Botrytis cinerea* (kurşuni küf), *Alternaria alternata*, *Alternaria tenuissima*, *Aspergillus niger*, *Chaetomium* spp., *Cladosporium* spp., *Drechslera poae*, *Drechslera spicifer*, *Drechslera tetramera*, *Fusarium. equiseti*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Fusarium moniliforme*, , *Guignardia bidwellii*, *Macrophomina phaseoli*, *Penicillium* spp., *Phoma* spp., *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium* spp., *Stemphylium* spp., *Trichothecium* spp., *Ulocladium alternomi*, *Ulocladium atrum*,

Verticillium spp. olarak belirlenmiştir. Mildiyö [*Plasmopara viticola* (B.etC.) Berlese et de Toni] hastalığı sürvey alanlarının % 61.22'sinde yaygınlık gösterdiği tespit edilmiştir (Albayrak vd, 2002).

Asma (*Vitis vinifera* L.), ekonomik açıdan çok önemli bir üründür. Mildiyö hastalığı, biyotrofik oomycete olan *Plasmopara viticola*'dan kaynaklanır. Asma verimi, patojen enfeksiyonlarına karşı koymak için yoğun pestisit kullanımı ile garanti edilmektedir. Ilıman-nemli iklim koşullarında, *Plasmopara viticola* patojeni bağcılık için birincil tehdittir. Elverişli hava şartlarında ve hastalığın tedavi edilmemesi durumunda *Plasmopara viticola*, bir sezonda üzüm yetiştiriciliğini %75'e kadar yok edebilir ve yeni doğan sürgünleri zayıflatarak ciddi ekonomik kayıplara neden olabilir. Bununla birlikte, bazı fungusitlerin tekrarlanan ve yoğun kullanımı çevre kirliliğine, hedeflenmeyen organizmalar üzerinde olumsuz etkilere, direnç gelişimine, kalıntı toksisitesine yol açabilir ve insan sağlığı endişelerini artırabilir (Colombo vd., 2020).

Bağ mildiyösü hastalığına neden olan etmen *Plasmopara viticola* obligat parazittir. Bağ mildiyösü hastalığı asmanın tüm yeşil kısımlarında görülür. Kışı oospor olarak hastalıklı yapraklarda geçirir. Optimum çimlenme sıcaklığı 22-25 °C' dir. Fungusun inkübasyon süresi yaprak yaşı, çeşit, hava nemi ve sıcaklık ile doğrudan ilişkilidir. Genellikle sıcaklık arttıkça inkübasyon süresi azalır. Sıcaklık 30 °C'yi geçtiği zaman fungus ölür. 6 °C'nin altında gelişemez. Yaprak belirtileri sürgünler yaklaşık 25 cm'ye ulaştığında görülebilir. İlk olarak yaprağın üst yüzeyinde tipik sarı renkli yağ lekeleri oluşur. Yaprığın alt yüzeyinde ise beyaz fungal örtü oluşmaktadır. Lekeler zamanla kahverengileşir, kurur ve dökülürler. Sürgünlerde ise eliptik lekeler meydana gelmektedir. Hastalık şiddetli ise sürgünler kurur. Çiçekler enfekte olduğu zamanda kahverengileşip kuruyup dökülür. Bu sebepten seyrek taneli salkımlar oluşur. Bağ mildiyösü hastalığı asmanın tüm yeşil aksamlarını ve ürünü doğrudan etkilediği için ekonomik yönden önemlidir. Ülkemizde üzüm yetiştiriciliği yapılan her bölgede görülebilir (Anonim, 2008a).

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Çeşitler Arası Mildiyö Duyarlılığı

Unger vd. (2007), yaprak mezofilinin bu patojen tarafından kolonizasyonunun seyrini duyarlı ve dirençli bir asma genotipindeki bağ mildiyösü, patojenin gelişimini duyarlı ve dirençli konukçu-patojen etkileşimleriyle anlamak için incelenmişlerdir. Duyarlı çeşit *Vitis vinifera* ev. Müller-Thurgau ve dirençli çeşit Amerikan yabani tür *Vitis rupestris*'in yapraklarının abaksiyal yüzeyleri *Plasmopara viticola* $\approx 2 \times 10^4$ ml⁻¹ sporangium süspansiyonu ile inokule edilmiştir. Duyarlı çeşit Müller-Thurgau *P. viticola*'nın gelişimi, yaprağın adaksiyalinde yağ lekeleri gibi makroskopik olarak görülebilen semptomlara neden olmuştur ve inokulasyondan sonraki 3 gün içinde abaksiyal yaprak yüzeyinde sporlanma görülmüştür. Hastalık yoğunluğu olarak belirlenen sporlaşma ve yağ lekelerinin sıklığı \approx % 65, yaprak alanı yüzeyinin lezyonlu yapraklar üzerindeki semptomların oranını belirten hastalık şiddeti, sporülasyon için % 12.52 ve yağ lekeleri için % 18.25 olarak bulunmuştur. Yağ lekeli lezyonların \approx % 6'sında sporlanma meydana gelmemiştir. İnokulasyondan birkaç saat sonra, duyarlı *Vitis vinifera* ev. Müller-Thurgau de ilk haustorium ile birincil hiflerini oluşturmuştur. Sonraki 10 ila 18 saatte daha fazla gelişme meydana gelmemiştir. Hiflerin büyüdüğü ve bitki dokusunun hücreleri arasındaki boşluğu kolonize etmek için dallandığı bir sonraki adımda inokulasyondan 1.5 gün sonra gözlenmiştir. 3 gün sonra, interkostal alanlar tamamen miselyum ile doldurulmuş ve uygun çevre koşulları altında sporlanma bol olmuştur. İlk enfeksiyon aşamaları, dirençli *V. rupestris*'de aynıydı. Buna rağmen, *P. viticola*'nın istilacı büyümesi gecikmiştir ve interkostal alanlar miselyumla doldurulmadan önce daha fazla gelişme durmuştur. *V. rupestris*'in yapraklarında, ne yağ lekeleri ne de sporülasyon görülmemiştir ancak küçük yerel nekrotik lezyonlar görülmüştür. Cv. Müller-Thurgau 'de yaprakların % 29,25'inde % 0.9 'luk bir şiddette nekroz bulunmuştur.

V. rupestris'da nekrotik lezyonları önemli ölçüde daha yüksek hastalık yoğunluğuna % 39.39 ve hastalık şiddetine % 3.95 göstermiştir. *P. viticola* lezyonlarının ilerlemesi *V. vinifera* cv. Müller-Thurgau, uyumlu bir etkileşimi göstermiştir. Yağ lekelerinin ve

sporlanmanın olmaması ve lokal, nekrotik lezyonların oluşması, *P. viticola* ve *V. rupestris* arasındaki uyumsuz etkileşime bağlanabilir.

Davidson (2008), 14 *Vitis* spp. türünün çeşitlerinden ve 35 tane çeşitler arası melez bitkiler olmak üzere toplamda 80 adet bitki seçilip bitkilerin yaşlı ve genç yapraklarına *Plasmopara viticola* patojeninin 5×10^4 sporangium/ml süspansiyonu çeşitlere ait yaprak disklerine püskürtme yoluyla inokule edilmiştir. *P. viticola*'ya karşı duyarlılıklarını test ederek tespit etmişlerdir. *P. viticola*'ya en çok direnç gösteren çeşitler *Vitis cinerea* ve *Vitis*×*Champinii* olarak belirlenmiştir.

Boso ve Kassemeyer (2008), Bu çalışmanın amacı, hastalığa dirençli *Vitis* türlerine göre Avrupa bağlarında yetiştirilen farklı asma çeşitlerinde *P. viticola* enfeksiyonuna duyarlılığını belirlemek olmuştur. Avrupa'da bağcılıkta yaygın olarak kullanılan 8 çeşit Avrupa *Vitis vinifera* çeşidi, bir tane *V. vinifera* hibrit çeşidi ve üç tane *V. vinifera* çeşidi olmak üzere toplamda 12 çeşit *V. vinifera*, sera ve laboratuvar koşullarında *Plasmopara viticola* ile inokule edilmiştir. Asma çeşitlerinin her birinden 100 yaprak diski kullanarak *P. viticola* $50 \mu\text{l ml}^{-1}$ sporangium süspansiyonu ile inokule edildikten sonra 5 gün boyunca kültür odasında inkübe edilip sporlaşma yoğunlukları belirlenmiştir. Serada ise her çeşit için beş bitkiyi *Plasmopara viticola* sporangium süspansiyonu ile inokule edip 5-6 gün sonra hastalık belirtileri, hastalık şiddeti (sporülasyon, nekroz ve yağ lekeleri), hastalık yoğunluğu (sporülasyon, nekroz ve yağ lekeleri) ve sporlanma yoğunluğu analiz edilmiştir. Hibrit çeşit 'Solaris' ve *Vitis rupestris*, *Vitis amurensis*, *Vitis riparia* yüksek dirençli, 'Albariño' klonları 1-2 ve Tempranillo' yüksek derecede duyarlı bulunmuştur.

Boso vd. (2010), *Plasmopara viticola*'ya karşı farklı duyarlılıklara sahip beş farklı asma genotipi ve *Vitis riparia* türü olan Gloire de Montpellier'in yaprakları üzerinde ampelografik ve histolojik çalışmalar yapılmışlardır. Sonuç olarak, ampelografi ile asma çeşitlerinin *P. viticola*'ya karşı duyarlılığı arasında net bir ilişki olmadığı bildirilmiştir. Histolojik olarak bitki yapraklarındaki tüyler olmadanda bitkilerin *P. viticola*'ya karşı dirençli olabileceği ve kütikula kalınlığı ve epidermis patojenin penetrasyon etkinliği için önemsiz bulunmuştur.

Boso vd. (2011), Bu çalışmada, 44 adet asma çeşidinin 2 yıl boyunca yapraklarında ve omçalarında *Plasmopara viticola* hastalığının görülme sıklığı ve şiddetini belirlemişlerdir. İncelenen asma çeşitleri, *Plasmopara viticola*'ya karşı farklı derecelerde duyarlılık göstermiştir. Silveiriña, Caíño Bravo, Follajeiro ve Brancellao Blanco her iki yılda hem hastalık yoğunluğu (yapraklarda yaygınlık oranı <% 25 ve kümelerde yaygınlık oranı <% 50) ve hastalık şiddeti (her iki organda <% 5) açısından dirençli çeşitler olarak belirlenmiştir. Chenin Blanc, Albariño ve Prieto Picudo, hastalık yoğunluğu (yapraklarda yaygınlık oranı >% 50 ve kümelerde yaygınlık oranı % 80-100) ve hastalık şiddeti (her iki organda >% 50) açısından her iki yılda da en duyarlı çeşitler olduğu bildirilmiştir. Duyarlılık ve meyve rengi arasında bir ilişki görülmemiştir. Duyarlılık ile tüy tipi veya yapraklardaki yoğunluğu arasında bir ilişki görülmemiştir.

Gargın ve Öztürk (2013), Bu çalışmada doğal inokulasyon ile 10 farklı yöresel ve popüler üzüm çeşidinin *Plasmopara viticola*'ya karşı duyarlılığı belirlenmiştir. Yöresel çeşitlerden Pembe Gemre, Siyah Gemre, Senirkent Dimridi, Burdur Dimridi popüler çeşitlerden Trakya İlkeren, Sultani Çekirdeksiz, Alphonse Lavalee, Ata Sarısı, Italia ve Red Globe çeşitleri değerlendirilmiştir. Yaprak sayımları 3 tekerrürde yapılmıştır. Yaprak hastalık indeksi için 12 omca x 12 yaprak = 144 yaprak değerlendirilmiş ve hastalık indeksini tespit etmek amacıyla yaprak sayımlarında 0-4 skalası kullanılmıştır. Tüm sayımlar ve değerlendirmeler 2010 ve 2011 yılları için ayrı ayrı yapılmıştır. Yıllara göre istatistik analiz sonucunda iki yıllık sonuçların değerlendirilmesiyle Siyah Gemre ve Trakya İlkeren en hassas, Red Globe ve Burdur Dimridi ise en dayanıklı çeşitler olarak belirlenmiştir.

Yu vd. (2012), Bu çalışmada, Altı tane *Vitis amurensis* çeşidi, iki tane *Vitis* melezleri, dört çeşit *Vitis vinifera* çeşitleri ve üç çeşit *Vitis rotundifolia* türü olan çeşitler ve Dokuz adet, Çin *Vitis* türlerinin *Plasmopara viticola*'ya karşı dirençleri morfolojik olarak belirlenmiştir. Bu çeşitlere 35 µl *Plasmopara viticola* sporangium süspansiyonu damlatılmıştır. Hastalık insidansı(yoğunluk) (%), önem endeksi (%) ve sporülasyon yoğunluğuna bakılarak, *Vitis rotundifolia* türü olan 'Carlos', 'Fry' ve 'Noble' bağışık

olarak, Çin Vitis türü olan *Vitis pseudoreticulata* son derece dayanıklı, *Vitis adstricta*, *Vitis adenoclada*, *Vitis bellula*, *Vitis Ficifolia*, *Vitis hancockii*, *Vitis quinquangularis* ve *Vitis amurensis* çeşidi olan Shuanghong dirençli çeşit olarak, Changbaijiu, Shuangfeng, Shuangyou, Tonghuasan ve Zuoshanyi kısmen dirençli çeşit olarak, *Vitis amurensis* × *Vitis Vinifera* melezleri olan türler (VA-VV melezleri), 'Zuohongyi, Zuoyouhong', *Vitis vinifera* türü olan 'Cabernet Sauvignon', 'Chardonnay' in, 'Thompson Seedless', 'Yatomi Rosa, Çin Vitis türleri *Vitis davidii* ve *Vitis piasezkii* ise duyarlı çeşitler olarak belirlenmiştir.

Boso vd. (2014), Açık alanda, serada ve laboratuvar testlerinde *Vitis vinifera* ve diğer Vitis türlerinin farklı çeşitlerinin *Plasmopara viticola*'ya neden olduğu duyarlılıklarını, üç yıllık bir süre boyunca araştırmışlardır. 12 *V. vinifera* çeşidi ve 3 Vinifera olmayan çeşit kullanılmıştır. Tarla için her çeşitten 5 bitki başına 10 olgun yaprak sayılarak, laboratuvar için abaksiyal yaprak yüzeylerine 40,000 ml⁻¹ sporangium süspansiyonu püskürtülerek ve serada yaprak diski testi için 50 µl damla sporangium süspansiyonu yapraklara damlatılarak *Plasmopara viticola*'ya karşı duyarlılıkları karşılaştırılmıştır. Farklı derecelerde duyarlılık tespit edilmiştir. *Vitis vinifera* çeşitleri Treixadura ve Albariño *Plasmopara viticola*'ya karşı çok duyarlı iken 'Mencia', 'Chasselas Doré' ve 'Cabernet Sauvignon' çeşitlerinin duyarlı olduğu bildirilmiştir. Vinifera olmayan çeşitlerden ise açık alanda *Plasmopara viticola* belirtisi gözlemlenmemiştir ama sera ve laboratuvar testlerinde 110-R anacının, S04'ten çok daha fazla enfeksiyona duyarlı olduğu görülmüştür. Farklı *Vitis vinifera* çeşitlerinin ve melez *Vitis vinifera* türleri, *Plasmopara viticola*'ya karşı farklı derecelerde duyarlılık gösterebileceği bildirilmiştir. Duyarlılık ve meyve rengi arasında, sürgün filizlenme zamanı ve meyve olgunlaşması arasında herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir. Hastalığa duyarlılık ile meyve rengi veya filizlenme veya meyve olgunlaşma zamanı arasında hiçbir ilişki görülmemiştir. Farklı türlerdeki *Plasmopara viticola*'ya karşı duyarlılığın daha iyi bilinmesi, yetiştiricilerin daha dirençli olan çeşitleri seçmesine izin verecektir

Liu vd. (2015), 4 farklı Vitis spp. türüne *Plasmopara viticola* patojeninin 10 µl sporangium süspansiyonu çeşitlere ait yaprak disklerine püskürtme yoluyla inokule

edilmiştir ve inokulasyondan 5 gün sonra duyarlılıkları belirlenmiştir. Pinot noir'in duyarlı, Liuba-8'in ise yüksek dayanıklı olduğu bildirilmiştir.

Gaforio vd. (2015), İspanya'da bulunan 158 *Vitis vinifera* çeşidi ve bunlara ek olarak Müller Thurgau ve Regent çeşitlerinin in vivo koşullarında *Plasmopara viticola* patojenin 40 µL sporangium süspansiyonu çeşitlere ait yaprak disklerine püskürtme yoluyla inokule edilmiştir ve 5 gün inkübasyona bırakılmıştır. Tarla koşullarındaki doğal enfeksiyonda hastalık şiddetleri belirlenmiştir. Tarla koşullarında 158 çeşidin 117 çeşidi (% 74) çok duyarlı, 15 çeşidi duyarlı (% 9,5) ve 21 çeşit (% 13,3) orta dirençli bulunmuştur. Sadece 5 çeşit (% 3,2) Caiño Tinto, Ferrón, Folle Blanch, Hondarrab Beltza ve Sousón yüksek dayanıklı bulunmuştur. Ferrón, PedroXiménez, Hondarrabi Zuri ve Rufete doğal enfeksiyona yüksek veya orta derecede direnç seviyesine sahipken, in vivo koşullarında daha düşük bir direnç seviyesi göstermişlerdir.

Atak vd. (2017), Bu çalışmada 35 farklı üzüm çeşidi veya genotipi kullanılmıştır. Bitkilerin yapraklarına 40.000 ml⁻¹ sporangium süspansiyonu püskürtülerek *Plasmopara viticola* inokule edilmiştir ve doğal oluşan enfeksiyonların duyarlılığı karşılaştırılmıştır. Hastalık şiddetlerine göre melez çeşitlerden 57 Erfelek 03, Ülkemiz, 28 Görele 01, 55 Merkez 09 ve 57 Merkez 07 doğal enfeksiyonda ve yapay inokulasyonda çok yüksek dayanıklı çeşit olarak belirlenmiştir. Autumn Royal, Red Globe ve Italia çeşitleri ise doğal enfeksiyonda yüksek dayanıklı, yapay inokulasyonda dayanıklı olarak bildirilmiştir.

Gómez Zeledón vd. (2017), Bu çalışmada. *Vitis vinifera* çeşitleri (Müller-Thurgau, Regent, Cabernet Cortis, *V. vinifera* spp. Sylvestris), Kuzey Amerika *Vitis* türleri (*V. rupestris*, *V. riparia*, *V. cinerea*, *V. aestivalis*) ve Asya Vitaceae türleri (*V. coignetiae*, *V. amurensis*, *V. betulifolia*, *Ampelopsis japonica*) kullanılmıştır. Yaprak disklerini inokule etmek için 10.000 yerine 1000 sporangia kullanılmıştır. Sporülasyon ve hastalık nekrozunu ayrı ayrı dikkate alan sisteme göre farklı konakçıların yaprak disklerinde seçilen beş *Plasmopara viticola* izolatu (1117-A21, 1135-F2, 1136-A15, 1137-C20, 1191-B11) virülensleri değerlendirilmiştir. 1135-F2 suşu, *Vitis vinifera* çeşitlerinden olan, Cabernet Cortis üzerinde sporlanmamıştır. Regent üzerinde aşılандığında 1137-

C20 suşu ile genel olarak duyarlı olan Müller-Thurgau çeşitlerinde görüldüğü gibi kısıtlanmamış bir sporülasyon elde edilmiştir. *V. vinifera* ev. Müller-Thurgau. 'de, beş suşun dördü güçlü bir şekilde sporlanabilmiştir. Test edilen dört Kuzey Amerika türleri arasında *V. riparia*'nın en dirençli tür olduğu doğrulanmıştır. *Vitis riparia* sporlanma gözlemlenmemiştir ama nadiren nekrotik lekeler göstermiştir. Beş *Plasmopara viticola* izolatu *V. cinerea*'da, *V. coignetiae*'de bulunan reaksiyona benzer güçlü bir sporlanma göstermiştir. *V. jacquemontii*'nin yaprakları, test edilen tüm türler arasında en yüksek yoğunluğunu göstermiştir ama mikroskopik analiz, *V. jacquemontii*'nin *Plasmopara viticola*'ya karşı tamamen dirençli olmadığını göstermiştir. Asya Vitaceae türlerinin, tamamen dirençli ve oldukça hassas genotipler barındırdığı gözlemlenmiştir. Seçilen dört Asya türünden sadece *A. japonica*, beş izolattan biriyle aşılandığında hiçbir semptom göstermemiştir, *V. coignetiae* ve *V. betulifolia*'da ise beş izolatu dördü güçlü bir şekilde sporlanabilmiştir. *Vitis amurensis* ve *Ampelopsis japonica*'dan aşılanmış yaprak disklerinin mikroskopik incelenmesi sonucunda sporülasyon olmamasına rağmen, hücreler arasında patojen miselyumu gözlenmiştir.

Toffolatti vd. (2018), Araştırmacılar, *Vitis vinifera*'daki direnç mekanizmasını belirlemek için, Mgaloblishvili çeşidi asmanın *Plasmopara viticola*'ya karşı olan duyarlılığı, duyarlı çeşit olan Pinot noir ile karşılaştırılmıştır. *P. viticola*'nın *Vitis vinifera* çeşidi Mgaloblishvili ile etkileşimini belirlemek için, patojen yapıları, hastalık şiddeti ve sporangia üretimi, yaprak dokularının patojenle aşılmasından 1-3 ve 6 gün sonra değerlendirilmiştir ve duyarlı çeşit Pinot noir aynı parametrelerle karşılaştırılmıştır. Mgaloblishvili ve Pinot noir arasında patojen gelişiminde önemli farklılıklar gözlenmiştir. Mgaloblishvili'de *P. viticola* hastalığının hifi hiper dallı ve bükülmüş olarak gözlemlenmiştir bu da bitkisel yapının bütünlüğünde kayıp olduğunu göstermiştir. Mgaloblishvili'de kalloz bariyerleri ile çevrili ölü miselyum bölümleri ve stomadan çıkan kısa, aşırı dallanmış ve kısmen steril sporangioforlar görülmüştür. Mgaloblishvili'nin aşılanmış yaprak disklerindeki hastalık şiddeti Pinot noir'e göre 3.4 kat daha az gözlemlenmiştir. Patojenin yaprak dokularını kolonize etme kabiliyetindeki genel azalma ve azalmış sporangium üretimi, bitki savunma reaksiyonunun, kalloz kapsüllemesini içeren fiziksel engellerin sentezinden oluştuğunu, miselyumun büyük bölümlerinin dejenerasyonuna ve sporangiofor şeklinin değişmesine yol açtığını

göstermektedir. Mgaloblishvili çeşidinin Pinot noir çeşidine göre *Plasmopara viticola*'ya karşı daha dirençli olduğu bildirilmiştir.

Rienth vd. (2019), Bu çalışmada *Vitis vinifera* cv Chasselas çeşidi, *Plasmopara viticola*'ya yüksek duyarlılığı nedeniyle seçilmiştir. 12 *Vitis vinifera* cv Chasselas çeşidi asmaların tüm yaprakları, her yaprağın alt bölgesine püskürtülen 105 sporangium ml⁻¹ içeren bir süspansiyon kullanılarak yapay olarak *P. viticola* ile enfekte edilmiş ve 2 uygulama süresi boyunca (24 saat ve 10 gün) farklı konsantrasyonlarda uçucu yağların sürekli fümigasyonuna maruz bırakılmıştır. Kontrol bitkilerinin yapraklarında belirtilen açıkça görüldüğünde deneyler durdurulmuştur. Bitki fizyolojisi (fotosentez ve büyüme oranı parametreleri) kaydedilmiş ve yapraklar, sonraki RNA ekstraksiyonu ve transkriptomik analizi için farklı zaman noktalarında örneklenmiştir. Enfeksiyondan 24 saat sonra *Oregano vulgare* (kekik) uçucu yağı buharı işleminin *Plasmopara viticola* penetrasyonunu % 95 oranında azaltmaya yeterli olduğu gösterilmiştir.

Tarımda sentetik pestisitlerin kullanımının değiştirilmesi veya azaltılması için sürdürülebilir alternatiflere duyulan ihtiyaç son derece acildir. Daha önceki birçok çalışmada antifungal özelliklere sahip olduğu gösterilen uçucular yağlar, sentetik fungusitlerin yerini almak veya en azından kullanımını azaltmak için potansiyel olarak doğal bir stratejiyi temsil edebilir. Ancak sıvı fazda uygulandığında bitki üzerindeki yapışkanlığı ve stabilitesi çok kötüdür. Bu çalışma, uçucu yağların buhar fazının, mildiyöye neden olan ana patojen *P. viticola*'ya karşı in vivo koşullarında oldukça etkili olduğunu test eden ve doğrulayan ilk çalışmadır. Bitki uçucu yağlarından uçucu organik bileşikler kullanarak seralarda fümigasyon sistemlerini veya tarlada yetiştirilen mahsulde dağıtıcıları içerecek yenilikçi bitki koruma stratejilerinin geliştirilmesinde yeni alternatifler sunacaktır. Bu çalışma, konakçı-patojen-uçucu yağ etkileşiminde temelde yatan mekanizmalarla ilgili önemli bilgiler sağlayarak ve *O. vulgare* buharının bitkilerin çok katmanlı bir bağışıklık sistemini tetiklediğini açıkça göstermiştir. Bu tür sistemlerin enfeksiyonları tamamen engellemesi beklenmese de, muhtemelen hastalık baskısını düşürebileceği ve sistemik fungusitleri azaltmaya yardımcı olabileceği bildirilmiştir.

Boso vd. (2019) Bu çalışma, *Plasmopara viticola*'nın genetik çeşitliliğini etkileyen koşulları belirlemektir. *Plasmopara viticola* gelişmesi için iklim koşullarının çok iyi olduğu ve farklı rakımlarda bulunan İspanya'nın kuzeybatısındaki A,B, C ve D olarak adlandırılan 4 farklı üzüm bağı arazilerinde olan popülasyonlar sırasıyla Mencia, Dona Branca, Treixadura ve Albariño kullanılmıştır. Bu arazilerde tespit edilen *P. viticola* popülasyonları, mikro uydu işaretlerinin incelenmesi ile moleküler düzeyde belirlenmiştir. Çalışma boyunca her parselde toprak sıcaklığı, hava sıcaklığı (ortalama, maksimum ve minimum), bağıl nem , yağış miktarı, yaprak sıcaklığı, güneş radyasyonu ve diğer değişkenler otomatik μ MCR200METOS tarımsal hava istasyonları (Pessl Instruments Ltd., Weiz, Avusturya) ile ölçülmüştür. Farklı *P. viticola*'nın virülansı (hastalık şiddeti) olduğu gibi vejetatif döngüde havadaki sporangia konsantrasyonu da incelenmiştir. *P. viticola*'nın havada taşınan sporlarında (sporangia) Güney, Kuzey, Doğu ve Batı'ya bakan yapışkan cam tuzaklar kullanılarak farklı arazilerden toplanmıştır. Sonuç olarak, *Plasmopara viticola*'nın epidemiyolojik özellikleri, bağız izolasyon derecesine, havadaki spor konsantrasyonuna ve saldırının birincil mi yoksa ikincil mi olduğuna bağlı olarak farklılık göstermiştir. Arazi C, örnekleme boyunca *P. viticola*'nın gelişmesi için en uygun iklim koşullarını göstermiştir. (bağıl nem % 70–75, yağış 62.2–105.2 mm sıcaklık maks <27°C). Arazi B'deki koşullar *P. viticola* gelişimi için en az uygun iklim koşullarını göstermiştir. (bağıl nem% 60–65, yağış 26.2–37.6 mm, sıcaklık maks. 30–37°C). Havadaki en yüksek sporangia konsantrasyonları tüm arazilerde Mayıs ayında kaydedilmiştir. Arazi D en yüksek sporangia konsantrasyonunu gösterdi, Arazi A en düşük sporangia konsantrasyonunu gösterdi. *Plasmopara viticola*'nın hastalık döngüsündeki farklı zamanlardaki yüksek ve düşük sıcaklıklar, Haziran ve Temmuz aylarında özellikle A, B ve D arazilerinde, *P. viticola*'nın gelişimini sınırlandırmıştır. Arazi C'de hastalık şiddeti % 25'ten fazla bulunmuştur ve birincil enfeksiyonda % 70'e ulaşmıştır. Bunun sebebi arazi C'yi etkileyen *P. viticola* popülasyonunun diğer arazidekilerden daha saldırgan olması veya arazi C'deki (Albariño) asma çeşidinin daha duyarlı olmasından kaynaklanmıştır.

Kast (2001), Fungus 'ırklarının' asma konakçı çeşidine bağlı olarak farklı seviyelerde saldırganlık gösterdiğini, yani *P. viticola*'nın farklı genetik popülasyonlarının bazı çeşitlere diğerlerinden daha fazla yakınlık gösterdiğini öne sürmüştür. Birincil ve ikincil enfeksiyon popülasyonları için tespit edilen genotiplerin sayısı, araziler arasında büyük

ölçüde farklılık göstermiştir. En yüksek genotipe sahip arazi D, 23 birincil ve 37 ikincil enfeksiyon genotipine sahip bulunmuştur ve arsa C 18 birincil ve 28 ikincil genotipe sahip bulunmuştur. Arazi D'deki en önemli etkinin havada bulunan yüksek spor konsantrasyonu olabileceğini bildirmişlerdir. D ve C arazileri, en yüksek hastalık şiddetine sahip oldukları için daha fazla genotip çeşitliliğinin ortaya çıkmasını sağlamışlardır. Arazi A, kapalı, dar bir vadinin dik, teraslı bir yamacındaydı, bu ortamda, *Plasmopara viticola* sporlarına neden olacak hava akımlarının kısıtlanmış olabileceği, bağın içeriye doğru gen akışından etkili bir şekilde izole edilebileceği ve çeşitliliğin azaltılabileceği tahmin edilmiştir. C ve D arazileri açıktı ve diğer üzüm bağlarıyla çevriliydi. Spor taşıyan hava akımlarının serbest dolaşımından dolayı, en büyük popülasyon çeşitliliği burada görülmüştür. Bu, popülasyonlar arasındaki gen akışını teşvik ederek genetik rekombinasyon için daha fazla fırsat doğuracaktır. Arazi C'nin iklim koşullarının *P. viticola*'nın gelişmesi için daha uygun olduğu unutulmamalıdır. A, B ve D parsellerinde sıcaklık, Haziran ve Temmuz aylarında (ikincil enfeksiyonların zamanı) 30°C'yi aşarak *Plasmopara viticola*'nın gelişmesini engellemiştir. *P. viticola* için geniş populasyonel çeşitlilik tespit edilmiştir. *Plasmopara viticola* 'ırklarının' asma konakçı çeşidine bağlı olarak farklı seviyelerde saldırganlık gösterdiğini, yani *P. viticola*'nın farklı genetik popülasyonlarının bazı çeşitlere diğerlerinden daha fazla yakınlık gösterdiğini öne sürmüşlerdir.

Ivanova vd. (2020), Bu çalışmada 3 farklı asma hibrit çeşit ve kontrol olarak Misket otonel çeşidi *Plasmopara viticola* ile inokule edilmiştir. İnokulasyon sonucu üzüm çeşitlerinin *P. viticola*'ya karşı reaksiyonları tespit edilmiştir. Kontrol çeşit olan Misket otonel hassas, 5/21 (Naslada / Chardonnay) ve 5/83 (Naslada x Chardonnay) çeşidi ise orta derece dayanıklı ve 25/12 (Pamid Rousse 1 × Kaylashki Misket) çeşidi dayanıklı çeşit bulunmuştur.

Hong vd. (2020), Blairsville, GA, ABD'deki Georgia Mountain Araştırma ve Eğitim Merkezi'nde (GMREC) bir bağda 2015, 2016 ve 2017 yıllarında Merlot ve Chardonnay çeşitlerinde *Plasmopara viticola*'nın oluşturduğu yapraklarda veya üzüm meyvelerinde patojen sporülasyonu ve semptomları (yapraklarda yağ lekeleri) değerlendirilmiştir. *Plasmopara viticola* başlangıcı ilk Chardonnay çeşidinde görülmüştür ancak hastalık

Merlot'ta ortaya çıktıktan sonra daha hızlı ilerlemiştir. Bu çalışmada 409 izolatin 173'ünün temsil ettiği 40 tekrarlı MLG (multilocus genotip) birden fazla örnekleme tarihinde gözlenmiş olup, bu izolatlardan 28 izolatla temsil edilen 8 MLG yıllar boyunca tespit edilmiştir. Nemli hava koşullarında *Plasmopara viticola* çok hızlı ilerlediği tespit edilmiştir. Patojen oospor üretir, ancak yıllar boyunca tespit edilen aynı MLG'ler varsa buna bağlı olarak sınırlı aseksüel kışlamanın da mümkün olabileceğini bildirmişlerdir.

Özer vd. (2021), *Plasmopara viticola*'ya (bağ mildiyösü) karşı dişi ebeveyn hassas olan çeşit Alphonse Lavallée ile ebeveyn dirençli erkek çeşit Regent üzüm çeşitlerini melezleyip üretilen 869 üzüm bitkisinin F1 popülasyonunun yaprakları üzerine *Plasmopara viticola* yaprakların abaksiyal yüzeyine her biri 20 µl sporangium süspansiyonu içeren 10 damla uygulayarak inokule edilmiştir. Yapraklar inokulasyondan 7 gün sonra değerlendirilmiştir. Sporlaşma şiddetine ve sporlanma alanına göre değerlendirilen 869 bitkinin sırasıyla 666'sı (hassas 147, çok hassas 154 ve son derece hassas 365) ve 664'ü (hassas 186, çok hassas 96 ve son derece hassas 382), farklı düzeylerde duyarlı olduğu görülmüştür. Bu izolatin saldırganlığını göstermektedir. Bununla birlikte, bazı bitkilerde sporülasyon düşüklüğü veya eksikliği, tek izolata karşı dirençten kaynaklanmış olabilmektedir. Çoğu birey (% 80) her iki değerlendirmede de aynı direnç seviyesini göstermesine rağmen, bazı bireyler sporlanma şiddeti ve sporülasyon alanı arasındaki direnç seviyelerinde farklılıklar gösterdiğini bulmuşlardır.

2.2. Mildiyö ile ilaçlı Mücadele

Pezzotti vd. (2020), Cabernet Sauvignon ve Cannonau iki farklı üzüm çeşidi kullanılarak *Plasmopara viticola*'ya karşı, hastalık inokule olmadan, hastalık inokule olduktan sonra ve kontrol olarak ortalama partikül boyutu ~2 µm olan hacimce %1.5 Si₃N₄ toz süspansiyonunu kullanmışlardır. İki çeşidin tüm kontrol yapraklarında enfeksiyon gösterdiğini, Cabernet Sauvignon çeşidinde inokulasyondan önce bulaştırılan %1.5 Si₃N₄ toz süspansiyonun daha etkili olduğu ve hastalıkla beraber bulaştırılan %1.5 Si₃N₄ toz süspansiyonun her iki çeşitte tam koruma sağladığı

bildirilmiştir. Mikroskopik gözlemlerle ortaya konduğu üzere, sporangia çimlenmesini ve zoospor canlılığını etkileyerek, enfeksiyon sürecini çok erken aşamalarda ciddi şekilde azaltmada veya bloke etmede etkili olduğu gözlemlenmiştir. Si₃N₄ inorganik tuzlara göre teknik avantajlara sahip ve geleneksel sentetik ürünlere kıyasla çok sayıda fayda sağlayacak ümit verici bir biyopestisit olarak kabul edilebilir. Entegre hastalık yönetiminde faydalı bir bileşen olarak geliştirilebilir olduğu bildirilmiştir.

Akçalı ve Demiray (2020), Bu çalışma *Plasmopara viticola* hastalığına karşı fluopicolide + fosetyl-Al (Profiler®)'ın 2.5 g/L, 2.25 g/L ve 2.0 g/L dozların biyolojik etkinliğini belirleyerek ruhsatlı olan 3.0 g/L dozunu azaltmayı amaçlamışlardır. Denemeler, 2019 yılında bağ mildiyözü hastalığı ile bulaşık olduğu bilinen Victoria asma çeşidi ile kurulu telli sistemdeki bir bağda yürütülmüştür. Yapılan çalışma sonrası bağda mildiyöye karşı fluopicolide + fosetyl-Al 'ın 3.0 g/L ve 2.5 g/L dozları, sırasıyla %93.6 ve %91.6 düzeyinde etki göstermiştir. Diğer dozlar %90'nın altında etki gösterdiği için değerlendirmeye alınmamıştır. Etkinlik düzeyi %90'nın üzerinde olan 2.5 g/L su dozunun hastalık ile mücadelede hem ilaçlama maliyetini düşürmesi hem de çevre üzerinde oluşabilecek olumsuz etkileri azaltması nedeniyle tavsiye edilebileceği belirlenmiştir.

Weitbrecht vd. (2021), Altı farklı *Vitis vinifera* cv. Mueller-Thurgau asma çeşitlerinde yapraklara ve Scheurebe ve Pinot noir asma çeşitlerine 2013, 2014 ve 2016 yıllarında yapay olarak *P. viticola*'nın 40.000 sporangia içeren bir süspansiyonu ile inokule edilmiştir. Bakır sülfat / bakır hidroksit karışımı, asmalara daha iyi yapışma için bir ajan ile birleştirilmiştir. Bu, aktif ajanların bir yağ matrisine mikrokapsülasyonu ile elde edilmiştir ve bu da CuCaps olarak adlandırılmıştır. İki doz CuCaps ve bakırlı fungusit olan CCF (Cuprozin progress®) uygulamışlardır. Alan denemeleri, CuCaps'lerin ticari olarak temin edilebilen bir bakır bazlı fungusit (CCF) ile karşılaştırıldığında eşdeğer bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Hem CuCaps hem de CCF, kontrole kıyasla üç yılda yapraklar ve meyve salkımlarda hastalık şiddetini önemli ölçüde azaltabilmiştir. Uygulanan CuCaps miktarı yılda ve hektarda 2 kg bakıra üçte bir oranında düşürülse bile etkili olmuştur. Özellikle 2016'daki şiddetli *P. viticola* salgını olan CuCaps, CCF'ye kıyasla çiçek salkımları ve salkımları üzerinde önemli ölçüde daha iyi bir etki

göstermiştir. Bu çalışma, mikrokapsülleme ile bakır minimizasyonunun mümkün olduğunu göstermektedir. Bakır bazlı fungusitlerin sınırlı kullanımı düşünüldüğünde CuCaps, özellikle zor yıllarda organik çiftçiler için değerli bir seçenek olabileceği bildirilmiştir. CuCaps ve CCF'nin benzer bir etkinlik gösterdiklerini bildirmektedir.

2.3. Mildiyö ile Biyolojik Mücadele

Bunea vd. (2013), Beş şaraplık üzüm çeşidinde Aromat de Iasi, Pink Traminer, İtalyan Riesling, Feteasca Regala ve Muscat Ottonel *Plasmopara viticola*'ya karşı dört (2 + 2) veya altı (3 + 3) bitki sağlığı tedavisi uygulanmışlardır. Bunlardan geleneksel tedaviler, etalaxyl-M 4% + mancozeb, % 64 (Ridomil Gold MZ 68 WP), iprovalicarb% 5,5 + propineb% 61,3 (Melody Duo 66.8 WP), cymoxanil% 5 + bakır% 25 + mancozeb% 18 (Curzate manox SC) çiçeklenme ve yapraklanma aşamalarında, azoxystrobin% 22.9 (Quadris max SC), folpet% 50 (Folpet 50 WP), mancozeb % 80 (Dithane M 45) ise çiçeklenmeden ve yeşil üzüm meyvesi aşamaları arasında uygulanmıştır. Organik tedavide ise Bordo ile Yings % 0.5 + büyük ısırgan otu (*Urtica dioica* L.) pürini ile karışım 1/20 seyreltilip fermente edilmiştir, bakır sülfat% 1, bakır hidroksit+ metalik bakır % 50 (Kocide 101 WP), çiçek yaprakları dökülene kadar ve Bordo bulamacı, %1 oranında, çözülebilir kükürt % 0,4 oranında ve biyokontrol ajanı *Trichoderma harzianum*, çiçeklenme ve yeşil üzüm meyvesi aşamaları arasında uygulanmıştır. Hem organik hem de geleneksel ilaçlamada, Riesling Italian çeşit hastalığa daha yüksek duyarlılık göstermiş olup, organik ilaçlamada % 8.19 ve geleneksel ilaçlamada % 5.83 hastalık şiddeti saptanmıştır. Aromat de Iasi (% 3.24-3.79 saldırı derecesi) ve Pink Traminer (% 2.79 - 2.82 saldırı derecesi) çeşitlerinde daha az hastalık şiddeti oluşmuştur. Geleneksel tedaviler organik tedavilere göre daha iyi sonuç vermiştir.

Ricciardi vd. (2021), Farklı genetiğe sahip (Amerikan ve Avrasya) ile karakterize edilen iki asma çeşidinin direnç mekanizmasının araştırılması, *P. viticola* enfeksiyonunu takiben yapraklarda VOC biyosentezinin arttığını göstermişlerdir. VOC'lerin bir kısmının patojen tarafından yayıldığını bulmuşlardır ve seçilen dört VOC'nin antifungal aktivitesi üzerindeki sonuçlar, farnesen, okimen, nerolidol ve valencene'in in vitro koşullarda hastalık şiddetini azalttığını doğrulanmışlardır. Bu moleküllerin etki şeklini

ve toksisite profillerini belirlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu bildirilmiştir. *P. viticola*'ya karşı biyolojik olarak aktif bileşiklerin tanımlanması, sürdürülebilir bir bağcılık için yeni perspektifler açmaktadır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Alanı ve Materyali

Bu çalışma, Bursa Uludağ Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne bağlı 5 yaşında ve yaklaşık 10 da.'lık bir bağ alanında yapılmıştır.

3.1.2. Yetiştiriciliği Yapılan Çeşitler

1. Hamburg Misketi,
2. Italia,
3. Trakya İlkeren
4. Cardinal,
5. Michel Palieri ve

asma çeşitleri olduğu için mildiyö hastalığına karşı bu çeşitlerin doğal inokulum koşullarında tarladaki duyarlılıkları belirlenmiştir.

3.1.2.1. Hamburg Misketi

Salkımları büyük (400- 550 g), dallı konik ve dolgun sıklıktadır. Taneler morumsu siyah renkli ve orta (4 g) irilikte, oval şekilli, 2- 3 çekirdekli, misket aromalıdır. Kısa budanır (şıralık veya şaraplık olarak değerlendirmede karışık budama yapılabilir). Dekara verim 1100- 1700 kg arasındadır. Orta mevsim (Ağustos'un ikinci yarısı) de olgunlaşmaktadır. Hamburg Misketinin sırasında yoğun misket kokusu olduğu için üzüm suyu olarak da değerlendirilebilir. Mildiyöye çok hassas, külleme ve kış donlarına hassastır. Çiçek silkmesi ve boncuklanma gösterebilir. Geçit Bölgelerde yetiştiriciliğe uygundur (Anonim, 2016b).



Şekil 3.1. Hamburg misketi üzüm çeşidinin görünümü (Anonim, 2016b).

3.1.2.2. Italia (Bicane X Hamburg Misketi Melezi)

Salkımları büyük (500- 800 g), kanatlı konik dallı ve dolgun sıklıktadır. Taneler beyaz-sarı kehribar renkli ve çok fazla iri (7 g), oval şekilli, 1- 2 çekirdekli, misket kokulu olmasına rağmen bazı taneleri kokusuzdur. Genelde kordon (kısa) budanırsa da yeterli miktarda ve kaliteli ürün için uzun (11 göz) olarak da budanabilir. Dekara verim 1000-2400 kg arasındadır. (Anonim, 2016b). Güneş yanıklığına hassas bir çeşittir. Yeşil budamanın dikkatli yapılması gerekir. Uygun şekilde muhafaza edildiğinde yola dayanıklıdır. Mantari hastalıklara karşı oldukça hassastır. Bununla birlikte kükürde karşı da hassas olduğundan hafif kükürtleme yapılmalıdır (Dilli ve Kader, 2007).



Şekil 3.2. Italia üzüm çeşidinin görünümü (BUÜ-TUAM, 18.08.2021.).

3.1.2.3. Trakya İlkeren (Alphonse Lavallée X Perlette)

Salkımları büyük (600- 650 g), dallı konik ve dolgun yapıdadır. Taneler koyu kırmızı-mor renkli, orta (4-5 g), yuvarlak şekildedir. Tane-sap bağlantısı kuvvetli, yola dayanımı iyidir. Karışık veya uzun budanması gereken bir çeşittir. Verimli bir çeşittir. Erkencidir, erken olgunlaşmasına rağmen omca üzerinde, uzun süre bozulmadan kalabilmektedir (Anonim, 2016b).



Şekil 3.3. Trakya ilkeren üzüm çeşidinin görünümü (Anonim, 2016b).

3.1.2.4. Cardinal (Flame Tokay X Ribier melezi)

Salkımları büyük (500-650 g), konik- silindirik ve seyrek tanelidir. Taneler kırmızı-mor renkte çok fazla iri (7 g), yuvarlak şekilli, 2-4 çekirdekli, iyi olgunlaştığında çok az aroma ihtiva eder. Kısa budanır (en çok 4 gözlü). Dekara 1000- 2800 kg verim verir. Temmuz ikinci yarısı –ağustos başı olgunlaşmaktadır. Çiçekten önce somak seyreltmesi kaliteyi artırır. Sıcak yerlerde güneş yanıklıklarının oluşmaması için yaprak alımının dikkatlice yapılması gerekir. Mildiyöye, külemeye, küf çürüklüğüne, kış donlarına ve kısa boğum hastalığına hassastır. Erkenci bir tipi özellikle örtü altı için güney bölgelerimizde uygundur. Taban topraklarda çatlama görülebilir. Fazla yüklemeye ise boncuklanma ve yetersiz renklenme görülür (Dilli ve Kader, 2007).



Şekil 3.4. Cardinal üzüm çeşidinin görünümü (BUÜ-TUAM, 18.08.2021).

3.1.2.5. Michael Palieri (Alphonse Lavallée X Red Malaga)

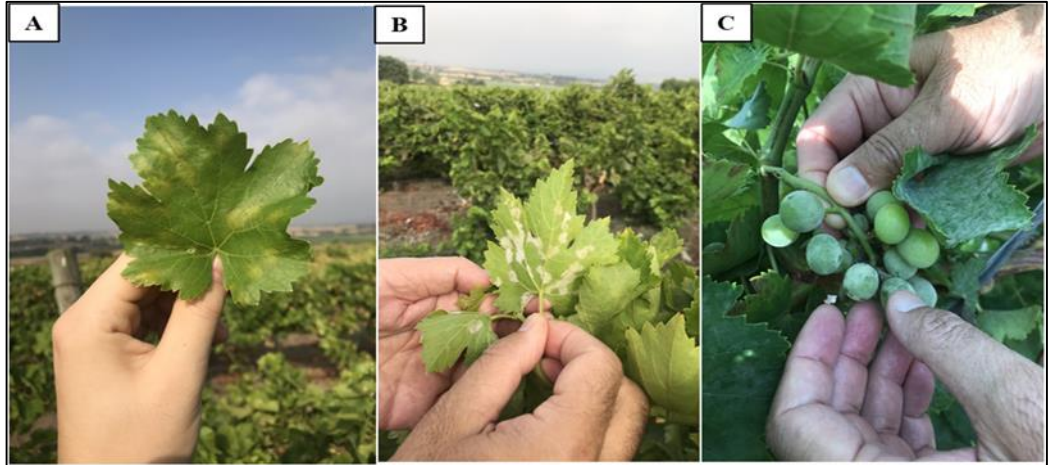
Salkımları büyük (440 g), gevşek veya normal yapıdadır. Taneler mavi-siyah renkli, çok iri (8 g), yuvarlak şekilli ve 1-3 çekirdeklidir. Yarı uzun budanması gereken bir çeşittir. Dekara verimi fazla (1500-1700 kg)'dır. Ağustosun ikinci yarısında olgunlaşmaktadır (Anonim, 2016b).



Şekil 3.5. Michael Palieri üzüm çeşidinin görünümü (BUÜ-TUAM, 18.08.2021).



Şekil 3.6. Çalışmanın yapıldığı çeşitlerin bulunduğu bağın uzaktan genel görüntüsü.



Şekil 3.7. Denemede bulunan hastalıklı asmaların yaprak (A, B) ve meyvedeki (C) görüntüleri.

3.2. Yöntem

3.2.2. Hastalığın yaygınlık oranı ve şiddetinin belirlenmesi

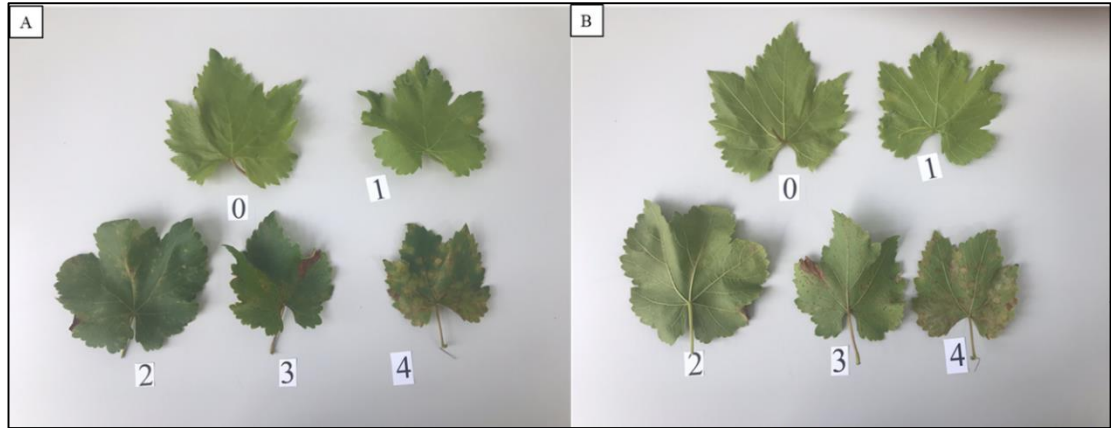
Bu denemede T.C. Tarım ve Orman Bakanlığının bağ mildiyösü [*Plasmopara viticola* (B. et C.) Berlesa et de Toni] hastalığı için önerdiği hastalık değerlendirme yöntemi kullanılmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 blok (Her sıra bir blok) ve her blokta 4 tekerrür (her tekerrür bir omca) ve her omca'dan 25 yaprak kontrol edilerek her

bir blok 100 yaprakla temsil edilmiş ve çeşitteki hastalık şiddeti $4 \times 100 = 400$ yaprağın aşağıdaki skalaya göre değerlendirilmesi ile belirlenmiştir. Hastalık surveyleri Haziran, Ağustos ve Eylül aylarının son haftasında yapılmıştır. Çizelge 3.1'deki skala'ya göre hastalık şiddetleri belirlenmiştir.

Çizelge 3.1. Hastalık şiddetinin belirlenmesinde kullanılan skala. (Anonim,2021c)

Skala Değeri	Tanımı
0	Yaprakta hiç leke yok.
1	Yaprakta 1 leke.
2	Yaprakta $\frac{1}{4}$ 'ü lekeli.
3	Yaprakta $\frac{1}{2}$ 'si lekeli.
4	Yaprakta $\frac{1}{2}$ 'sinden fazlası lekeli.

Sayımda sadece yaprak üzerindeki mildiyö belirtileri sayılmış olup meyvedeki mildiyö gelişimi dikkate alınmamıştır.



Şekil 3.8. Asma yaprağında skala değerlerinin uygulandığı *Plasmopara viticola*'nın belirtileri (A, yaprakların üst yüzeyindeki belirtileri, B, yaprakların alt yüzeyindeki belirtilerinin skala değerini göstermektedir.).



Şekil 3.9. Hastalık belirtilerinin değerlendirilmesi işleminden genel görünüm (Haziran,2020).

Elde edilen skala değerlerine Townsend-Heuberger (1943) formülü uygulanmıştır. Bağdaki çeşitlerin mildiyö hastalık şiddetleri yüzde olarak belirlenmiştir.

Towsend – Heuberger Formülü

$$P = \frac{\sum(n \times v \div Z \cdot X_n)}{N} \times 100$$

Burada;

P - Hastalık şiddeti yüzdesi,

n – Hastalıklı yaprak sayısı,

v – Hastalık derecesi sayısal değeri,

Z – En yüksek skala değeri,

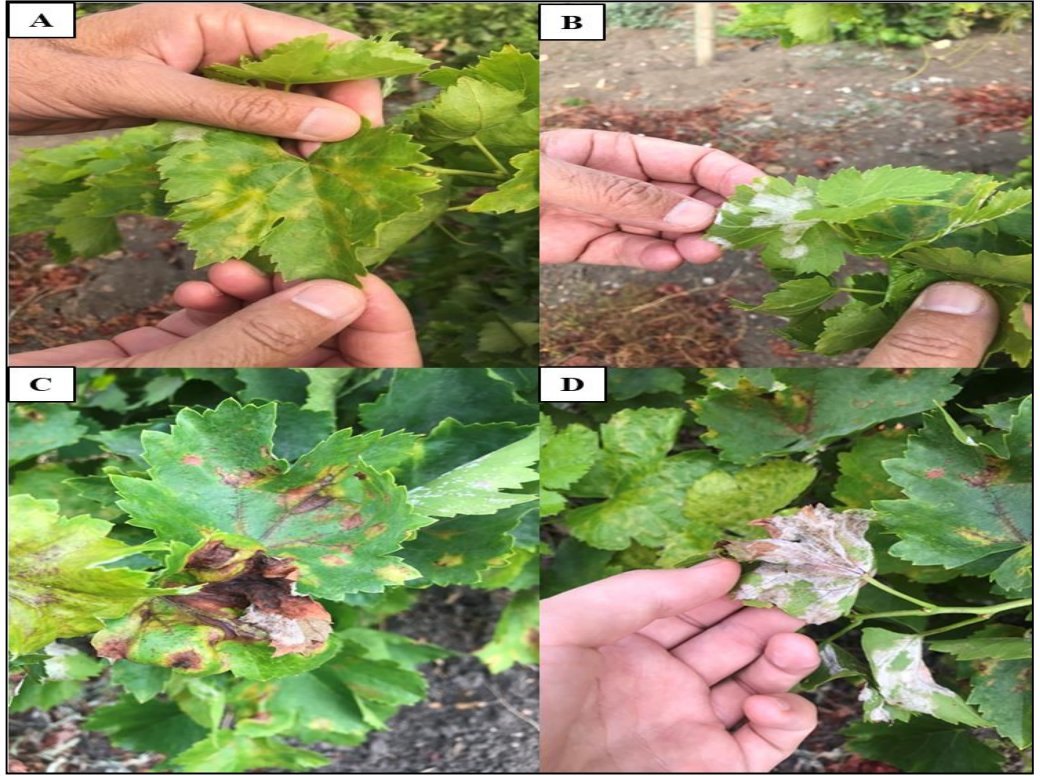
N – İncelenen yaprak sayısını göstermektedir.

İstatistiksel analiz Bağ mildiyösüne karşı çeşitler arasındaki istatistiksel farklılıklar, JMP® 7.0 yazılımında tek yönlü ANOVA (varyans analizi) kullanılarak belirlenmiştir. Ortalamalar arasındaki farkı belirlemek için LSD (En Az Anlamlı Farklar) testi (P<0.05) kullanılmıştır.

4. BULGULAR

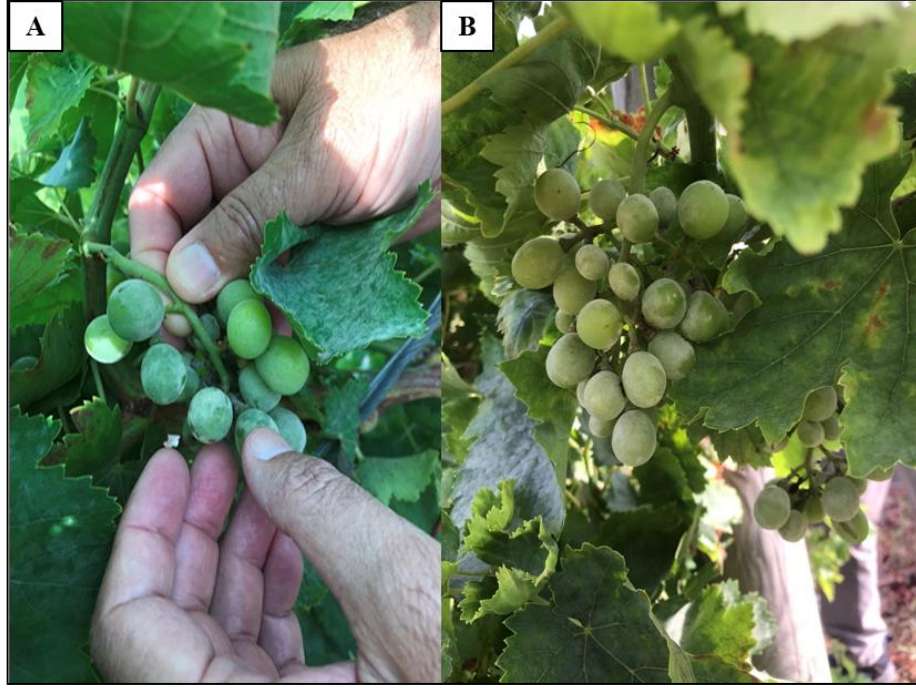
4.1. Deneme Alanında *Plasmopara viticola*'nın Belirtileri

Asmada *Plasmopara viticola*'nın neden olduğu mildiyö hastalığı kendini öncelikle yaprakta sarı yağ lekeleri şeklinde gösterir. Hastalık ilerledikçe sarımsı lekelerin altında yüksek nem ve yağışla birlikte beyaz renkli fungal örtü oluşur (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. *Plasmopara viticola*'nın asma yaprağında oluşturduğu sarı yağ lekeleri görünümünü ve altında oluşturduğu fungal örtü (A-B: şiddetli hastalık belirtileri, C-D: çok şiddetli hastalık belirtileri).

Mevsim etkisi ve çevresel etkenler itibariyle bitkinin meyve kısmında da hastalık belirtileri görülmeye başlanmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. *Plasmopara viticola*'nın asma üzümündeki belirtisi (**A:** yakından görünüm, **B:** uzaktan görünüm).

Bağda yapılan incelemelerde olgun veya henüz olgunlaşmamış sürgünler üzerinde *Plasmopara viticola* hastalığının belirtilerine rastlanmamıştır.

İlkbahar ve yaz döneminde yaprak üzerinde bulunan yağ lekeleri ve yaprak altında oluşan beyaz fungal örtü sonbahar döneminde iklim koşullarından dolayı kısmen kuruduğu görülmüştür (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. *Plasmopara viticola*'nın asma yaprağındaki sonbahar belirtileri.

Meteorolojik parametreler T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne bağlı deneme bağı yakındaki Nilüfer/18386 meteoroloji istasyonundan alınmıştır (Çizelge 4.1). Çizelge 4.1'de Aylık ortalama sıcaklık (°C) ve aylık ortalama bağıl nem (%) değerlerini göstermektedir (2020).

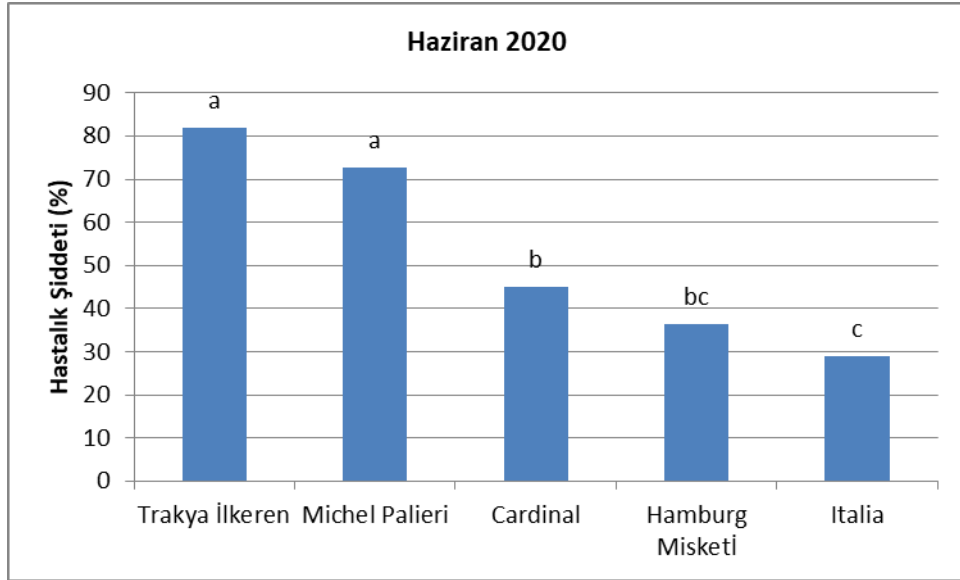
Çizelge 4.1. Aylık ortalama sıcaklık (°C) ve aylık ortalama bağıl nem (%) değerlerini göstermektedir (2020).

Aylar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Aylık Sıcaklık Ortalaması (°C)	12.0	17.5	21.7	24.8	24.7	23.0
Aylık Nispi Nem Ortalaması (%)	65.2	68.8	67.9	64.1	62.0	67.3

4.2. Denemede Kullanılan Bağ eşitlerinin *Plasmopara Viticola*'ya Karşı Dayanıklılığı

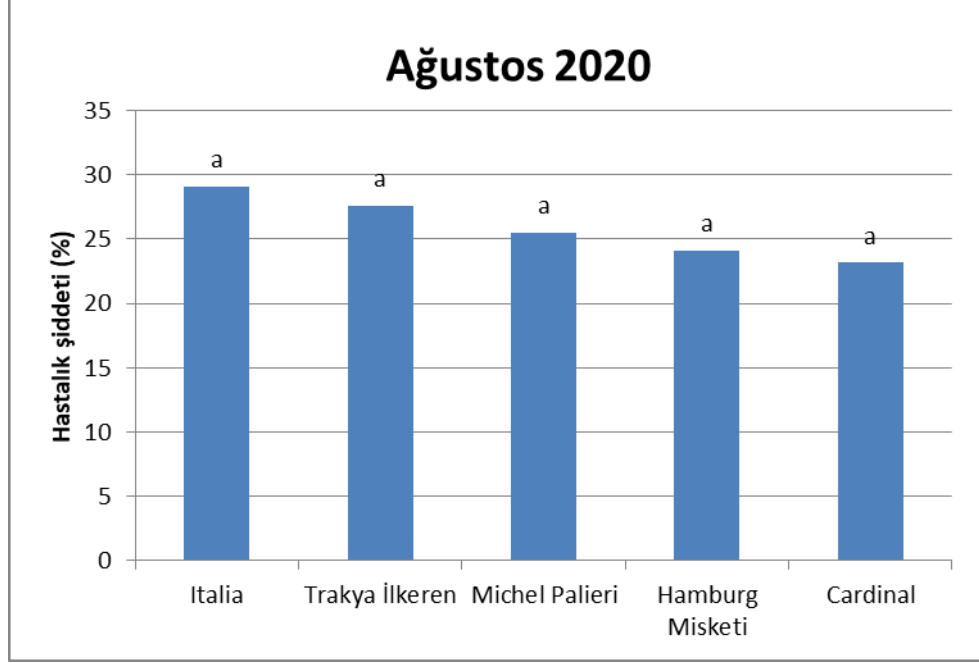
Bu alışma 2020 yılında Bursa Uludağ Üniversitesi'nde 2020 yılında tesis edilmiş olan bağ parselinde yürütülmüştür. Doğal bulaşıklık şartlarında 5 farklı üzüm eşidinin *Plasmopara viticola*'ya karşı dayanıklılığı incelenmiştir. Açık arazi koşullarında doğal inokulasyon ile değerlendirme yapılmıştır. Italia, Trakya İlkeren, Michel Palieri, Cardinal ve Hamburg Misketi eşitleri Haziran, Ağustos ve Eylül aylarında yapılan sayımları ile değerlendirilmiştir. Sonuçlar jump programında istatistikî analiz ile değerlendirilmiştir ve aylara göre gruplandırılmıştır.

şekil 4.4'de görüldüğü gibi 25 Haziran verileri en hassas çeşitlerin hastalık yüzdeleri % 82 Trakya İlkeren ve % 72,81 Michel Palieri, en dayanıklı çeşidin ise % 28,93 Italia olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar hesaplanırken aylık sıcaklık ortalaması 21.7 °C ve aylık bağıl nem ortalaması % 67.9'dur.



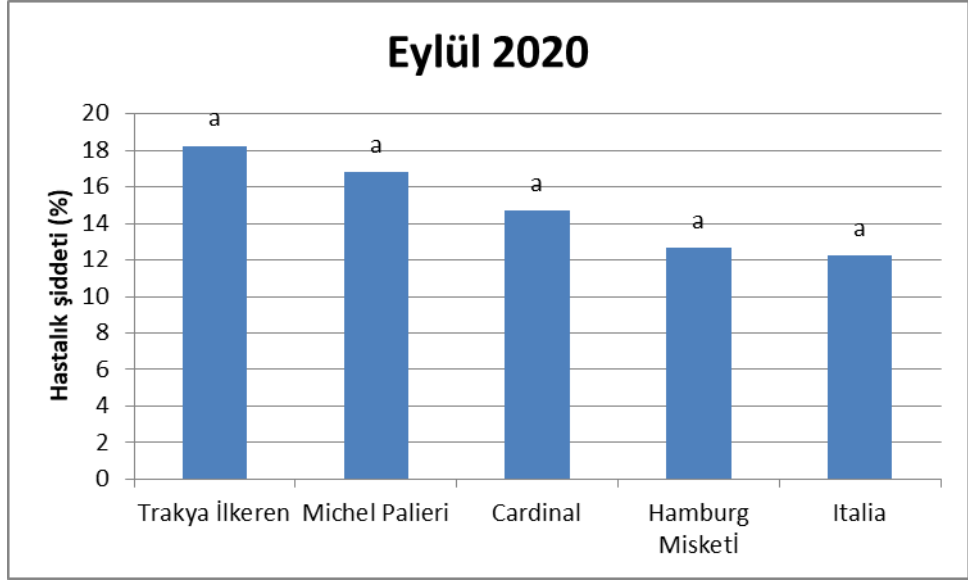
şekil 4.4. 2020 yılı Haziran ayı, *Plasmopara viticola*'nın denemede kullanılan üzüm çeşitlerinde hastalık şiddeti

Şekil 4.5'te görüldüğü gibi 15 Ağustos'ta yapılan sayım grafiğindeki verilerde çeşitler arasında hiçbir farklılık gözlemlenmemiştir. Hastalık yüzdeleri %30'un altına düşmüştür. Bu sonuçlar hesaplanırken aylık sıcaklık ortalaması % 24.7 °C ve aylık bağıl nem ortalaması % 62 'dir.



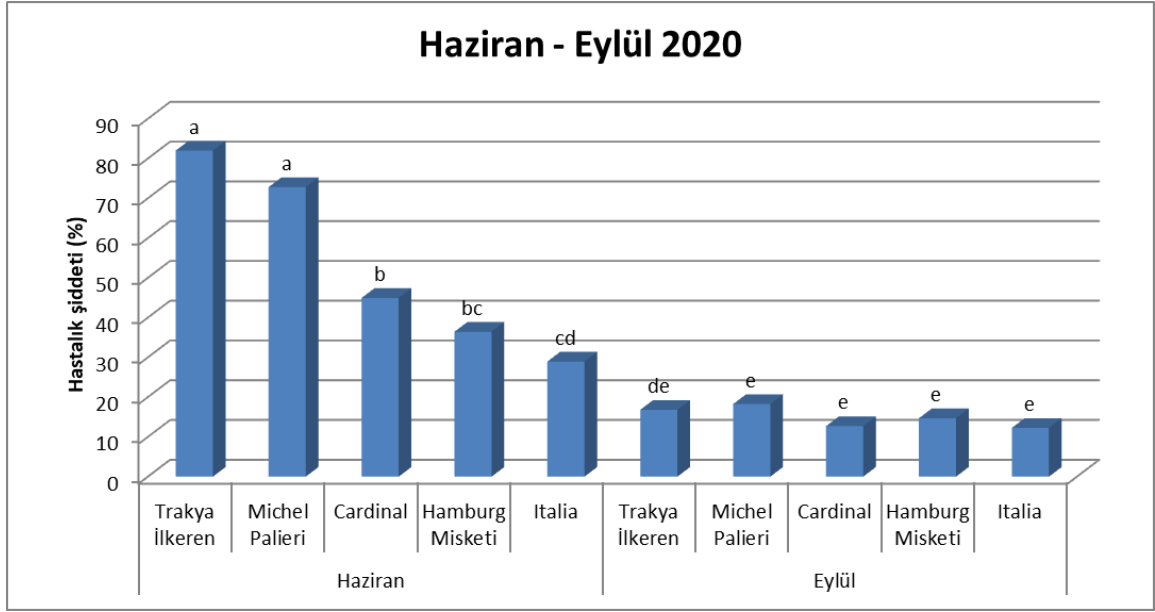
Şekil 4.5. 2020 yılı Ağustos ayı, *Plasmopara viticola*'nın denemede kullanılan üzüm çeşitlerinde hastalık şiddeti

Şekil 4.6'da görüldüğü gibi 1 Eylül yapılan sayım grafiğindeki verilerde çeşitler arasında hiçbir farklılık gözlemlenmemiştir. Hastalık yüzdeleri % 20'nin altına düşmüştür. Bu sonuçlar hesaplanırken aylık sıcaklık ortalaması % 23 °C ve aylık bağıl nem ortalaması % 67.3 'tür.



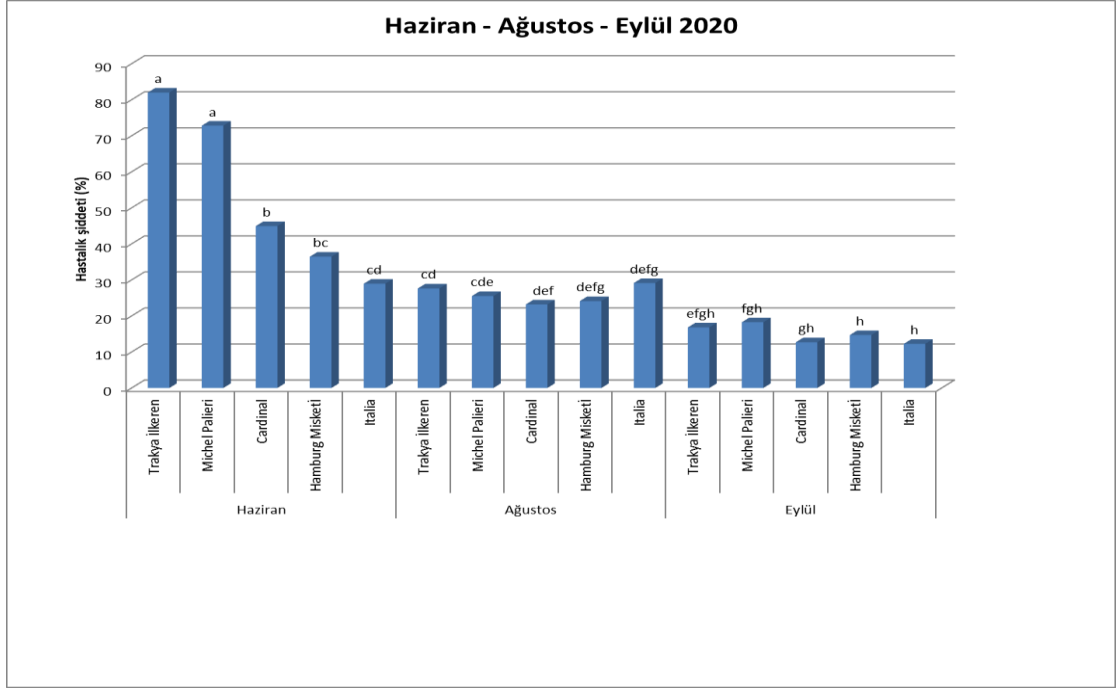
Şekil 4.6. 2020 yılı Ağustos ayı, *Plasmopara viticola*'nın denemede kullanılan üzüm çeşitlerinde hastalık şiddeti

Şekil 4.7'de görüldüğü gibi Haziran ve Eylül aylarında görüldüğü gibi 25 Haziran verileri en hassas çeşitlerin hastalık yüzdeleri % 82 Trakya İlkeren ve % 72,81 Michel Palieri, en dayanıklı çeşidin ise % 28,93 Italia olduğu, 1 Eylül yapılan sayım grafiğindeki verilerde çeşitler arasında hiçbir farklılık gözlemlenmemiştir. Hastalık yüzdeleri % 20'nin altına düşmüştür. Haziran ayı sonuçları hesaplanırken aylık sıcaklık ortalaması 21.7 °C ve aylık bağıl nem ortalaması % 67.9 iken Eylül ayı hesaplanırken aylık sıcaklık ortalaması % 23 °C ve aylık bağıl nem ortalaması % 67.3 'tür. Haziran ve Eylül ayları karşılaştırıldığında Haziran ayı hastalık yoğunluğunun Eylül ayına göre daha yoğun olduğu görülmektedir. Bunun sebebi değişen sıcaklık ve bağıl nem oranları olabilir.



Şekil 4.7. 2020 yılı Haziran ve Eylül aylarında, *Plasmopara viticola*'nın denemede kullanılan üzüm çeşitlerinde hastalık şiddeti

Şekil 4.8'de görüldüğü gibi Haziran, Ağustos ve Eylül aylarında görüldüğü gibi üç ayın verileri karşılaştırıldığında 25 Haziran verileri en hassas çeşitlerin hastalık yüzdeleri % 82 Trakya İlkeren ve % 72,81 Michel Palieri, 1 Eylül yapılan sayım grafiğindeki verilerde çeşitler arasında en dayanıklı çeşidin ise % 12,6 Cardinal % 12,5 Italia olduğu görülmüştür. Haziran ayı sonuçları hesaplanırken aylık sıcaklık ortalaması 21,7 °C ve aylık bağıl nem ortalaması % 67,9, Ağustos ayı için aylık sıcaklık ortalaması % 24,7 °C ve aylık bağıl nem ortalaması % 62, Eylül ayı hesaplanırken aylık sıcaklık ortalaması % 23 °C ve aylık bağıl nem ortalaması % 67,3 'tür. Haziran, Ağustos ve Eylül aylarını karşılaştırdığımızda, hastalığın en yoğun olduğu dönem Haziran ayı olarak görülmektedir. Hastalık yoğunluğu Eylül ayına kadar azalma göstermiştir. Bunun sebebi azalan nem oranlarından ve artan sıcaklıktan kaynaklanıyor olabilir.



Şekil 4.8. 2020 yılı Haziran, Ağustos ve Eylül aylarında, *Plasmopara viticola*'nın denemede kullanılan üzüm çeşitlerinde hastalık şiddeti

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Plasmopara viticola'nın neden olduğu bağ mildiyösü hastalığı, asmanın en yaygın görülen hastalıklarından biridir (Dick, 2002). Avrupa'da son yıllarda bağ mildiyösü hastalığının görülme sıklığı artmıştır ve bu ürünün kalitesini olumsuz etkilemektedir. Ayrıca hastalık ile mücadele için kullanılan bitki koruma ürünleri çevreye olumsuz etki göstermektedir (Clark and Spencer-Phillips, 2000). *Plasmopara viticola* ile mücadelede, hastalığa karşı daha toleranslı veya dayanıklı asma çeşitlerinin kullanılması etkili sonuçlar verebilmektedir. Bu çalışma, bağ mildiyösü hastalığına toleranslı asma çeşitlerini tespit etmek amacıyla tarla koşullarında doğal inokulumla yapılmıştır. Denemeler sonucunda elde edilen veriler, çalışmada kullanılan *V. vinifera* çeşitleri arasında *Plasmopara viticola*'ya karşı duyarlılık açısından farklılıklar olduğunu göstermiştir. Bu veriler literatürdeki bazı çalışmalar ile örtüşmektedir (Gindro et al., 2006; Boso and Kassemeyer, 2008; Yu et al., 2012).

Bağ mildiyösü hastalığına karşı duyarlılık bakımından çeşitler arasında farklılık görülmesi, bitkilerin anatomik, biyokimyasal veya moleküler yapıları ile ilişkili olabilir (Gindro et al. 2006). Örneğin Alonso-Villaverde ve ark. (2011a), *Plasmopara viticola*'ya karşı daha dayanıklı olan asma çeşitlerinin yapraklarının genellikle daha ince ve farklı bir parankima tabakasına sahip olduğunu tespit etmiştir.

Bosso ve diğerleri (2014) tarafından kullanılan *V. vinifera* çeşitlerinden bazıları, yıla bağlı olarak farklı derecelerde mildiyö'ya karşı duyarlılık göstermiştir. Örneğin, 2008'de 'Alicante Henri Bouschet' sahada düşük duyarlılık gösterdi, ancak 2009 ve 2010'da en duyarlı olanlar arasındaydı. Bu sonuçları anlamak ve mildiyö'ya karşı hastalık direnci için bu çeşidi doğru bir şekilde kategorize etmek amacıyla daha fazla saha çalışmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tez çalışmasında Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesinde bulunan arazide, beş farklı sofralık asma çeşidinin *Plasmopara viticola*'ya karşı duyarlılığı aylara göre tespit edilmiştir. Boso ve ark. (2019) şaraplık olarak kullanılan Mencia, Dona Branca, Treixadura ve Albariño çeşitlerinde, *Plasmopara viticola* enfeksiyonunu tespit etmek amacıyla arazide deneme kurmuşlardır. Çalışma sonucunda, özellikle Haziran ve Temmuz aylarında *P. viticola*'nın gelişimini sınırlı seviyede bulmuşlardır. Bu tez çalışmasında ise, Ağustos ve Eylül aylarına kıyasla

Haziran ayında *Plasmopara viticola* enfeksiyonu en yüksek düzeyde olmuştur. Bu farklılıklar, sıcaklık ve bağıl nem gibi çevresel faktörlerin etkisinden kaynaklanıyor olabilir. Örneğin, Brewer ve ark. (2020) Nemli hava koşullarında bağ mildiyösünün çok hızlı ilerlediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca Boso ve ark. (2011) 44 tane asma çeşidinde mildiyö hastalık şiddetini iki yıllık süreyi kapsayan arazi çalışması ile tespit etmişlerdir. Bu süreçte (2009-2010) sıcaklık 15-20°C ve nem %70-%90 arasında değişim göstermiştir, Haziran ve Ağustos ayları arasında birkaç birincil ve ikincil enfeksiyon ortaya çıkmıştır. Benzer bir şekilde, bu tez çalışmasında önemli mildiyö enfeksiyonunun Haziran sonunda ortaya çıktığı bulunmuştur. Fakat ikincil enfeksiyon görülmemiştir ve ortalama sıcaklık 21-25°C, nispi nem %62-%67 arasında değişim göstermiştir.

Bu tez çalışmasından farklı olarak, Brewer ve ark. (2020,) bir bağda 2015, 2016 ve 2017 yıllarında Merlot ve Chardonnay çeşitlerinde *Plasmopara viticola*'nın oluşturduğu yapraklarda veya üzüm meyvelerinde patojen sporülasyonu ve semptomları (yapraklarda yağ lekeleri) değerlendirmişlerdir. Yoğunluğu en yüksek her iki çeşit için 2017 yılının ağustos, eylül ve ekim aylarında görülmüştür. 2015, 2016 yıllarında ise *Plasmopara viticola*'nın yoğunluğu en yüksek temmuz – ağustos aylarında olduğu tespit edilmiştir. Zamana bağlı olarak, hastalık şiddetinin değişiklik göstermesi iklimsel koşullara bağlı olabilir (Brewer ve ark. 2020).

Plasmopara viticola'ya karşı genetik olarak dirençli veya duyarlı üzüm çeşitleri doğada mevcuttur. Günümüzde hastalığı dirençli çeşitler geliştirilmeye yönelik çalışmalar sürdürülmektedir. Örneğin, Özer ve ark. 2021 *P. viticola*'ya karşı Duyarlı olan Alphonse Lavallée ile dirençli olan Regent üzüm çeşitlerini melezleyip üretilen üzüm bitkisinin duyarlılığı tespit etmişlerdir. Sporlanma alanına göre değerlendirilen 869 üzüm bitkisinin 664'ü (hassas 186, çok hassas 96 ve son derece hassas 382), farklı düzeylerde duyarlı olduğu görülmüştür. Bu tez çalışmasında kullanılan İtalyan asma çeşidi, haziran – eylül aylarında genel olarak *P. viticola*'ya karşı daha dirençli olduğu tespit edilmiştir.

Plasmopara viticola'ya karşı daha dirençli ve duyarlı asma çeşitleri tespit etmek amacıyla birçok farklı çalışma yapılmıştır. Örneğin, Boso ve ark. 2014 yılında Tarla, sera ve laboratuvar testlerinde *Vitis vinifera* ve vinifera olmayan farklı çeşitlerin *Plasmopara viticola*'ya karşı duyarlılıklarını incelemişlerdir. *Vitis vinifera* çeşitleri Albariño ve Treixadura *Plasmopara viticola*'ya karşı çok duyarlı olduğu, 'Mencia', 'Chasselas Doré' ve 'Cabernet Sauvignon' çeşitlerinin duyarlı olduğunu bulmuşlardır. Vinifera olmayan çeşitlerde ise tarlada *Plasmopara viticola* belirtisi gözlemlenmemiş olmakla birlikte sera ve laboratuvar testlerinde 110-R anacının, S04'ten çok daha fazla enfeksiyona duyarlı olduğu görülmüştür. Boso ve ark. 2011 yılında 44 adet asma çeşidinin 2 yıl boyunca yaprak ve kümelerinde *Plasmopara viticola* hastalığının görülme sıklığı ve şiddeti belirlenmiştir. Silveiriña, Caiño Bravo, Follajeiro ve Brancellao Blanco her iki yılda hem hastalık yaygınlık oranı (yaprakta <% 25 ve kümede <% 50) ve hastalık şiddeti (her iki organda <% 5) açısından dirençli çeşitler olarak, Chenin Blanc, Albariño ve Prieto Picudo çeşitlerinde ise hastalık insidansı (yaprakta >% 50 ve kümede % 80-100) ve hastalık şiddeti (her iki organda >% 50) açısından her iki yılda da en duyarlı çeşitler olduğu belirlenmiştir. Boso ve Kassemeyer, 2008 yılında Avrupa'da bağcılıkta yaygın olarak kullanılan 8 adet Avrupa *Vitis vinifera* çeşidi, bir tane *V. vinifera* hibrit çeşidi ve üç tane *Vitis vinifera* çeşidi olmak üzere toplamda 12 çeşit *Vitis vinifera* sera ve laboratuvar koşullarında *Plasmopara viticola* ile inokule etmiştir. Hibrit çeşit 'Solaris' ve *Vitis rupestris*, *Vitis amurensis*, *Vitis riparia* yüksek dirençli, 'Albariño' klonları 1-2 ve Tempranillo' yüksek derecede duyarlı bulunmuştur. Atak ve ark. 2017 yılında 35 farklı üzüm çeşidi veya genotipi kullanılmıştır. *Plasmopara viticola* inokule edilmiştir ve doğal olarak oluşan enfeksiyonların duyarlılığı karşılaştırılmıştır. Hastalık şiddetlerine göre melez çeşitlerden 57 Erfelek 03, Ülkemiz, 28 Görele 01, 55 Merkez 09 ve 57 Merkez 07 doğal enfeksiyonda ve yapay inokulasyonda çok yüksek dirençli çeşitler olarak belirlenmiştir. Autumn Royal, Red Globe ve Italia çeşitleri ise doğal enfeksiyonda yüksek dirençli , yapay inokulasyonda dirençli olarak bildirilmiştir. Toffolatti ve ark. (2018) yılında Araştırmacılar, *Vitis vinifera*'daki direnç mekanizmasını belirlemek için, Mgaloblishvili çeşidi asmanın *Plasmopara viticola*'ya karşı olan duyarlılığı, duyarlı çeşit olan Pinot noir ile karşılaştırılmıştır. Mgaloblishvili çeşidinin Pinot noir çeşidine göre *Plasmopara viticola*'ya karşı daha dirençli olduğu bildirilmiştir. Davidson (2008) yılında *Vitis* spp.

türünün çeşitlerinden ve 35 tane çeşitler arası melez bitkiler olmak üzere toplamda 80 adet bitki seçilip *Plasmopara viticola* ile inokule edilmiştir. *Plasmopara viticola*'ya karşı duyarlılıklarını test ederek tespit etmişlerdir. *Plasmopara viticola*'ya en çok direnç gösteren çeşitler *Vitis cinerea* ve *Vitis* × *Champinii* olarak belirlenmiştir. Ivanova ve ark. (2020) çalışmada 3 farklı asma hibrit çeşit ve kontrol olarak *Plasmopara viticola*'ya karşı duyarlı çeşit Misket Otonel *Plasmopara viticola* ile inokule edilmiştir. İnokulasyon sonucu üzüm çeşitlerinin *P.viticola*'ya karşı reaksiyonları tespit edilmiştir. Kontrol çeşit olan Misket Otonel hassas, 5/21 (Naslada / Chardonnay) ve 5/83 (Naslada x Chardonnay) çeşidi ise orta derece dayanıklı ve 25/12 (Pamid Rouse 1 × Kaylashki Misket) çeşidi dayanıklı çeşit bulunmuştur.

Gaforio ve ark. (2015) İspanya'da bulunan 158 *Vitis vinifera* çeşidi ve bunlara ek olarak Müller Thurgau ve Regent çeşitlerinin in vivo koşullarında *Plasmopara viticola* ile inokule edilmiştir. In vivo ve Tarla koşullarındaki doğal enfeksiyonlu hastalık şiddetleri belirlenmiştir. Tarla koşullarında 158 çeşidin 117 çeşidi (% 74) çok duyarlı, 15 çeşidi duyarlı (% 9,5) ve 21 çeşit (% 13,3) orta dirençli bulunmuştur. Sadece 5 çeşit (% 3,2) Caiño Tinto, Ferrón, Folle Blanch, Hondarrab Beltza ve Sousón yüksek dirençli bulunmuştur. Ferrón, PedroXiménez , Hondarrabi Zuri ve Rufete doğal enfeksiyona yüksek veya orta derecede direnç seviyesine sahipken, in vivo koşullarında daha düşük bir direnç seviyesi göstermiştir.

Yu ve ark. 2012 Altı tane *Vitis amurensis* çeşidi, iki tane *Vitis* melezleri, dört çeşit *Vitis vinifera* çeşitleri ve üç çeşit *Vitis rotundifolia* türü olan çeşitler ve Dokuz adet, Çin *Vitis* türlerinin *Plasmopara viticola*'ya karşı dirençleri morfolojik olarak belirlenmiştir. *Vitis rotundifolia* türü olan 'Carlos', 'Fry' ve 'Noble' bağışık olarak, Çin *Vitis* türü olan *Vitis pseudoreticulata* son derece dayanıklı ve *Vitis amurensis* × *Vitis Vinifera* melezleri olan türler (VA-VV melezleri), 'Zuohongyi , Zuoyouhong', *Vitis vinifera* türü olan 'Cabernet Sauvignon', 'Chardonnay' in,'Thompson Seedless' , 'Yatomi Rosa, Çin *Vitis* türleri *Vitis davidii* ve *Vitis piasezkii* ise duyarlı çeşitler olarak belirlenmiştir.

Boso ve ark. (2010) *Plasmopara viticola*'ya karşı farklı duyarlılıklara sahip beş farklı asma genotipi ve *Vitis riparia* türü olan Gloire de Montpellier'in yaprakları üzerinde

ampelografik ve histolojik çalışmalar yapılmıştır. Sonuç olarak, ampelografik ile asma çeşitlerinin *Plasmopara viticola*'ya karşı duyarlılığı arasında net bir ilişki olmadığı bildirilmiştir. Histolojik olarak bitki yapraklarındaki tüyler olmadanda bitkilerin *P. viticola*'ya karşı dirençli olabileceği ve kütikula kalınlığı ve epidermis patojenin penetrasyon etkinliği için önemsiz bulunmuştur.

Liu ve ark. (2015), farklı *Vitis* spp. türüne *Plasmopara viticola* ile inokule edilmiştir. Pinot noir'in duyarlı, Liuba-8'in ise yüksek dayanıklı olduğu bildirilmiştir. Bu tez çalışmasında ise arazi şartlarında Michel Palieri, Hamburg misketi, Italia, Cardinal ve Trakya İlkeren çeşitlerinin *Plasmopara viticola*'ya karşı doğal inokulum koşullarında duyarlılıkları tespit edilmiştir. Genel olarak, Italia çeşidinin diğerlerine oranla hastalık şiddeti bakımından daha dirençli olduğu tespit edilmiştir. Ağustos ve Eylül aylarında istatistiksel açıdan *P. viticola*'ya karşı duyarlılık bakımından çeşitler arasında herhangi bir fark tespit edilememiştir. Ancak Haziran ayında, denemede kullanılan 5 farklı çeşit arasından *P. viticola*'ya karşı en dayanıklı çeşitler olarak sırasıyla Italia, Hamburg Misketi ve Cardinal olduğu tespit belirlenmiştir.

Yapılan bu tez çalışmasında, Haziran, Ağustos ve Eylül ayları survey sonuçlarında, 25 Haziran verileri en hassas çeşitlerin % 82 hastalık şiddeti ile Trakya İlkeren ve % 72,81 hastalık şiddeti ile Michel Palieri olduğunu, Eylül ayında ise çeşitler arasında en dayanıklı çeşidin ise % 12.6 hastalık şiddeti ile Cardinal, % 12.5 hastalık şiddeti ile Italia çeşidi olduğunu göstermiştir. Haziran, Ağustos ve Eylül aylarını karşılaştığımızda, hastalığın en yoğun olduğu dönem Haziran ayı olarak görülmektedir. Hastalık şiddeti sıcakların artışı ile birlikte Eylül ayna kadar düzenli bir azalma göstermiştir.

Çeşitler arasındaki hastalık şiddeti farklılıkları, en anlamlı olarak, Haziran ayı son haftasındaki değerlendirmede bulunmuştur ve hastalığa en duyarlı çeşitlerin Trakya İlkeren(%81.87) ve Michel Palieri(%72.81) oldukları saptanmıştır. Diğer çeşitlerin hastalığa duyarlılık düzeyleri ise Cardinal %44.93, Hamburg Misketi %36.43 ve Italia %28.93 olarak belirlenmiştir.

Eylül ayı değerlendirmesinde ise çeşitlerin hastalığa duyarlılık düzeyleri sırasıyla, Trakya İlkeren %19.06, Michel Palieri %18.25, Hamburg Misketi %14.69 , Cardinal %12.69 ve Italia %12.25 olarak belirlenmiş olup, aralarındaki farkların istatistiki anlamda farklı olmadığı da saptanmıştır.

Bağ mildiyösü hastalığına karşı çeşitler bazında duyarlılığın survey zamanına göre değişebileceği tespit edilmiştir. Bunun, günlük ortalama sıcaklık değerlerinin giderek yükselmesi ile mildiyö enfeksiyonu ve gelişimi üzerindeki etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışma, *Plasmopara viticola* patojenine karşı daha az duyarlı asma çeşitlerini tespit etmek amacıyla yapılmış olup, çalışma sonucunda elde edilen veriler, üzüm çeşitleri arasında *Plasmopara viticola*'ya karşı duyarlılık açısından farklılıklar olduğunu göstermiştir.

Çalışma sonunda, bağ mildiyösü hastalığına karşı duyarlılığın çeşitler bazında önemli ölçüde değişebileceği tespit edilmiştir. Ayrıca aylık ortalama sıcaklık değerlerinin, mildiyö enfeksiyonu üzerinde arazi koşullarında önemli ölçüde fark yaratabileceği anlaşılmaktadır. Üzüm üretiminde maliyetleri düşürmek, verimi-kaliteyi artırmak ve çevreye zararlı kimyasal tarım ürünlerinin kullanımını azaltmak amacıyla benzeri çalışmalar devam etmelidir. Çeşit faktörü ve çevre şartları iyi bir şekilde analiz edildikçe bu hastalık kaynaklı üzüm meyvelerinde kalite ve verim kayıplarının azaltılabileceğini öngörülmekte

KAYNAKLAR

- Akçalı, E. ve Demiray, S. T. (2020). Akdeniz Bölgesinde Bağ Mildiyösü Hastalığı (*Plasmopara viticola*) ile Mücadelede Fluopicolide+ Fosetyl-Al (Profiler®)'ın Alt Dozlarının Biyolojik Etkinliğinin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 30(2), 229-233. doi: 10.29133/yyutbd.697623
- Aktas, E. (2002). Bağcılığın Türkiye Ekonomisindeki Yeri. Köy Hizmetleri Tarsus Araştırma Enstitüsü.
- Albayrak, S., Turak, S., Gökçe, A. Y., ve Bozbek, Ö. (2002). Erzincan ili bağlarında fungal hastalık etmenlerini belirlenmesi üzerinde ön çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 42(1-4), 81-90. ISSN: 0406-3597 / 1308-8122
- Alonso-Villaverde, V., Boso, S., Santiago, J.-L., Gago, P., Rodríguez-García, M. I., and Martínez, M. del C. (2011). Leaf thickness and structure of *Vitis vinifera* L. cv. Albariño clones and its possible relation with susceptibility to downy mildew (*Plasmopara viticola*) infection. *OENO One*, 45(3), 161–169. doi: 10.20870/oenone.2011.45.3.1492
- Anonim, 2008. Zirai mücadele teknik talimatları (Cilt 4). Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2016b. Üretici Rehberi Üzüm. 77 s. <http://www.kop.gov.tr/upload/dokumanlar/229.pdf> - (Erişim tarihi: 30.08.2021)
- Anonim, 2019. Dünya Gıda ve Tarım Örgütü üretim istatistikleri, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> - (Erişim tarihi: 27.08.2021).
- Anonim, 2020. Türkiye İstatistik kurumu bitkisel üretim istatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> - (Erişim tarihi: 27.08.2021).
- Anonim, 2021c. Meyve-bağ hastalıkları bitki hastalıkları standart ilaç deneme metodları (Bağ mildiyö hastalığı [*Plasmopara viticola* (B.et C.) Berlesa et de Toni]) standart ilaç deneme metodu, http://www.tarim.gov.tr/TAGEM/Menu/28/Yayinlar_veriler - (Erişim tarihi: 27.08.2021).
- Atak, A., Akkurt, M., Polat, Z., Çelik, H., Kahraman, K. A., Akgül, D. S., Özer, N., Söylemezoğlu G., Şire g. G., and Eibach, R. (2017). Susceptibility to downy mildew (*Plasmopara viticola*) and powdery mildew (*Erysiphe necator*) of different *Vitis* cultivars and genotypes. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, 32(1), 23-32.

doi: 10.1051/ctv/20173201023

Basso, M. F., Fajardo, T. V., and Saldarelli, P. (2017). Grapevine virus diseases: economic impact and current advances in viral prospection and management. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 39. doi: 10.1590/0100-29452017411

Boso Alonso, S., ve Kassemeyer, H. H. (2008). Different susceptibility of European grapevine cultivars for downy mildew. *Vitis* 47 (1), 39–49 pp.

Boso Alonso, S., Alonso-Villaverde Iglesias, V., Santiago Blanco, J. L., Gago Montaña, P., Dürrenberger, M., Düggelin, M., ... & Martínez Rodríguez, M. D. C. (2010). Macro- and microscopic leaf characteristics of six grapevine genotypes (*Vitis* spp.) with different susceptibilities to grapevine downy mildew. *Vitis* 49 (1), 43–50 pp. ISSN : 0042-7500

Boso, S., Alonso-Villaverde, V., Gago, P., Santiago, J. L., & Martínez, M. C. (2011). Susceptibility of 44 grapevine (*Vitis vinifera* L.) varieties to downy mildew in the field. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 17(3), 394-400.

doi: 10.1111/j.1755-0238.2011.00157.x

Boso, S., Alonso-Villaverde, V., Gago, P., Santiago, J. L., & Martínez, M. C. (2014). Susceptibility to downy mildew (*Plasmopara viticola*) of different *Vitis* varieties. *Crop Protection*, 63, 26-35. doi: 10.1016/j.cropro.2014.04.018

Boso, S., Gago, P., Santiago, J. L., de la Fuente, M., & Martínez, M. C. (2019). Factors affecting the vineyard populational diversity of *Plasmopara viticola*. *The plant pathology journal*, 35(2), 125 doi: 10.5423/PPJ.OA.09.2018.0194.

Brewer vd. (2020). Temporal disease dynamics and relative importance of sexual and asexual reproduction of grape downy mildew (*Plasmopara viticola*) in an isolated vineyard in the North Georgia Mountains, USA. *Plant pathology*, 69,(9) 1721-1730 pp.

Bunea, C. I., Popescu, D., Bunea, A., and Ardelean, M. (2013). Variation of attack degree of downy mildew (*Plasmopara viticola*) in five wine grape varieties, under conventional and organic control treatments. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 11(3-4), 1166-1170. doi: 10.1234/4.2013.4820

Davidson, C.LOL. (2008). Variation within and between *Vitis* spp. for foliar resistance to the downy mildew pathogen *Plasmopara viticola*. *Plant disease*, 92(11), 1577-1584.

doi: 10.1094/PDIS-92-11-1577

- Colombo, M., Masiero, S., Rosa, S., Caporali, E., Toffolatti, S. L., Mizzotti, C., Tadini, L., Rossi, F., Pellegrino, S., Musetti, R., Velasco, R, Perazzolli, M., Vezzulli, S., and Pesaresi, P. (2020). NoPv1: a synthetic antimicrobial peptide aptamer targeting the causal agents of grapevine downy mildew and potato late blight. *Scientific reports*, 10(1), 1-18. doi: 10.1038/s41598-020-73027-x
- Clark J.S.C, Spencer-Phillips P.T.N., 2000. Downy Mildews, *The Encyclopedia of Microbiology*, vol. 2, Academic Press, San Diego, USA, 117-129 s.
- Çelik, H., Ağaoglu, Y.S., Fidan, Y., Marasali, B., Söylemezoğlu, G. 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi, Yayın No: 1, Ankara, 178-190 s.
- Çelik, S. 1998. Bağcılık (Ampeloloji), Anadolu Matbaa Ambalaj San ve Tic. Ltd. Şti. Baskısı, Tekirdağ, 426 s.
- Davidson, L. C., 2008. Variation Within and Between *Vitis* spp. for Foliar Resistance to the Downy Mildew Pathogen *Plasmopara viticola*. *The American Phytopathological Society* doi :10.1094/PDIS-92-11-1577
- Dick, M.W., 2002. Binomials in the Peronosporales, Sclerosporales and Phytiales. In: Spencer-Phillips, P.T.N., Gisi, U., Lebeda, A. (Eds.), *Advances in Downy Mildew Research*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 225-265 s.
- Dilli, Y. ve Kader S., 2007. Sofralık, şaraplık ve kurutmalık üzüm çeşitleri. 12 s. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/manisabagcilik/Belgeler/genelbagcilik/UZUM%20CESITLERI%20YILDIZ%20DILLI.pdf> - (Erişim tarihi: 30.08.2021).
- Dogan, Y., Nedelcheva, A., Łuczaj, Ł., Drăgulescu, C., Stefkov, G., Maglajlić, A., ... & Pieroni, A. (2015). Of the importance of a leaf: the ethnobotany of sarma in Turkey and the Balkans. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 11(1), 1-15. doi:10.1186/s13002-015-0002-x
- Gaforio, L., Cabello, F., and Organero, G. M. (2015). Evaluation of resistance to downy mildew in grape varieties grown in a Spanish collection. *VITIS-Journal of Grapevine Research*, 54, 187-191. doi: 10.5073/vitis.2015.54.special-issue.187-191
- Gargın, S., & Öztürk, Y. (2013). Eğirdir Koşullarında Bazı Üzüm Çeşitlerinin Bağ Mildiyösüne (*Plasmopara viticola* (Berk. et. Curt.)) Karşı Reaksiyonlarının Araştırılması. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 6(1), 134-136. ISSN:1308-3945
- Gindro, K., Spring, J. L., Pezet, R., Richter, H., & Viret, O. (2006). Histological and

biochemical criteria for objective and early selection of grapevine cultivars resistant to *Plasmopara viticola*. *VITIS-GEILWEILERHOF-*, 45(4), 191.

Gómez-Zeledón, J., Kaiser, M., & Spring, O. (2017). Exploring host-pathogen combinations for compatible and incompatible reactions in grapevine downy mildew. *European Journal of Plant Pathology*, 149(1), 1-10. doi:10.1007/s10658-017-1156-2

Hong, C. F., Brewer, M. T., Brannen, P. M., & Scherm, H. (2020). Temporal disease dynamics and relative importance of sexual and asexual reproduction of grape downy mildew (*Plasmopara viticola*) in an isolated vineyard in the North Georgia Mountains, USA. *Plant Pathology*, 69(9), 1721-1730. doi: 10.1111/ppa.13263

Ivanova, I., Mincheva, R., Dyakova, G., and Ivanova-Kovacheva, G. (2020). Resistance of hybrid wine grape breeding forms to downy mildew (*Plasmopara viticola* Berkeley et Curtis). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 26(2), 441-444. ISSN : 1310-0351

Kast, W. K., Stark-Urnau, M. A. R. T. I. N. A., Seidel, M. A. R. T. I. N., & Gemmrich, A. R. (2001). Inter-isolate variation of virulence of *Plasmopara viticola* on resistant vine varieties. *IOBC WPRS BULLETIN*, 24(7), 45-50.

Liu, R., Wang, L., Zhu, J., Chen, T., Wang, Y., & Xu, Y. (2015). Histological responses to downy mildew in resistant and susceptible grapevines. *Protoplasma*, 252(1), 259-270. doi: 10.1007/s00709-014-0677-1

Maden, S. , 2014. Aşı Materyali ile Bulaşan Bağ Hastalıkları. *Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 11 : 29-34.

Oraman, M. N., 1972. Bağcılık Tekniği. 2. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 470. Ankara.

Özer, N., Uzun, H. İ., Aktürk, B., Özer, C., Akkurt, M., ve Aydın, S. (2021). Resistance assessment of grapevine leaves to downy mildew with sporulation area scoring. *European Journal of Plant Pathology*, 160(2), 337-348. doi: 10.1007/s10658-021-02247-2

Pezzotti, G., Fujita, Y., Boschetto, F., Zhu, W., Marin, E., Vandelle, E., McEntire, B. J., Bal, S. B., Giarola, M., Makimura, K. and Polverari, A. (2020). Activity and Mechanism of Action of the Bioceramic Silicon Nitride as an Environmentally Friendly Alternative for the Control of the Grapevine Downy Mildew Pathogen *Plasmopara viticola*. *Frontiers in microbiology*, 11, 3080. doi: 10.3389/fmicb.2020.610211

- Ricciardi, V., Marcianò, D., Sargolzaei, M., Maddalena, G., Maghradze, D., Tirelli, A., Casati, P., Bianco, P. A., Failla, O., Fracassetti, D., Toffolatti, S. L., and De Lorenzis, G. (2021). From plant resistance response to the discovery of antimicrobial compounds: the role of volatile organic compounds (VOCs) in grapevine downy mildew infection. *Plant Physiology and Biochemistry*, 160, 294-305. doi: 10.1016/j.plaphy.2021.01.035
- Rienth, M., Crovadore, J., Ghaffari, S., and Lefort, F. (2019). Oregano essential oil vapour prevents *Plasmopara viticola* infection in grapevine (*Vitis Vinifera*) and primes plant immunity mechanisms. *PLoS One*, 14(9), e0222854.
- Sağlam, Ö. Ç., & Sağlam, H. (2018). İnsanlık Tarihinde Üzümün Önemi. *Journal of Agriculture*, 1(2), 1-10.
- Semerci, A., Kızıltuğ, T., Çelik, A., & Kiracı, M. (2015). Türkiye bağcılığının genel durumu. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2). 42-51. ISSN:1300-9362
- Toffolatti, S. L., De Lorenzis, G., Costa, A., Maddalena, G., Passera, A., Bonza, M. C., Pindo, M., Stefani, E., Cestaro, A., Casati, P., Failla, O., Bianco, P. A., Maghradze, D. and Quaglino, F. (2018). Unique resistance traits against downy mildew from the center of origin of grapevine (*Vitis vinifera*). *Scientific reports*, 8(1), 1-11. doi: 10.1038/s41598-018-30413-w
- Townsend, G. K., and J. W. Heuberger. 1943. Methods for Estimating Losses Caused by Diseases in Fungicide Experiments, *Plant Disease Report* 27: 340-343 pp.
- Unger, S., Büche, C., Boso, S., & Kassemeyer, H. H. (2007). The course of colonization of two different *Vitis* genotypes by *Plasmopara viticola* indicates compatible and incompatible host-pathogen interactions. *Phytopathology*, 97(7), 780-786. doi: 10.1094/PHYTO-97-7-0780
- Weitbrecht, K., Schwab, S., Rupp, C., Bieler, E., Dürrenberger, M., Bleyer, G., & Schlücker, E. (2021). Microencapsulation—An innovative technique to improve the fungicide efficacy of copper against grapevine downy mildew. *Crop Protection*, 139. doi: 10.1016/j.cropro.2020.105382
- Yu, Y., Zhang, Y., Yin, L., & Lu, J. (2012). The mode of host resistance to *Plasmopara viticola* infection of grapevines. *Phytopathology*, 102(11), 1094-1101. doi:10.1094/PHYTO-02-12-0028-R

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Gizem YÖNTEM

Doğum Yeri ve Tarihi: Balıkesir / TÜRKİYE, 23.08.1995

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Balıkesir Cumhuriyet Anadolu Lisesi / Balıkesir (2009-2013)

Lisans : Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bitki Koruma Bölümü (2013-2018)

Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı (2018-2021)

İletişim (e-posta) : gizemyontem.95@gmail.com