

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

**BAZI *Plasmopara viticola* İZOLATLARININ FENOTİPİK VE
MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU**

Duygu MERMER DOĞU

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. Nuray ÖZER

TEKİRDAĞ – 2019

Her hakkı saklıdır

Bu tez Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel M¼d¼rl¼đ¼ tarafından TAGEM-BS-13/08-01/01-20 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Prof. Dr. Nuray ÖZER danışmanlığında, Duygu MERMER DOĞU tarafından hazırlanan “Bazı *Plasmopara viticola* İzolatlarının Fenotipik ve Moleküler Karakterizasyonu” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı	Prof. Dr. Nuray ÖZER	<i>İmza:</i>
Üye	Prof. Dr. Harun BAYRAKTAR	<i>İmza:</i>
Üye	Prof. Dr. Ahmet ASAN	<i>İmza:</i>
Üye	Prof. Dr. Mustafa MİRİK	<i>İmza:</i>
Üye	Dr. Öğr. Gör. Arzu COŞKUNTUNA	<i>İmza:</i>

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

BAZI *Plasmopara viticola* İZOLATLARININ FENOTİPİK VE MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

Duygu MERMER DOĞU

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nuray ÖZER

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde yetiştirilen 21 asma çeşidinin mildiyö etmenine (*Plasmopara viticola* (Berk. & Curt) Berl. & de Toni) karşı reaksiyonlarını tespit etmek ve farklı asma çeşitlerinden toplanan izolatların fenotipik ve moleküler karakterizasyonunu belirlemektir. Çalışmada öncelikle 21 asma çeşidi (10 sofralık, 1 kurutmalık ve sofralık, 10 şaraplık), koparılmış yaprak ve yaprak diski yöntemleri kullanılarak, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nde ve birkaç farklı ilde bulunan farklı asma çeşitlerinden elde edilen 91 izolatın karışımı ile inokule edilmiştir. Her iki test yönteminde Çavuş (*Vitis vinifera*) ve İsabella (*V. labrusca*) çeşitleri son derecede dayanıklı bulunmuştur. Etmenin fenotipik karakterizasyonunu belirlemek için farklı dayanıklılık düzeyleri sergileyen (son derecede dayanıklı, dayanıklı, hassas, son derecede hassas) 8 asma çeşidinin yaprak disklerine her bir izolat ayrı ayrı inokule edilmiştir. Aynı bağda veya farklı ilde aynı çeşitten elde edilen izolatların virülensliklerinin farklılık gösterdiği belirlenmiş ve 91 izolattan 26 fenotipik grup elde edilmiştir. Üç farklı gen bölgesi (Actin a, β -tubulin and 28S LSU) dikkate alınarak yapılan moleküler çalışmalarda, izolatların genetik olarak birbirine benzer olduğu, ancak farklı haplotiplerin meydana geldiği belirlenmiştir. Etmenin fenotipik ve moleküler karakterizasyonu ülkemiz için ilk kayıttır.

Anahtar Kelimeler: *Plasmopara viticola*, dayanıklılık, fenotipik ve moleküler karakterizasyon

2019, 114 sayfa

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

THE PHENOTYPIC AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF SOME *Plasmopara viticola* ISOLATES

Duygu MERMER DOĞU

Tekirdağ Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Nuray ÖZER

The objectives of this study were to determine the reactions of 21 grapevine cultivars, which were cultivated in Turkey, to downy mildew agent (*Plasmopara viticola* (Berk. & Curt) Berl. & de Toni), to define phenotypic and molecular characterizations of the *P. viticola* isolates collected from different grapevine cultivars. In the study, 21 grapevine cultivars (10 table grape, 1 dried and table grape, 10 vine grape) were first inoculated with the mixture of 91 isolates collected from different cultivars in the vineyards of Tekirdağ Viticulture Research Institute and some different provinces, by using the methods of detached leaves and leaf disc. The cv. Çavuş (*Vitis vinifera*) and Isabella (*V. labrusca*) were found as extremely resistant to the pathogen in both methods. To determine phenotypic characterization of the pathogen, each isolate was separately inoculated to the leaf discs of eight cultivars exhibiting different resistance level (extremely resistant, resistant, sensitive and highly sensitive). It was found that there were differences in virulence of the isolates collected from the same cultivars in the same vineyard or those of different provinces and 26 phenotypic groups out of 91 isolates were obtained. In the molecular studies based on three different gene region (Actin a, β -tubulin and 28S LSU), it was determined that all isolates were genetically similar to each other, but that different haplotypes were present. The pathogen was firstly characterized as phenotypic and molecular for the first time in Turkey.

Keywords: *Plasmopara viticola*, resistance, phenotypic and molecular characterization

2019, 114 pages

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGE DİZİNİ	iv
ŞEKİL DİZİNİ	v
TEŞEKKÜR	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
2.1. Dayanıklılık ile İlgili Çalışmalar	7
2.2. Genetik Çalışmalar	12
3. MATERYAL ve YÖNTEM	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Üzüm çeşitleri.....	15
3.1.2. <i>Plasmopara viticola</i> İzolatları	16
3.2. Yöntem	18
3.2.1. Asma Çeşitlerinin Yetiştirilmesi	18
3.2.2. <i>Plasmopara viticola</i> İzolatlarının Elde Edilmesi.....	18
3.2.3. İzolatların Çoğaltılması	19
3.2.4. Karışık Populasyon Kullanarak Dayanıklılığın Belirlenmesi	20
3.2.4.1. Koparılmış Yaprak Testi	20
3.2.4.2. Yaprak Disk Metodu	21
3.2.5. İzolatların Fenotipik Gruplarının Belirlenmesi İçin Çeşitlerin Seçimi	22
3.2.6. Fenotipik Çeşitliliğin Belirlenmesi (Çapraz İnokulasyon).....	24
3.2.7. <i>Plasmopara viticola</i> İzolatlarının Moleküler Karakterizasyonu	24
3.2.8. İstatistik Analiz.....	26
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	27
4.1. Karışık Populasyon Kullanarak Dayanıklılığın Belirlenmesi	27
4.2. Fenotipik Çeşitliliğin Belirlenmesi (Çapraz İnokulasyon).....	29
4.3. Fenotipik Gruplar	52
4.4. <i>Plasmopara viticola</i> İzolatlarının Moleküler Karakterizasyonu	55
4.5. Fenotipik Gruplar ve Haplotipler Arası İlişkiler	62
5. TARTIŞMA	67
6. SONUÇ	70
7. KAYNAKLAR	72
EKLER	76
ÖZGEÇMİŞ	114

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Araştırmada materyal olarak kullanılan üzüm çeşitleri ve bazı özellikleri	15
Çizelge 3.2. <i>Plasmopara viticola</i> izolatları, elde edildiği asma çeşitleri ve lokasyonları.....	16
Çizelge 3.3. PCR’da kullanılan primerler	25
Çizelge 4.1. Koparılmış yaprak ve yaprak diski testleri sonucunda asma çeşitlerinde oluşan hastalık şiddeti ve çeşitlerin reaksiyon tipleri.....	28
Çizelge 4.2. Farklı çeşitlerden elde edilen tek izolatların test çeşitlerinde oluşturdukları hastalık şiddeti	53
Çizelge 4.3. Çapraz inokulasyon sonucunda elde edilen fenotipik gruplar.....	54
Çizelge 4.4. Actin gen gen bölgesine göre haplotip grupları ve gruplardaki izolatlar	61
Çizelge 4.5. β -tubulin bölgesine göre haplotip grupları ve gruplardaki izolatlar.....	61
Çizelge 4.6. 28S (LSU) gen bölgesine göre haplotip grupları ve gruplardaki izolatlar	62
Çizelge 4.7. İzolatların fenotipik gruplarına göre yer aldıkları haplotipler.....	63

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. Türkiye’de üzüm üretimi yapılan iller.....	1
Şekil 1.2. <i>Plasmopara viticola</i> ’nın sporangiofor ve sporangiumları.....	2
Şekil 1.3. Mildiyö hastalığının yapraklar üzerinde oluşturduğu yağ lekeleri, yaprak altındaki ve taneler üzerindeki sporulasyon	3
Şekil 1.4. <i>Plasmopara viticola</i> ’nın yaşam döngüsü	4
Şekil 3.1. İklim odasında asma çeliklerinin saksılara dikimi ve yetiştirilmesi.....	18
Şekil 3.2. Doğal koşullarda mildiyö hastalığı görülen asmalardan <i>Plasmopara viticola</i> izolatlarının toplanması	19
Şekil 3.3. <i>Plasmopara viticola</i> izolatlarının çoğaltılması.....	20
Şekil 3.4. EPPO'ya göre hastalık şiddeti değerlendirme şeması	21
Şekil 3.5. Su agarı üzerine hazırlanmış yaprak diskleri	22
Şekil 3.6. Yaprak diski metodunda <i>Plasmopara viticola</i> izolatlarının oluşturduğu sporulasyon şiddeti.....	23
Şekil 4.1. Yaprak diski denemesi sonucu dayanıklı ve hassas üzüm çeşitlerinde görülen sporulasyon.....	29
Şekil 4.2. Reçel üzümü çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti.....	31
Şekil 4.3. Trakya İlkeren çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti	32
Şekil 4.4. Güzgülü çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti.....	34
Şekil 4.5. Müşküle çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti.....	35
Şekil 4.6. Sultani Çekirdeksiz çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti	36
Şekil 4.7. Cabernet Sauvignon çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti	38
Şekil 4.8. Cardinal çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti.....	39
Şekil 4.9. Özer Karası çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti	40
Şekil 4.10. Bozbey çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti	42
Şekil 4.11. Italia çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti	42
Şekil 4.12. Barış çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti	43
Şekil 4.13. Chardonnay çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti	43
Şekil 4.14. Gamay çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti	45
Şekil 4.15. Öküzgözü çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti	45
Şekil 4.16. Semillion çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti	46
Şekil 4.17. Tekirdağ Çekirdeksiz çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti ..	46
Şekil 4.18. Alphonse Lavallée çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti.....	48
Şekil 4.19. Cinsaut çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti	48
Şekil 4.20. İsabella çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti	49
Şekil 4.21. Kalecik Karası çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti.....	49
Şekil 4.22. Palieri çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti	51

Şekil 4.23. Yapıncak çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti	51
Şekil 4.24. <i>Plasmopara viticola</i> izolatlarının primerlerle çoğaltılması sonucu elde edilen jel görüntüsü	55
Şekil4.25. TRI 17 izolatının sekans dizisi	56
Şekil 4.26. Actin a gen bölgesine göre izolatların Maximum Likelihood filogenetik ağaçtaki dallanmaları	58
Şekil 4.27. β -tubulin gen bölgesine göre izolatların Maximum Likelihood filogenetik ağaçtaki dallanmaları	59
Şekil 4.28. 28S (LSU) gen bölgesine göre izolatların Maximum Likelihood filogenetik ağaçtaki dallanmaları	60

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında destek ve yardımlarını esirgemeyen, deneyimlerini benimle paylaşan değerli danışman hocam Prof. Dr. Nuray ÖZER'e teşekkürlerimi, saygı ve şükranlarımı sunarım. Moleküler çalışmalarımı yönlendiren Prof. Dr. Harun BAYRAKTAR'a katkı ve yardımlarından dolayı teşekkürlerimi sunarım. Tez İzleme Komisyonuma desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma kapsamındaki çalışmalarda yardım ve desteklerini gördüğüm arkadaşlarım Dr. Damla ZOBAR, Dr. Sirel CANPOLAT, Zir. Yük. Müh. Tülin SARIGÜL ERTEK ve Zir. Yük. Müh. Ülkem TANIKER'e teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın yürütülmesinde tez çalışmamı proje olarak destekleyen Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) 'ne ve alt yapı imkanlarını kullandığım Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü ve Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsüne ve asma çeşitlerini belirlememde katkı sağlayan Dr. Cengiz ÖZER'e teşekkürlerimi borç bilirim.

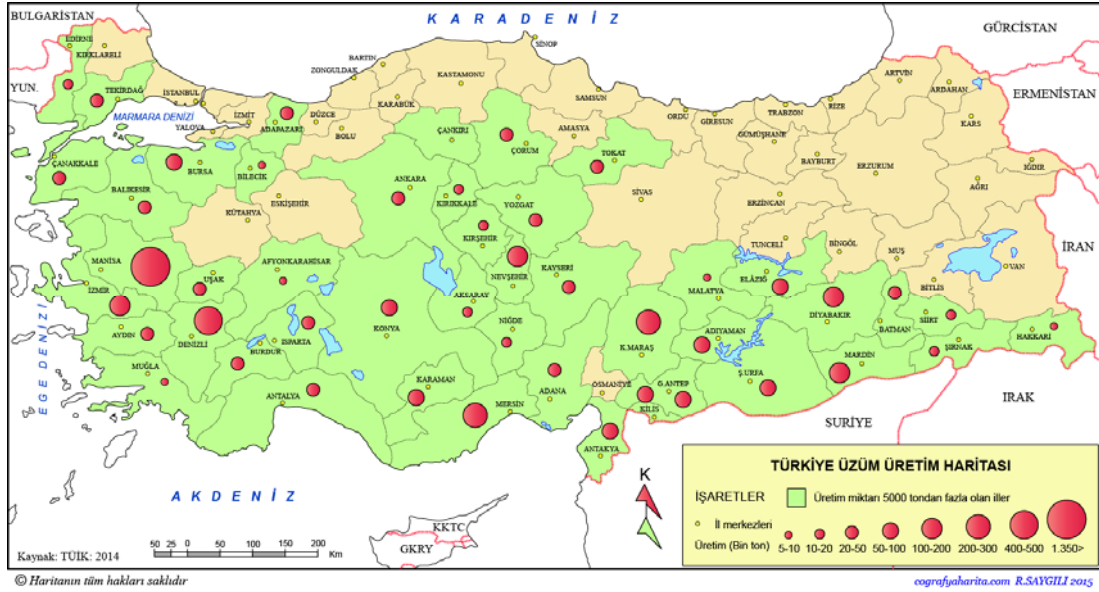
Hayatım ve doktora sürecim boyunca beni bugünlere getiren, desteklerini ve sevgilerini esirgemeyen ailem, annem babam ve canım kardeşime, minnet ve şükranlarımı sunarım. Doktora başlamama destek olan ve çalışmalarım esnasında beni cesaretlendiren ve yardımlarını esirgemeyen sevgili eşime; doktoranın başında olmayan doktora süreci esnasında dünyaya gelip çalışmalarım ile birlikte büyüyen, şuan ilkokulda okuyan ve tez yazarken yardımcı olan canım oğluma teşekkürlerimi sunarım.

Mart 2019

Duygu MERMER DOĞU
Ziraat Yüksek Mühendisi

1. GİRİŞ

Cins adı *Vitis* olan asmanın en yaygın türü *Vitis vinifera* M.Ö. 5000-6000 yıllarında Anadolu ve Kafkasya'da kültüre alınmıştır. Asma yetiştiriciliği dünyada kuzey ve güney yarımkürede ekonomik anlamda yapılmakla birlikte ülkemiz yetiştiricilik açısından en uygun olan yerlerden bir tanesidir. Türkiye'de, 4.169,068 da bağ alanında 4.200.000 ton yaş üzüm üretimi gerçekleştirilmektedir (Anonim 2017). Şekil 1.1.'de görüldüğü gibi bağcılık ülkemizin hemen her yerinde yapılmakta, hatta diğer bitkilere elverişsiz yerlerde dahi yetiştiricilik yapılabilmektedir (Oroman ve Agaoğlu 1970). Dünyada bağcılık yapan ülkeler arasında İtalya, Fransa, İspanya, ABD ve Çin'den sonra ülkemiz, bağ alanı bakımından 6. sırada, üretimde ise 4. sırada bulunmaktadır. Ülkemiz, bağcılık açısından dünyada en elverişli iklim kuşağına sahip olan yerlerden biri olmasının yanında, zengin asma gen çeşitliliği varlığına ve eski bir bağcılık kültürüne de sahiptir (Ergenoğlu ve Tangolar 2000).



Şekil 1.1. Türkiye’de üzüm üretimi yapılan iller (Anonim 2018a)

Ülkemizde hem dünya üzerindeki coğrafi konumu, hem de ekolojik faktörlerin elverişliliği yönüyle bağcılık geniş alanlara yayılmıştır. Önemli bir üretim değerine sahip olan bağcılık ciddi anlamda bitki koruma sorunları ile karşı karşıyadır. Bu sorunlardan birisi de külleme, kurşuni küf, odun hastalıkları gibi dünyada da üzümlerde yaygın olarak görülen, fungal bir etmen tarafından oluşturulan mildiyö hastalığıdır (Lafon ve Clerjeau 1988, Boso ve ark. 2011).

Plasmopara viticola (Berk. & M.A. Curtis) Berl. & De Toni'nın neden olduğu mildiyö hastalığı, gerek kalite gerekse verimde azalmalara yol açmaktadır. Hastalık Amerika, Asya, Avrupa ve Afrika'da görülmektedir. Arjantin, Şili ve Mısır gibi asma yetiştirilen kuru iklimlerde patojen gelişimi sınırlıdır. Mildiyö etmeni konukçuları tüm asma çeşitleridir. Esas olarak *Vitis vinifera* ve *V. vinifera* melezlerinde önemlidir.

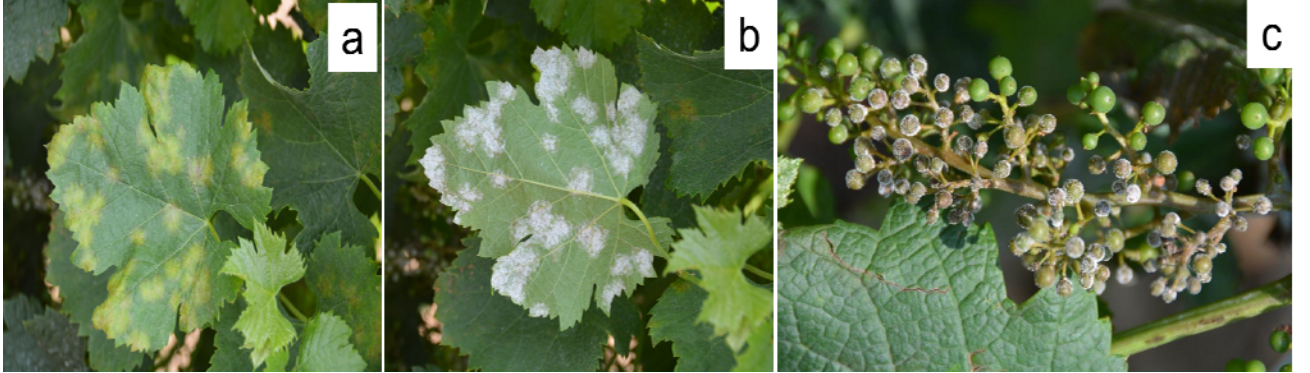
Obligat bir etmen olan *P. viticola*, Chromista alemi, Oomycota şubesi Oomycetes sınıfı, Peronosporales takımının Peronosporaceae familyasında *Plasmopara* cinsine ait bir türdür. Etmenin ilk olarak 1834 yılında Schweinitz tarafından çalışıldığı Viala (1893) ve Gregory (1915) tarafından bildirilmiştir. Schweinitz'in *Botrytis caca* olarak adlandırdığı etmen 1848'de *Botrytis viticola* olarak isimlendirilmiştir. De Bary (1863), patojeni yeni bir cins dahil etmiş ve *Peronospora viticola* olarak isimlendirmiştir. Schröter'in (1886) *Peronospora*'yı iki cins ayırmasından sonra 1888 yılında Berlese ve De Toni (1888) patojeni *Plasmopara viticola* olarak adlandırmıştır (Anonim 2018 b).

Obligat bir parazit olan *P. viticola* hücreler arası gelişir. 8-10 µm çapında çok çekirdekli miselyuma sahiptir. Hifleri renksiz, bölmesiz 7-12 µm çapında düzensiz şekillidir. Şişkinleşerek 4-10 µm çaplı haustoriumlar oluştururlar ve bu yapılar konukçu dokusuna girerek beslenmeyi sağlar. Sporangioforları gelişigüzel aralıklarla, ancak ana eksene dik açı yaparak dallanır ve dal uçlarında yine dik açılı 2-3 sterigma bulunur (Şekil 1.2). Sporangiumlar renksiz oval limon şekilli, (17-)20(-25) x (10-)14(-16) µm boyutunda olup 1-6 zoospor oluşturabilmektedir. Zoosporlar böbrek şeklinde yandan çift kamçılı, 6-8 x 4-5 µm boyutundadır. Oosporlar yaprak dokularında oluşur, küresel şekilde 28-40 µm çaplıdır (Hall 1989).



Şekil 1.2. *Plasmopara viticola*'nın sporangiofor (a) ve sporangiumları (b).

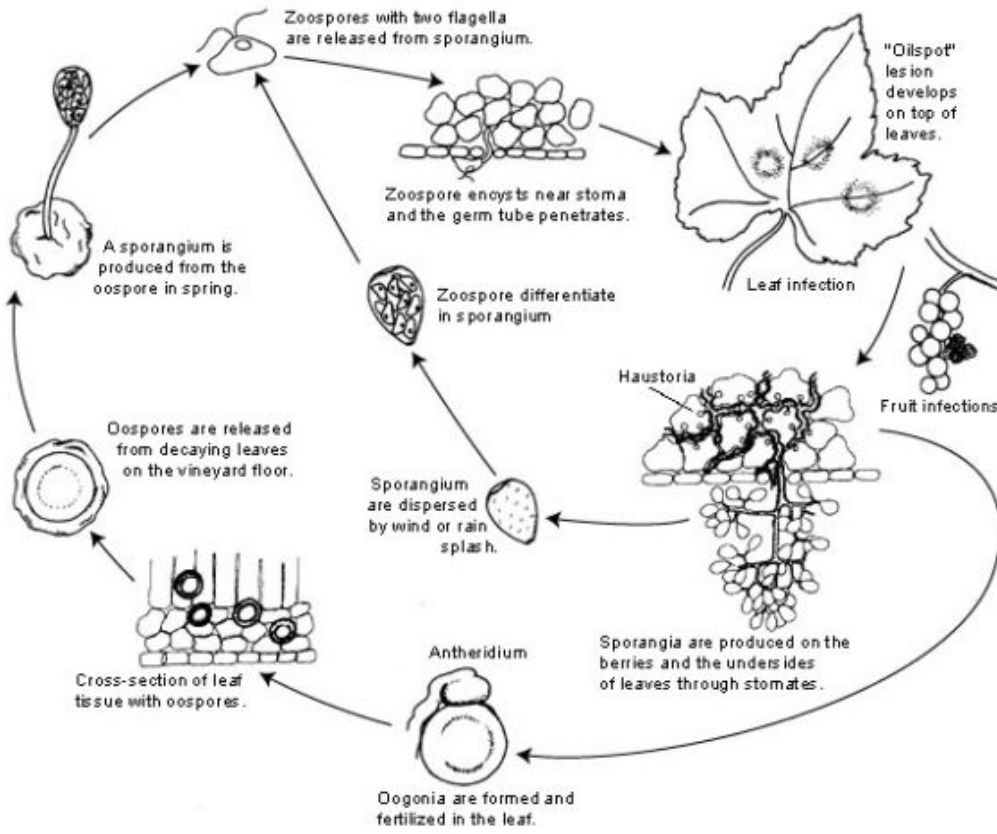
Mildiyö asmanın tüm yeşil aksamında görülür. İlk belirtiler etmenin enfeksiyonundan 5-7 gün sonra oluşur. Etmen yapraklarda üst yüzeyde sarımsı yağ lekeleri benzeri lekeler oluşturur (Şekil 1.3 a). Etmenin enfeksiyonundan 5-7 gün sonra yaprakların alt yüzeyinde etmenin sporangium ve sporangioforlarından oluşan keçemsi beyaz bir örtü görülür (Ash 2000) (Şekil 1.3 b). Sürgünlerde hastalık sürgün uçlarında kalınlaşma ve kıvrılma şeklinde kendini gösterir ve eliptik lekeler oluşur. Şiddetli hastalık durumlarında sürgünler kururlar. Asma çiçeklerinde enfeksiyon geliştiğinde çiçekler kısa zamanda kurur ve dökülürler. Seyrek taneli salkımlar oluşur. Taneler küçükken hastalığa daha hassastır ve erken dönemde sporulasyon oluşabilir (Şekil 1.3c), olgunlaştıkça dayanıklılıkları artar. Hastalıklı taneler su kaybederek buruşurlar. Buruşan taneler beyaz taneli asma çeşitlerinde koyu renge, renkli çeşitlerde ise lacivertimsi renge döner. Tanelerde çatlama görülmez. Hastalık yaprak dökülmesi ile birlikte, üzümde kalite kaybı ve ürünün tamamen yok olması ve genç sürgünlerde zayıflama ve ölüme kadar giden belirtilere de neden olabilmektedir (Selim 2013). Tek tek tanelerde ya da bütün salkımda olgunlaşmadan düşmeler görülebilmektedir.



Şekil 1.3. Mildiyö hastalığının yapraklar üzerinde oluşturduğu yağ lekeleri (a), yaprak altındaki (b) ve taneler üzerindeki sporulasyon (c).

P. viticola, eşeyli (oospor) ve eşeysiz (sporangium) üremesi olan, heterotallik, kışı genellikle oospor olarak ölü yapraklar, ölü taneler ya da sürgünlerde geçirmektedir (Şekil 1.4.). Bazı bölgelerde hasta ancak ölmemiş sürgünlerde miselyum formunda geçirebilir. Enfeksiyon döngüsünde, ilkbaharda yağın yağmurlarla etmenin oosporları, uygun iklim koşullarında çimlenerek sporangiumu oluşturur (yeter derecede toprak nemi, 8-11°C toprak sıcaklığı, %90 üzerinde nispi nem ve 12°C'nin üzerinde hava sıcaklığı). Daha sonra sporangiumlarda iki kamçılı zoosporlar oluşur ve etrafa dağılarak yaprak stomalarından

bitkiye giriş yaparlar. Konukçuya gelen sporların enfeksiyon yapabilmesi için yüzey ıslaklığı şarttır. Zira yüksek sıcaklık ve düşük nem koşullarında sporlar 2-3 saat gibi bir sürede kuruyarak canlılıklarını yitirirler. Zoosporlar giriş yaptıktan sonra bitki dokularının içini istila ederler. Geceleri düşük sıcaklık ve yüksek nem olan koşullarda yaprak alt yüzeylerinde sporangium ve sporangioforlardan oluşan beyaz keçemsi yapı meydana gelir. Asmanın üretim sezonu boyunca, etmen uygun koşullarda bu şekilde yeni enfeksiyonlarına devam etmektedir. Mevsim sonuna doğru enjekteli konukçu dokularında kalın duvarlı oosporlar oluşur ve oosporlar hem bir sonraki döneme etmenin devamlılığının, hem de genetik çeşitliliğin kaynağı olarak hizmet ederler (Ash 2000, Lehman 2005, Selim 2013) (Şekil 1.4.).



Şekil 1.4. *Plasmopara viticola*'nın yaşam döngüsü Anonim (2018c).

Dünya çapında asmalarda uygun koşullarda %50-%100'e varan ürün kaybıyla ekonomik olarak önemli ve yıkıcı olan bu hastalıkla mücadelede, kültürel uygulamalar, genetik dayanıklılık ve kimyasal mücadele uygulanmaktadır (Emmett ve ark.1992, Ash 2000). Hastalık için elverişli koşullara sahip bölgelerde titizlikle, kimyasal kontrol ve farklı kültürel

uygulamalar ile erken tahmin ve uyarı sistemleri ve dayanıklı çeşit kullanımına dikkat edilerek bir mücadele programı yürütülmektedir. Günümüzde kimyasal mücadelede phenylamide, strobilurin, cymoxanil, phosphonate ve dithiocarbamate etkili maddeli ilaçlar mildiyöye karşı yaygın bir şekilde kullanılmakla birlikte etmende birçok fungusite karşı bir dayanıklılık gelişmiş durumdadır (Emmett ve ark. 1992, Gisi 2002, Chen ve ark. 2007). Mildiyö, yaygın olduğu yıllarda verim ve kalite kaybının yanı sıra hem ilaç maliyeti yönüyle hem de ilaç kalıntı problemleri ile sorun oluşturabilmektedir.

Dayanıklılık, bitkinin bir hastalık etmeni ile karşılaşma durumunda enfeksiyona karşı koyabilmesidir (Dolar 2011). Dayanıklılık aynı bitki cinsine ait farklı türlerde değişkenlik göstermektedir. *Vitis* cinsine ait asma çeşitleri de bu bağlamda farklılıklara sahiptir. Ülkemizde genotipik çeşitliliği zengin olan asma bitkisi, gerek sofralık olsun gerekse şaraplık çeşitler olsun, morfolojik ve bünyesinde oluşturduğu kimyasallar bakımından çeşitlilik göstermektedir (Onoğur 1996).

Doğada konukçu ve patojenler karşılıklı etkileşim halinde gelişim gösterirler. Patojenler evrim sürecindeki gelişimde, kısa nesil döngüsü ve yüksek hareketliliklerinden dolayı daha hızlıdır (Hamilton ve ark. 1990). Bugün dünyada yetiştirilen *Vitis vinifera* çeşitlerinin çoğu *P. viticola*'ya karşı hassas ya da kısmi dayanıklılık göstermektedirler. *P. viticola* ise yüksek evrimsel bir potansiyele sahiptir (Blum ve ark. 2010, Chen ve ark. 2007). Değişen derecelerde dayanıklılık gösteren asma çeşitlerinden dayanıklılık seçerken *P. viticola* popülasyonunun ne ölçüde olduğunu belirlemek önemlidir. Bu durum özellikle de tek yıllık bir bitki olmayan asma için daha da önemlidir (Delmotte ve ark. 2014). Etmenin fenotipik karakterizasyonuna ilişkin olarak yapılmış az sayıda çalışma ile karşılaşılmıştır (Gomez Zeledon ve ark. 2013, Delmotte ve ark. 2014). *P. viticola* ile popülasyon biyolojisinde moleküler çalışmalar son yıllarda yapılmaya başlanmış olup, genetik varyasyon konusunda moleküler çalışmalar yaygın olarak mikrosatelit markörler ve AFLP (Amplifiye olmuş Fragmentlerin Uzunluk Polimorfizmi) tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Gobbin ve ark. 2003 ve 2006; Rouxel ve ark. 2012 ve 2013).

Ülkemizde sofralık, kurutmalık ve şaraplık üzüm üretimi, tüketim ve ihracat, ayrıca diğer yan ürünler (pekmez, üzüm suyu, şıra vs.) açısından baktığımızda ekonomik ve kültürel açıdan önemlidir. Asma yetiştiriciliğinde önemli bir hastalık olan mildiyö üründe önemli kayıplara yol açabilmektedir. Bu durum ekonomik anlamda yetiştiricileri, fazla ilaçlamadan

kaynaklı tüketicileri ve çevreyi olumsuz olarak etkilemektedir. Hatta bazı yıllar yoğun epidemiler oluşturmaktadır. Örneğin 2014 yılında Trakya Bölgesinde bağ alanlarında mildiyö hastalığı yoğun olarak görülmüştür (Mermer-Doğu ve Zobar 2014). Türkiye’de *P. viticola*’nın asma çeşitlerinde oluşturduğu reaksiyon ile ilgili tarlada (Gargın ve Öztürk 2013), ayrıca serada (Atak 2017, Atak ve ark., 2017) çok sınırlı sayıda çalışma yapılmış olup pek çok çeşidin dayanıklılık durumları bilinmemektedir.

Dış ülkelerde son yıllarda yapılan çalışmalarda etmenin konukçu bitki çeşidine özelleştiği ve genetik farklılığın asma çeşidine bağlı olduğu, coğrafik bölgelere göre farklılık göstermediği belirlenmiştir (Gomez-Zeledon ve ark. 2013; Rouxel ve ark. 2013; Delmotte ve ark. 2013). Bazı araştırmacılar ise bu görüşün aksini düşünmektedirler (Delmas ve ark. 2016, Li ve ark. 2016). Asma çeşidi yönünden oldukça zengin olan ülkemizde farklı asma çeşitlerinden elde edilen izolatlardaki fenotipik gruplar ve genetik varyasyon konusunda bir çalışma ile karşılaşılmamıştır. Bu nedenle bu çalışmada, önemli asma çeşitlerinin mildiyö etmenine karşı reaksiyonlarının belirlenmesinin yanı sıra, farklı asma çeşitlerinden elde edilen izolatlarda fenotipik grupların varlığının belirlenmesi ve DNA sekans analizi yoluyla genetik varyasyonların ortaya konması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Dayanıklılık ile İlgili Çalışmalar

Bağ mildiyösüne karşı dayanıklılık çalışmarında yaprak disk metodu ve kontrollü koşullarda yürütölen saksı denemeleri yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir. Bununla birlikte bazı durumlarda bu yöntemler tarla denemeleri ile karşılaştırılmıştır. Tüm çalışmalar aşağıda detaylı olarak verilmiştir. Sadece tarlada yapılan değerlendirmeler tez konusu ile ilgi olmadığı için dikkate alınmamıştır.

Staudt ve Kassemeyer (1995), Amerika ve Doğu Asya'da yetiştirilen 21 türden elde edilen 107 aksesyonun mildiyöye karşı dayanıklılıklarını, etmenin sporangium süspansiyonunun yaprak disklerine damlatılması şeklinde test etmişlerdir. Araştırmacılar *Vitis vinifera*'nın da aralarında bulunduğu türlere ait (*V. acerifolia*, *V. aestivalis*, *V. amurensis*, *V. champinii*, *V. latata*, *V. rupestris*, *V. solonis* ve *V. vulpina*) aksesyonların etmene karşı hassasiyet gösterdiğini bildirmektedirler.

Boso ve ark. (2006), farklı *Vitis vinifera* L. cv. Mision Biológica de Galicia, CSIC (İspanya) koleksiyonuna ait 14 Albariño klonunu mildiyöye karşı dayanıklılık açısından test etmişlerdir. Çalışmada *V. riparia*, *V. vinifera* cv. Solaris (yüksek derecede dayanıklı) ve *V. vinifera* cv. Müller-Thurgau (yüksek derecede hassas) kontrol olarak kullanılmışlardır. Yaprak diskleri, koparılmış yapraklar ve serada bulunan bitkiler *Plasmospora viticola* ile inokule etmişlerdir. Sonuçlar aynı Albariño klonları için tarlada elde edilenlerle karşılaştırılmış, en duyarlı grup MBG-2, MBG-14, MBG-12 ve MBG-9 iken, MBG-13, MBG-3 ve MBG-6 ise en dayanıklı grubu olduğunu belirlemişlerdir. Geri kalan klonların ise orta derecede dayanıklılık gösterdikleri saptanmıştır. Araştırmacılar elde edilen sonuçların bağda doğal enfeksiyon koşulları altında elde edilen sonuçlarla uyumlu olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar daha sonraki yıllarda mildiyöye dayanıklılık ile ilgili çalışmalarına devam etmişlerdir. 2008 yılında yaptıkları çalışmalarında (Boso ve Kassemeyer 2008), 8 çeşidi ('Albariño' [Clone1, Clone2 ve Clone3], 'Tempranillo, Touriga Nacional', 'Riesling', 'Pinot Noir', 'Pinot Blanc', 'Müller-Thurgau', 'Cabernet Sauvignon'), 2006 yılındaki çalışmalarındaki yöntemleri kullanarak etmenle inokule etmişler, dayanıklılık ve kısmi dayanıklılık gösteren 4 Vitis genotipi (*V. riparia*, *V. rupestris*, *V. amurensis* ve hibrid *Vitis x vinifera* 'Solaris') ile karşılaştırarak etmene karşı reaksiyonlarını değerlendirmişlerdir.

Değerlendirmelerde ayrıca doku kolonizasyonu ilk kez epifluoresan mikroskopta gözlenmiştir. Gerek yaprak diski, gerekse koparılmış yaprak testi sonucunda, sporulasyon şiddeti ve sporulasyon yoğunluğu açısından çeşitler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Sporulasyon şiddeti (sporulasyonla örtülü yaprak alanı yüzdesi) dikkate alındığında 'Cabernet Sauvignon' (%18,31), 'Pinot Blanc' (%26,77), 'Pinot Noir' (%20,87), 'Riesling' (%33,15) daha az hassas çeşitler olarak belirlenirken, diğerleri yüksek düzeyde hassas bulunmuştur. Araştırmacılar, koparılmış yaprak ile yaprak diski ve tüm bitki testi arasında önemli derecede korelasyon tespit etmişlerdir. Mikroskobik incelemelerde ise etmenin kolonizasyonu açısından çeşitler arasında farklılıklar olduğu, inokulasyondan 24 saat sonra dayanıklı ve hassas çeşitlerde enfeksiyonun ilk döneminin olduğu ancak haustorium oluşumu, mesofil dokusunun kolonizasyonu ve enfekteli stoma oranının hassas çeşitlerde fazla olduğunu belirlemişlerdir. 2014 yılında yaptıkları çalışmalarında ise (Boso ve ark. 2014), İspanya'daki yerel çeşitlerin diğer bölgelerden gelen varyetelerin ve hibritlerin etmene karşı dayanıklılık durumlarını laboratuvar, sera ve tarlada araştırmışlardır. Çalışma sonucunda sporulasyon şiddeti açısından en duyarlı *V. vinifera* çeşitleri 'Treixadura' (%58,55) ve 'Albariño' (%55,55) olmuş; 'Cabernet Sauvignon' (%28,88), 'Mencia' (%35) ve 'Chasselas Doré' (%30,55) ise daha az hassasiyet gösterdiği bildirilmiştir. Vinifera türünden olmayan çeşitler ise tarlada mildiyö belirtileri göstermemiştir. Duyarlılık ile tane rengi arasında ya da filizlenme ve meyve olgunlaşması arasında bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca duyarlılık ile geleneksel çeşitler ve bölgeye dışarıdan gelen çeşitler arasında herhangi bir ilişkinin olmadığını saptamışlardır.

Caddle-Davidson (2008), 14 *Vitis* sp. ve 35 interspesifik hibridlerin mildiyöye karşı dayanıklılıklarını bir tarladan elde ettikleri 2 izolatin sporangium süspansiyonunun karışım halinde koparılmış yapraklara (bir sürgünden üstten 2. ve 4. yaprak) püskürtülmesi şeklinde test etmiş, aynı zamanda tarlada da gözlem yapmıştır. Araştırmacı *V. vinifera* türünden aksesyonlarda ortalama hastalık şiddetinin yüksek olduğunu, içerisinde *V. labrusca*'nın da bulunduğu yabancı çeşitlerin oldukça düşük hastalık şiddeti sergilediğini bildirmektedir. Çalışmada ayrıca sürgünlerin üst kısmından itibaren 4. yapraklarındaki hastalık şiddeti ile tarlada elde edilen hastalık şiddeti arasında önemli bir korelasyon olduğu belirtilmektedir.

Almanya'da yapılan bir çalışmada, Freiburg (Almanya)' da bulunan asma bahçelerinde doğal olarak oluşan mildiyö ile bulaşık yapraklardan karışım halinde bir inokulum elde edilmiştir. Elde edilen bu inokulum, dünyanın farklı ülkelerinden alınan farklı

Vitis cinsine ait türlerin (*V. vinifera*, *V. riparia*, *V. californica*, *V. rupestris*, *V. sylvestris*, *V. jaquemontii*, *V. ficifolia*, *V. amurensis*, *V. coignetia* ve *V. quinquangularis*) yapraklarından elde edilen disklere damlatma şeklinde inokule edilmiştir. Çalışmada kolonizasyon oluşumu en fazla *V. vinifera* (cv. Müller-Thargau)'da bulunurken, en düşük oranda *V. riparia*'da görülmüştür. (Jürges ve ark. 2009).

Bellin ve ark. (2009), mildiyö enfekteli asmalardan topladıkları sporangiumları karışık populasyon şeklinde ve tek sporangium halinde yaprak disklerine püskürtme yoluyla inokule ederek Chardonnay X Bianca melezlerinin etmene karşı dayanıklılığını test etmişlerdir. Araştırmacılar tek sporangium izolatu ile sporangium populasyonu şeklinde kullanılan izolatların oluşturdukları reaksiyonlar arasında uyum olduğunu bildirmektedirler.

Gomez-Zeledon ve ark. (2013), Almanya'nın güneyinden 4, Fransa'dan 1 bahçe olmak üzere asma çeşitlerinden aldıkları 30 izolatu 3 *V. vinifera*'ya ait çeşide (Müller-Thargau, Regent, Cabernet Cortis) ve 3 yabancı *Vitis* türüne (*V. rupestris*, *V. riparia* ve *V. vinifera* L. ssp. *sylvestris*) yaprak diski yöntemi kullanarak inokule etmişlerdir. İzolatlar çeşitlerde farklı reaksiyonlara neden olmuş ve 30 izolattan 25 fenotipik grup elde edilmiştir. Bununla birlikte araştırmacılar farklı coğrafik bölgelerden olsa dahi, aynı konukçudan toplanan izolatların birbirine benzer reaksiyonlara neden olduğunu ileri sürmektedirler. Aynı araştırmacılar bu çalışmalarında elde ettikleri patojenik fenotiplerden 5'ini kullanarak 12 farklı asma genotipine inokule etmişlerdir (Gomez-Zeledon ve ark. 2017). Çalışmada hassas çeşit Müller Thargau'dan elde edilen 1135-F2 izolatının, Müller-Thargau'da sporulasyona neden olurken, Cabernet Cortis çeşidinde sporulasyon oluşturmadığı, diğer konukçularda da daha az oranda saldırgan olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Almanya'da Guctel çeşidinden elde edilen 1137-C20 izolatının dayanıklı çeşit Regent'de sporulasyon oluşturabildiği, Asya türü *Ampelopsis japonica*'nın tüm izolatlara karşı dayanıklı olduğu tespit edilmiştir.

Rouxel ve ark. (2013), 18 lokasyondan 3 yabancı asma türü (*Parthenocissus quinquefolia*, *Vitis riparia*, *V. aestivalis*) ve kültüre alınan çeşitlerin (*V. labrusca*, *V. vinifera*, melezler) yapraklarındaki tek lezyonlardan topladıkları 114 izolatu, farklı lokasyonlardan ancak aynı çeşitten alınanları birleştirerek populasyon grupları oluşturmuşlardır. Çalışmada ayrıca farklı lokasyonlardaki aynı çeşitlerden 19 izolat toplanmıştır. Araştırmacılar denemelerinin ilk kısmında birleştirilmiş izolatları *V. vinifera* (Chardonnay çeşidi), *V. labrusca* (Niagara çeşidi), *V. riparia* ve *P. quinquefolia*'nın yaprak disklerine, ikinci kısmında

ise farklı lokasyonlardaki aynı çeşitlerden topladıkları 19 izolatı *V. vinifera*, *V. riparia*, *V. aestivalis* ve Chancellor'a inokule etmişlerdir. Araştırma sonucunda bir çeşitten elde edilen izolatların, yine kendisinde geliştiği, izolat gruplarından hiçbirisinin tüm konukçuları enfekte etme yeteneğinde olmadığını belirlemişlerdir.

Delmotte ve ark. (2014), obligat patojen *P. viticola*'nın konukçuya adaptasyon düzeyini belirlemek amacıyla *Vitis vinifera*'ya ait çeşitlerin yapraklarındaki tek sporulasyon lezyonunu bir izolat olarak kabul ederek topladıkları 17 *P. viticola* izolatı ile Avrupa'nın farklı coğrafik bölgelerindeki varyetelerden (Regent ve Rpv1 genini taşıyan genotipler) aynı şekilde elde ettikleri 35 izolatı, ilk denemelerinde Regent+Cabernet Sauvignon melezlerinin, ikinci denemelerinde Cabernet Sauvignon +Mtp3082-1-42 melezlerinin yaprak disklerine sporangium süspansiyonunun püskürtülmesi şeklinde inokule ederek fenotipik çeşitliliği belirlemişlerdir. Araştırmacılar popülasyonun coğrafik kökeninin etkili olmadığını, etmenin konukçu çeşidine adapte olduğunu, ayrıca dayanıklı çeşitlerden gelen popülasyonun sporangium sayısının yüksek olduğunu ancak sporangium büyüklüğünde azalma meydana geldiğini bildirmektedirler. Çalışmada kısmi dayanıklılığın patojenin yaşamını seçiminde etkili olduğu, böylelikle ekosistemde kısmi dayanıklılığa adapte olma yoluyla yeni patojen popülasyonunun ortaya çıkabildiği belirtilmektedir.

Prajongjai ve ark. (2014), 4 hassas asma çeşidi, 4 potansiyel dayanıklı hat ve 18 F1 hibritlerinin mildiyö hastalığına karşı dayanıklılıklarını koparılmış yapraklar üzerine patojenin sporangium süspansiyonunu püskürtme yolu ile laboratuarda ve iki yıl süreyle doğal enfeksiyon koşullarında tarlada değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, çalışma sonucunda iki dayanıklı hattın ('NY88.0517.01' ve 'NY65.0550.04') ve bir F1 hibridinin ('SUTo403.09') her iki koşulda dayanıklılık gösterdiğini, laboratuvar koşullarında gerçekleştirilen koparılmış yaprak testlerinin sonuçları ile tarla koşullarında elde edilen sonuçlar arasında önemli derecede korelasyon olduğunu, koparılmış yaprak testlerinin dayanıklılık belirlemede hızlı, gerçekçi ve ekonomik bir yöntem olduğunu bildirmektedirler.

Gaforio ve ark. (2015) İspanya'da asma gen bankasındaki *V. vinifera*'dan 158 çeşidi doğal koşullarda ve yaprak diski yöntemi ile mildiyöye karşı dayanıklılıkları açısından değerlendirmişler. Test edilen çeşitlerden 117'si düşük ya da çok düşük dayanıklılık göstermiş, 5 çeşit ise yüksek derecede dayanıklı bulunmuştur. Yapılan çalışmada çeşitlerin

yaprak disk metodunda gösterdikleri dayanıklılık düzeyleri ile açık alanda elde edilen dayanıklılık düzeyleri arasında iyi bir korelasyon olduğu görülmüştür.

Delmas ve ark. (2016), Fransa, İsviçre ve Almanya'dan mildiyöye karşı dayanıklılık ve kısmi dayanıklılık gösteren asmaların yapraklarındaki tek bir sporulasyon lezyonunu bir *P. viticola* genotipi olarak kabul ederek topladıkları 103 izolatı, 4 çeşidin [1 hassas konukçu *V. vinifera* 'Cabernet Sauvignon', 3 kısmi dayanıklı çeşit 'Regent' (Rpv3, Rpv4 ve Rpv11 dayanıklılık genleri), 'Bronner' (Rpv10 dayanıklılık geni) ve Prior (Dayanıklılık geni bilinmiyor)] yaprak disklerine inokule etmişlerdir. Araştırmacılar dayanıklı konukçulardan elde edilen izolatların hassas konukçulardan elde edilenlere göre daha virulent olduklarını, daha yoğun sporangium ürettiklerini, virülenslik açısından konukçu çeşide özelleşmenin olmadığını bildirmektedirler.

Çin 'de Li ve ark. (2016) tarafından yapılan bir araştırmada mildiyöye karşı farklı düzeylerde dayanıklılık gösteren konukçulardan izole edilen 29 izolat, yine farklı düzeylerde mildiyö dayanıklılığına sahip 6 üzüm çeşidinin (hassas Cabernet Sauvignon, dayanıklı *V. riparia* 'DNIT1849', düşük derecede dayanıklı *V. davidii* '940', orta derecede dayanıklı *V. amurensis* 'Zoushan-1', yüksek derecede dayanıklı *V. amurensis* 'Shuanghang' ve son derece dayanıklı *V. pseudoreticulata* '1057') yaprak disklerine damlatma şeklinde inokule edilerek virülenslikleri yönünden incelenmiştir. Araştırmacılar tüm izolatların 'Cabernet Sauvignon'u enfekte etme yeteneğinde olduğunu bildirmektedirler. Çalışmada dayanıklı konukçulardan elde edilen izolatların, hassas konukçudan elde edilenlere göre daha patojenik olduğu ileri sürülmektedir. Ayrıca bir ildeki aynı bağda bulunan farklı çeşitlerden elde edilen izolatların ve yine farklı coğrafik bölgelerdeki aynı çeşitten elde edilen izolatların patojenisitelerinin farklılık gösterebileceği belirlenmiştir.

Toffolatti ve ark. (2016) tarafından yürütülen bir çalışmada, Kuzey İtalya'daki bir bağ koleksiyonunda bulunan Gürcistan'a özelleşmiş 94 yerli varyetenin mildiyö hastalığına karşı dayanıklılıklarını belirlemek amacıyla, hem yaprak disklerine patojenin püskürtülmesi ile suni inokulasyon yapılarak hem de doğal koşullarda 3 yıl süre ile değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 'Mgaloblishvili N' çeşidinin hem suni inokulasyon yapıldığında hem de tarlada doğal koşullar altında hastalığa karşı dayanıklılık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmacılar yapraktaki tüy yoğunluğu ile azalan hastalık şiddeti arasında bir ilişki bulunmadığını, bu tür bir bariyerin patojenin enfeksiyonunu önlemek için bütünüyle etkili olmadığını bildirmektedirler. Araştırmacılar aynı bağa ait ya da farklı yıllarda toplanan *P.*

viticola populasyonlarının virülensliklerinin farklılık gösterdiği belirtmekte ve bu değişkenliğin asma büyüme mevsiminin sonunda eşeyli üremenin meydana gelmesi ve çevredeki üzüm bağlarından izolatların göçü gibi çeşitli faktörlere bağlı olabileceği ileri sürmektedirler.

Atak (2017), toplam 27 asma çeşidini (13 *V. vinifera*, 8 *V. labrusca* ve 6 hibrit çeşit) serada yetiştirerek bitkilerin yapraklarına suni inokulasyon yoluyla ve doğal enfeksiyon koşullarında mildiyö hastalığına karşı dayanıklılık durumlarını belirlemişlerdir. Çalışmada *V. vinifera* çeşitleri *V. labrusca*'ya göre daha hassas bulunmuşlardır. Doğal enfeksiyon koşullarında ise genel olarak çeşitlerde dayanıklılık daha yüksek bulunmuştur.

Atak ve ark. (2017) doğal enfeksiyon koşullarında ve serada suni inokulasyon yaparak farklı asma çeşitlerinde mildiyö hastalığına karşı dayanıklılığını belirlemeye yönelik çalışmalar yapmışlardır. 26 adet *V. labrusca* türü, 3 adet *V. vinifera* türü ve 6 adet türlerarası hibrit çeşitler olmak üzere toplam 35 adet asma çeşidi çalışmada kullanılmışlardır. Doğal enfeksiyon koşullarındaki değerlendirmelerde ise 35 çeşitten 18 tanesi son derece dayanıklı olurken sera denemelerinde 9 tanesi aynı kategoride bulunduğunu belirlemişlerdir.

2.2. Genetik Çalışmalar

Mildiyö hastalığı etmeninin populasyon dinamiğini ve genetik yapıyı araştırmak için yeni teknikler oluşturmak amacıyla, *P. viticola* için ko-dominant, nötr, yüksek oranda tekrarlanabilir ve polimorfik mikrosatellit markörleri geliştirilmiştir. Beş marker seçilmiş ve seçilen SSR markörleri, enfekte olmuş İtalyan bağlarındaki asmaların yapraklarından toplanan 190 tek lezyon izolatu içinde farklı derecelerde polimorfizm olduğu ortaya çıkarılmıştır (Gobbin 2003).

Gobbin ve ark. (2006) *P. viticola*'nın Avrupa'daki oospor populasyonlarının, populasyon içi ve arasındaki genetik yapısını incelemek için 32 bağ arazisinden 8991 tek lezyon toplamışlar ve dört adet allelik mikrosatellit marker kullanarak analiz etmişlerdir. Çalışmada kullanılan tüm populasyonlar yüksek seviyelerde gen ve genotipik çeşitliliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bölge içinde veya bölgeler arasından ziyade populasyon içindeki varyasyon en yüksek olduğu saptanmıştır. Orta Avrupa *P. viticola* populasyonlarında önemli

kademeli bir göç modeli kendini gösterdiği bildirilmiştir. Yunan populasyonları arasında ise muhtemelen doğal göçün engellenmesi nedeniyle önemli farklılaşmalar gözlenmemişlerdir. Araştırmacılar *P. viticola*'nın yüksek değişkenliği sayesinde, etmenin Avrupa'ya girişinden sonraki 125 yıl içinde heterojen Avrupa üzüm bağlarının başarılı bir şekilde istilasına neden olduğunu ileri sürmektedirler.

Scherer ve Gisi (2006)'nin yaptıkları çalışmada oospor üretimine göre dört üretken izolat seçilmiş olup bunlardan ikisi P1 diğer ikisinde P2 eşleşme tipini oluşturmuştur. 54 izolat arasında 33 izolat P1, 21 izolat ise P2 eşleşme tipi olarak belirlemişlerdir. Çalışmada AFLP ve SSR analizleri kullanarak hemen hemen her izolat ayrı bir genotipe ayrılmış, böylece izolatlar arasında yüksek bir genetik çeşitlilik olduğu ortaya çıkarılmıştır. Aynı bölgeden toplanan izolatlar arasında AFLP kümelenmesi olurken SSR ile herhangi bir küme oluşturmadığı saptanmıştır. Bu çalışma ile P1 ve P2 izolatları tanımlanmış olup, P1 ve P2, fungusitlere duyarlılık gibi *P. viticola*'daki fenotipik özelliklerin kalıtımı üzerine gelecekteki genetik araştırmaların önünü açacağını bildirilmiştir.

Rouxel ve ark. (2012)'nin yaptıkları çalışmada asma mildiyösü etmeni *Plasmopara viticola*'nın direkt shotgun pyrosequencing kütüphanelerinden ve zenginleştirilmiş mikrosatellitten geliştirilmiş 31 mikrosatellit markörü tespit etmişlerdir. Bu markerlar popülasyon genetiği uygulamaları için optimize edilmiş olup, 3 Avrupa ve 3 Kuzey Amerika popülasyonundan 96 adet *P. viticola* izolatını karakterize etmek için kullanmışlardır. Aynı araştırmacıların daha sonraki yıl yaptıkları çalışmalarında (Rouxel ve ark. 2013), ITS, ACT, 28S ve TUB gen bölgeleri kullanılarak *P. viticola*'nın genetik çeşitliliğini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada sekanslar, 112 *P. viticola* izolatı için ITS, 113 izolat için 28S, 107 izolat için ACT ve 103 izolat için TUB bölgelerinden elde etmişlerdir. Araştırmacılar tüm izolatların ITS gen bölgesi için homozigot, ACT, TUB ve 28S gen bölgeleri için heterozigot karakter gösterdiklerini, en polimorfik gen bölgesinin TUB, en az polimorfik gen bölgesinin ise 28S olduğunu bildirmektedirler. Çalışmada ayrıca aynı konukçu çeşitten toplanan izolatların birbiri ile genetik olarak benzer olduğu ancak izolatlar içinde farklı haplotiplerin meydana geldiğini ileri sürmektedirler.

Yin ve ark. (2014)'nin yaptığı bir çalışmada Çin'deki başlıca bağcılık bölgelerinde bulunan 19 üzüm bağından toplam 440 enfekteli yaprak toplamışlardır. *P. viticola* popülasyonlarını genetik olarak karakterize etmek için altı spesifik SSR belirleyicisi

kullanılmış, toplam 60 allel oluşturulmuş ve bu multi lokus işaretleyicileri ile 324 farklı genotip tanımlanmıştır. Çoğu populasyonda yüksek seviyelerde genetik ve genotipik çeşitlilik tespit edilmiştir. Araştırmacılar, toplam genetik çeşitliliğin çoğunluğunun bağ içinde dağıldığını, bazı *P. viticola* populasyonlarında ise orta ila yüksek düzeyde genetik farklılaşma olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca üç populasyonun (BJ, GX ve GS2), populasyonların geri kalanından açıkça ayrıldığı, genetik farklılık ve coğrafik orjin arasında anlamlı bir ilişki olmadığını tespit etmişlerdir.

Li ve ark. (2016) 206 *P. viticola* izolatının genetik çalışmaları için yedi çift SSR primeri kullanmışlardır. Çalışmada toplam 64 allel ve 193 genotip tespit edilmiş, bu genotiplerin eşeyli üremeden kaynaklanan oospor enfeksiyonu ile büyüme mevsimi süresince hastalık salgınlarına önemli katkılar yapacağı belirtilmiştir. Araştırmacılar genetik varyasyonların çoğunun populasyon içinde olduğunu bildirmektedirler. Ayrıca Çin'de oosporun uzun mesafelere dağılımın söz konusu olduğunu ileri sürmektedirler.

Zhang ve ark. (2017) *V. vinifera* ve *V. labrusca*'dan elde ettikleri *P. viticola* izolatlarının Çin'deki genetik çeşitliliğine ve Amerikan izolatları ile ilişkilerine bakmışlardır. Çinde 9 bağ alanından elde ettikleri izolatları actin, β -tubulin, 28S LSU ve ITS olmak üzere 4 gen bölgesi bakımından analiz etmişlerdir. Filogenetik analizlere göre izolatlar arasında coğrafik bölgelere göre belirgin bir farklılık görülmemiştir. Actin ve β -tubulin gen bölgelerinde yüksek haplotip çeşitlilik görülürken, diğer gen bölgelerinde daha düşük haplotipik çeşitlilik görülmüştür. Çalışmada kullanılan Amerikan populasyonu ile uyum görülmüştür. Bununla birlikte Çin'de endemik olan izolatlar da bulunmuştur.

Taylor ve ark. (2018) tarafından farklı tespit teknikleri kullanılarak Amerikan ve Avrupa izolatlarına dayalı *P. viticola* için yeni ve revize edilmiş mikrosatelit primerler geliştirilmiştir. Şimdiye kadar geliştirilen mikrosatellitlerin sadece bir alt kümesi, Avustralya *P. viticola* popülasyonları arasında polimorfizmler için test edilmiştir. Bu çalışmada, coğrafi olarak farklı bölgelerden gelen Avustralya izolatlarındaki polimorfizm için aynı PCR koşulları altında tüm 51 mikrosatellit test edilmiştir. 51 mikrosatellitten test edilen izolatlar ve *P. viticola* GenBank dizileri arasından 18 polimorfizm göstermiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Üzüm Çeşitleri

Çalışma kapsamında materyal olarak kullanılan üzüm çeşitleri Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (TBAEM) bağlarından temin edilmiştir. Kullanılacak üzüm çeşitleri olgunlaşma dönemi, tane rengi ve yaprak tüylülük durumu dikkate alınarak, kullanım durumlarına göre 10 adet sofralık, 10 adet şaraplık, 1 adet kurutmalık olmak üzere toplam 21 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.1.).

Çizelge 3.1. Araştırmada materyal olarak kullanılan üzüm çeşitleri ve bazı özellikleri

No	Çeşit Adı	Özellikleri			
		Kullanım	Olgunlaşma zamanı	Tane Rengi	Yaprak Tüylülük Derecesi
1	Barış	Sofralık	Orta mevsim	Sarımsı-Yeşil	3
2	Bozbey	Sofralık	Orta mevsim	Yeşil-Sarı	1
3	Cardinal	Sofralık	Erken	Kırmızı-Mor	1
4	Çavuş	Sofralık	Orta erken	Sarımsı-Yeşil	9
5	Güzgülü	Sofralık	Geç	Pembe	1
6	Isabella	Sofralık	Geç	Mor-Siyah	1
7	Müşküle	Sofralık	Geç	Yeşil-Sarı	3
8	Reçel Üzümü	Sofralık	Orta mevsim	Kırmızı	1
9	Sultani Çekirdeksiz	Kurutmalık ve sofralık	Orta mevsim	Yeşil-Sarı	1
10	Tekirdağ Çekirdeksizi	Sofralık	Orta mevsim	Koyu kırmızı-Mor	1
11	Trakya İlkeren	Sofralık	Çok erken	Mavi-Siyah	3
12	Yalova İncisi	Sofralık	Erken	Yeşil-Sarı	3
13	Cabernet Sauvignon	Şaraplık	Geç	Yoğun mavi gri puslu siyah	7
14	Chardonnay	Şaraplık	Orta erken	Amber sarısı	1
15	Cinsaut	Şaraplık	Orta geç	Mor-Siyah	5
16	Gamay	Şaraplık	Orta erken	Mavi-Siyah	1
17	Kalecik Karası	Şaraplık	Orta mevsim	Mavi puslu	7
18	Özer Karası	Şaraplık	Orta mevsim	Koyu kırmızı-Menekşe	1
19	Papaz Karası	Şaraplık	Geç	Gri puslu	9
20	Semillon	Şaraplık	Orta mevsim	Amber sarısı-Hafif pembe	5
21	Yapıncak	Şaraplık	Geç	Kahverengi benekli kınalı sarı	5

3.1.2. *Plasmopara viticola* İzolatları

Çalışmanın ana materyalini asma çeşitlerinde doğal enfeksiyon sonucu oluşan mildiyö etmeni *Plasmopara viticola* izolatları oluşturmuştur. İzolatların çoğu TBAEM bağ alanlarındaki asma çeşitlerinden elde edilmiştir, bazı izolatlar farklı illerden alınmıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. *Plasmopara viticola* izolatları, elde edildiği asma çeşitleri ve lokasyonları

Çeşit	Kodu	İzolat No	Alınan Yer
Alphonse Lavallée	ALP	13 48	Tekirdağ Edirne/Kırcasalih
Ata Sarısı	ASA	70	Tekirdağ
Barış	BAR	3 64 66	Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ
Bozbey	BOZ	19 23 31 78	Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ
Cabernet Sauvignon	CAS	25 28 53 56 61	Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ
Cardinal	CAR	14 30 50 62 80	Tekirdağ Edirne Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ
Chardonnay	CHA	9 67 83	Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ
Cinsaut	CIN	8 54	Tekirdağ Tekirdağ
Çavuş	CAV	4	Tekirdağ
Gamay	GAM	24 51 57	Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ
Güzgülü	GUZ	1 12 71 75 79 86	Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ
Hafızali	HAF	87	Tekirdağ
Isabella	ISA	6 84	Tekirdağ Tekirdağ

Çizelge 3.2. (Devamı)

Çeşit	Kodu	İzolot No	Alınan Yer
Italia	ITA	27 59 77 81	Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ
Kalecik Karası	KKA	2 42	Tekirdağ Tekirdağ
Müşküle	MUS	11 22 26 58 63 88	Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ
Narince	NAR	82	Tokat
Öküzgözü	OKU	20 45 47	Kırklareli/Lüleburgaz Kırklareli/Lüleburgaz Tekirdağ
Özer Karası	OZK	10 69 72 89 90	Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ
Palieri	PAL	46 49	Tekirdağ Tekirdağ
Papaz Karası	PAK	21	Tekirdağ
Reçel Üzümlü	REU	15 36 44 55 65 74 76	Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ
Semillon	SEM	7 37 68	Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ
Sultani Çekirdeksiz	SUC	29 32 34 38 43 85	Tekirdağ Tekirdağ Manisa Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ
Tekirdağ Çekirdeksiz	TEC	5 73 91	Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ
Trakya İlkeren	TRI	16 17 18 35 40 52 60	Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ Tekirdağ
Yalova incisi	YIN	39	Tekirdağ
Yapıncak	YAP	33 41	Tekirdağ Tekirdağ

3.2. Yöntem

3.2.1. Asma Çeşitlerinin Yetiştirilmesi

Çizelge 3.1.'de yer alan 21 asma çeşidinden iki gözlü çelikler alınmış olup, içerisinde kum, torf ve perlit (1:1:1) bulunan saksılara dikilerek 26°C'de iklim odasında 16/8 saat aydınlık/karanlık ışık rejiminde %75 oranındaki nemde yetiştirilmiştir (Şekil 3.1) (Rouxel ve ark. 2013; Selim 2013).



Şekil 3.1. İklim odasında asma çeliklerinin saksılara dikimi ve yetiştirilmesi

3.2.2. *Plasmopara viticola* İzolatlarının Elde Edilmesi

Mildiyö hastalık simptomsu gösteren asma yaprak örnekleri farklı asma çeşitlerinden elde edilmiştir (Şekil 3.2). İzolatlar farklı araştırmacılar tarafından önerildiği gibi (Gobbin ve ark. 2003, Delmotte ve ark. 2013, Delmas ve ark. 2016) yaprak üzerinde mildiyö etmenine ait tek bir lezyonun tek bir *P. viticola* genotipinden oluştuğu göz önüne alınarak, tek lezyonlar şeklinde elde edilmiştir. İzolat sayıları ise bağda daha önce yapılan (Mermer-Doğu ve Zobar 2014) ve çalışma yılında yapılan gözlemlerde çeşitlerdeki hastalık yoğunluğu dikkate alınarak belirlenmiştir. Alınan yaprak örnekleri laboratuvara getirilerek kullanılabilecek kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.2. Doğal koşullarda mildiyö hastalığı görülen asmalardan *Plasmopara viticola* izolatlarının toplanması.

3.2.3. İzolatların çoğaltılması

Mildiyöye karşı asma çeşitlerinde dayanıklılık belirleme çalışmalarında öncelikli olarak doğal koşullarda enfekteli yapraklardan toplanan izolatlar çoğaltılarak geliştirilmiştir. Bu aşamada her bir yaprakta yaprak üzerinde mildiyö etmenine ait tek bir lezyon alınarak ependorf tüplere aktarılmış ve saf su eklenerek çalkalayıcıda çalkalanmıştır. İnokulumun çoğaltılacağı yapraklar alkol ile dezenfekte edildikten sonra steril saf su ile çalkalanıp steril kurutma kağıtları üzerinde 5-10 dakika süre ile kurutulmuş ve alt yüzeyleri yukarıda kalacak şekilde içinde steril saf su ile ıslatılmış kurutma kağıdı bulunan plastik gıda kaplarına (%70' lik alkol ile yüzey dezenfeksiyonu yapılmış) yerleştirilmiştir. Her bir yaprağa en az 10 adet olmak üzere 40 µl spor süspansiyonu damlatılmıştır. Kapak kısımlarına saf su püskürtülerek %95-100 nem oluşumu sağlanacak şekilde kapların ağzı kapatılmış ve 24 saat süre ile 18°C'de karanlıkta bekletilmiştir. Bu süre sonunda 16 saat ışık düzenine ve 23°C'ye ayarlanmış bitki gelişimi için uygun beyaz floresan lambalara sahip iklim odasında 12 gün süre ile inkübasyona bırakılmıştır. İnokulum çoğaltılan yapraklar -20 °C'de muhafaza edilmiştir (Şekil 3.3.).

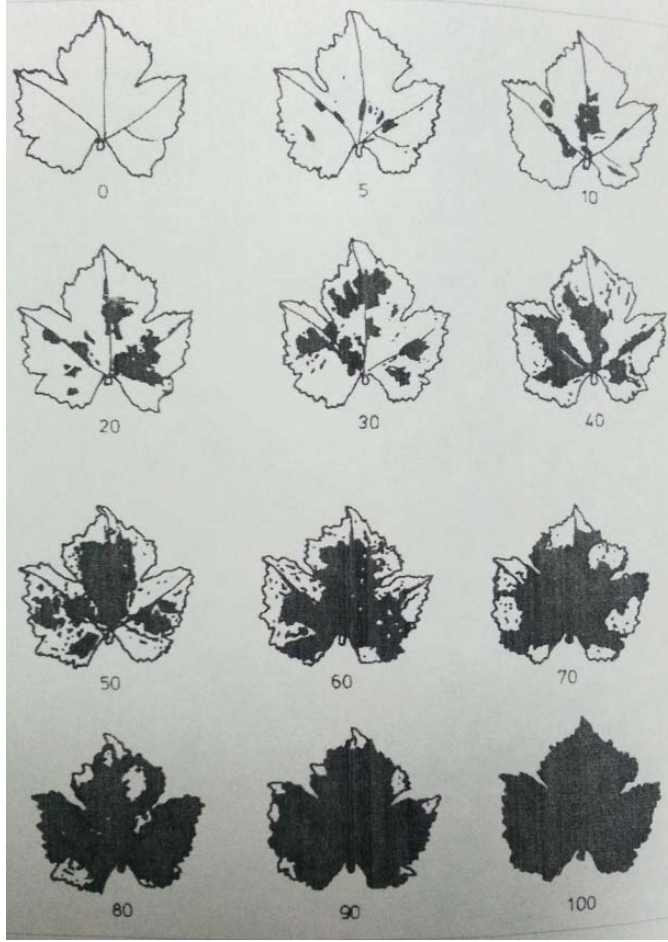


Şekil 3.3. *Plasmopara viticola* izolatlarının çoğaltılması

3.2.4. Karışık Populasyon Kullanarak Dayanıklılığın Belirlenmesi

3.2.4.1. Koparılmış Yaprak Testi

Ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinin 21'inde dayanıklılık / duyarlılık reaksiyonunu belirlemek için, yapraklardaki doğal enfeksiyonlardan elde edilen ve 3.2.3'de belirtilen yöntemle çoğaltılan her çeşide ait izolatların her biri saf su bulunan falcon tüplere alınarak çalkalayıcıda çalkalanmıştır. Elde edilen karışımda spor yoğunluğu 4×10^5 sporangium/ml olacak şekilde ayarlanmıştır. Daha sonra bütün izolatlar karıştırılarak 4×10^5 sporangium/ml yoğunluğunda inokulum elde edilmiştir (Boso ve ark. 2006). Saksılarda yetiştirilmiş olan asma çeşitlerinin her birinden koparılmış yapraklar (3. ve 4.) bütün olarak içerisinde ıslatılmış kurutma kağıdı bulunan plastik gıda kaplarına yaprak alt yüzeyleri yukarıda kalacak şekilde yerleştirilmiştir. Hazırlanan spor süspansiyonu yaprakların üzerini tamamen ıslatacak şekilde püskürtülmüştür. Kapak kısımlarına saf su püskürtülerek %95-100 nem oluşumu sağlanacak şekilde kapların ağzı kapatılmış ve 3.2.3. bölümünde belirtildiği koşullarda inkübasyona tabii tutulmuştur. İnkübasyon sonrasında yapraklardaki hastalık şiddeti EPPO (Selim 2013) tarafından önerilen 1-12 skalası esas alınarak belirlenmiştir (Şekil 3.4). Denemeler 3 tekrarlı olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiştir. Her çeşide ait kontrol bitkilerin yapraklarına yalnızca su püskürtülmüştür.



Şekil 3.4. EPPO'ya göre hastalık şiddeti değerlendirme şeması

1 = 0 simptom, 2 = 5%, 3 = 10%, 4 = 20%, 5 = 30%, 6 = 40%, 7 = 50%, 8 = 60%, 9 = 70%, 10 = 80%, 11 = 90%, 12 = 100%

3.2.4.2. Yaprak Disk Metodu

İklim odasında yetiştirilen asma çeşitlerinin sürgün ucundan itibaren 3. ve 4. yaprakтан örnekler alınarak %70 'lik alkol ile yüzey dezenfeksiyonu yapılmış ve steril saf su ile durularak steril kurutma kağıtları üzerinde kurutulmuştur. Dezenfekte edilmiş yapraklardan mantar delici kullanılarak 1.4 cm' lik yaprak diskleri kesilerek alınmış ve alınan diskler yaprak altı üstte kalacak şekilde içinde %1'lik su agarı bulunan steril plastik petri kaplarına yerleştirilmiştir. Bölüm 3.2.4.1. de belirtildiği gibi hazırlanan karışık inokulum süspansiyonundan (4×10^5 sporangium/ml) her yaprak diski üzerine 40 μ l olacak şekilde damlatılmıştır. Petrielerde 10'ar adet yaprak diski olacak şekilde her çeşitten 5'er petri hazırlanmıştır (Şekil 3.5.).



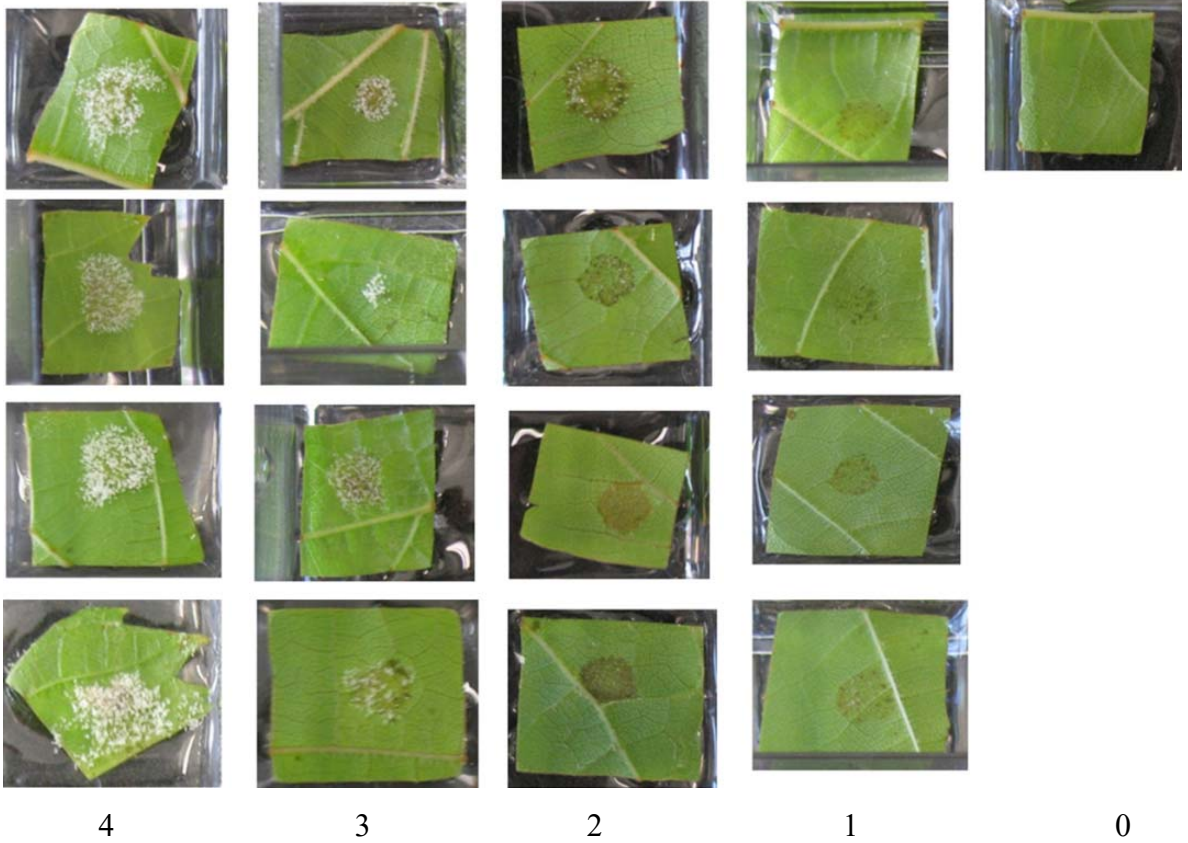
Şekil 3.5. Su agarı üzerine hazırlanmış yaprak diskleri

Parafilm ile kapağı kapatılmış petri kaplarında bulunan yaprak diskleri 3.2.3. bölümünde belirtildiği koşullarda inkübasyona bırakılmıştır. Denemeler 5 tekerrürlü olarak ve her bir tekrarda 10 yaprak diski olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. İnkübasyondan sonra hastalık şiddeti, sporulasyon durumu ve sporulasyon alanı dikkate alınarak belirlenmiştir. Sporulasyon durumu, Gómez-Zeledón ve ark. (2013) tarafından oluşturulan “ 0: sporulasyon ve nekrotik reaksiyon yok; 1: çok seyrek sporulasyon ve hafif nekrotik reaksiyon; 2: aralıklı bir şekilde oluşan sporulasyon ve yoğun nekrotik reaksiyon; 3: inokulasyon bölgesinde sınırlanmış orta derecede sporulasyon; 4: nekrotik reaksiyon olmaksızın bol miktarda sporulasyon” şeklindeki görsel kriterlere sırasıyla 0’dan 4’e kadar değerler verilerek skala oluşturulmuş (Şekil 3.6), Townsend-Heuberger formülü [Sporulasyon şiddeti=Toplam (nXV)/ZXN, n: Değişik belirti gruplarına giren yaprak diski sayısı, V: Gruplara ayrılmış belirti seviyeleri, N: Toplam yaprak diski sayısı, Z: Sıfır grubu hariç grup adedi, aynı zamanda en yüksek skala değerinin grup değeri] kullanılarak (Karman 1970) hastalık şiddeti hesaplanmıştır.

3.2.5. İzolatların Fenotipik Gruplarının Belirlenmesi için Çeşitlerin Seçimi

Çapraz inokulasyon yöntemiyle fenotipik grupların belirlenmesi amacıyla, hem koparılmış yaprak hem de yaprak diski testlerinde benzer reaksiyonları gösteren, ayrıca Çizelge 3.1’de belirtilen özellikleri de dikkate alınarak 8 çeşit seçilmiştir. Dayanıklılık

reaksiyonlarının belirlenmesinde Boso ve ark. (2014) tarafından bildirilen ve küçük modifikasyonlarla farklı araştırmacılar tarafından da kullanılan skala (Boso ve ark. 2006; Liu ve ark. 2015) dayanıklılık skalası [0: son derece dayanıklı (ER), %0.1-5.0: Yüksek derecede dayanıklı (HR), %5.1-25.0; Dayanıklı (R), %25.1-50.0: Hassas (S), %50.1-75.0 Yüksek derecede hassas (HS), >%75.1-100 Son derece hassas (ES)] dikkate alınmıştır.



Şekil 3.6. Yaprak diski metodunda *Plasmopara viticola* izolatlarının oluşturduğu sporulasyon Şiddeti (Gomez-Zeledon ve ark., 2013)

3.2.6. Fenotipik Çeşitliliğin Belirlenmesi (Çapraz İnokulasyon)

Asma çeşitlerinde *P. viticola* ile inokulasyondan sonra belirlenen dayanıklılık / duyarlılık reaksiyonu sonuçlarına göre 3.2.5 bölümünde belirtildiği şekilde seçilen 8 çeşite ait yaprak diskleri, yaprak diski metodunda belirtildiği şekilde (3.2.4.2) hazırlanmış, tüm izolatlar ayrı ayrı her bir çeşide inokule edilmiş ve inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra yine aynı bölümde belirtildiği şekilde sporulasyon şiddetleri hesaplanmıştır. Her bir deneme 5 tekerürlü, her tekerrürde 10 disk olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. İzolatların fenotipik gruplarının belirlenmesinde, değişik araştırmacılar tarafından değişik patojenlerin patotiplerinin gruplandırılmasında da önerildiği gibi (Goodwin ve ark. 1990, You ve ark. 2005, Sharma ve ark. 2010, Ge ve ark. 2012, Mohammed ve ark. 2018), reaksiyon yönünden belirgin bir sınır oluşturması nedeniyle çeşitler 'dayanıklı' ve 'hassas' olmak üzere 2 grupta değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede 3.2.5 bölümünde belirtilen skala göz önünde tutularak %25'e kadar hastalık şiddetine sahip çeşitler dayanıklı (R), >%25.1 hastalık şiddetine sahip çeşitler hassas olarak (H) değerlendirilerek fenotipik gruplar oluşturulmuştur.

3.2.7. *Plasmopara viticola* İzolatlarının Moleküler Karakterizasyonu

DNA izolasyonu

Farklı çeşitlerden elde edilen izolatların genomik DNA'sı ekstraksiyon kiti (QIAGEN Blood&Tissue Kit) kullanılarak izole edilmiştir. Öncelikli olarak Cabernet Sauvignon çeşidi yapraklarında izolatlar geliştirilmiştir. Yapraklarda oluşan sporlar toplanarak ependorf tüplere alınmıştır. Qiagen firmasının aşağıda belirtilen protokolü kullanılarak DNA izole edilmiştir. Elde edilen DNA lar kullanılıncaya kadar -20°C'de saklanmıştır.

- 1 Ependorf tüplere 180 µl Buffer ATL koyularak vortekslenmiştir,
- 2 Üzerine 20 µl Proteinaz K eklenmiş ve vorteks yapılmıştır,
- 3 65°C'de 1,5-2 saat kuru blok ısıtıcıda inkübe edilmiştir,
- 4 Örneklerin üzerine 200 µl Buffer AL eklenerek, vortekslenmiştir,
- 5 Üzerine 200 µl %100'lük ethanol eklenerek vorteks yapılmış
- 6 Eppendorf içindeki karışımın tamamı mikropipetle çekilerek kolona yüklenmiştir,
- 7 Kolon 8000 rpm'de 1 dak. santrifüjlenmiştir (alt tüp atılarak temiz yerleştirilir),

- 8 500 µl AW1 eklenerek 8000 rpm’de 1 dak. santrifüjlenmiştir (alt tüp atılarak temiz yerleştirilir),
- 9 Kolona 500 µl AW2 eklenmiştir,
- 10 14000 rpm’de 3 dk santrifüj yapılmıştır,
- 11 Alt tüp atılarak temizi yerleştirilmiş ve 14000 rpm’de 1 dk daha santrifüj yapılmıştır.
- 12 Kolonun altındaki tüp atılarak kolon eppendorfa yerleştirilmiştir,
- 13 Üzerine 100 µl tampon AE eklenmiş ve 8000 rpm’de 1 dk santrifüj yapılmıştır,
- 14 Kolon atılmış ve eppendorftaki DNA etiketlenerek çalışmalarda kullanılmak üzere -20°C’deki derin dondurucuya kaldırılmıştır.

PCR reaksiyonu

PCR reaksiyon karışımı ve koşulları Cobos ve Martin (2008)’e göre yapılmıştır. DNA konsantrasyonu DNA/RNA spektrofotometre (NanoDrop2000) kullanılarak ölçülmüş ve 1 µl hacimde 20 ng olarak belirlenmiştir. PCR uygulaması için toplam miktar 50 µl olacak şekilde mix hazırlanmıştır. Reaksiyon karışımı; her bir reaksiyon için 5 µl DNA (yaklaşık 10 ng), 25 µl master mix (Promega), 13 µl H₂O, 2 µl primer (herbirinden), 5 µl bovine serum albumin (BSA) (10mg/ml; Sigma Aldrich) içermiştir. Uygulanan PCR döngü programı aşağıda verilmiştir. Çizelge 3.3.’de PCR’da kullanılan primerler yer almaktadır.

PCR döngü programı;

96°C → 5 dk ön denatürasyon

94°C → 30 sn DNA’nın çift iplikliğinin ayrılması denatürasyon

52° C → 30 sn primer bağlanması annealing

72 °C → 90 sn yeni iplikğin yazılımı extension

72 °C → 7 dk son yazılım

} 36 döngü

Çizelge 3.3. PCR’da kullanılan primerler

Primer Adı	Primer Sekansı	Gen Bölgesi	Boyut (bp)
NL1	GCATATCAATAAGCGGAGGAAAAG	28S (LSU)	801
NL4	GGTCCGTGTTTCAAGACGG		
PVc04815-F	GCTGACGAAGACGTTTCAGG	actin a	565
PVc04815-R	TGTAATCCGTCAGGTCACGA		
PVc389-F3	CACTGTCGTTGAGCCCTACA	β-tubulin	571
PVc389-R4	AAACGTGGTGCTCATTTTCA		

Elde edilen PCR ürünleri %1.5'lük agaroz jele yüklenerek 1X TBE (40 mM Tris-borate, 1 mM EDTA, pH:8.0) buffer içerisinde elektroforezde yürütülerek görüntülenmiştir. Elektroforez işlemi 100 V'da 75 dk süreyle gerçekleştirilmiştir. Daha sonra pozitif sonuç veren PCR ürünlerinden her bir gene ait aynı primer kullanılarak hizmet alımı şeklinde DNA sekans analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sekans dataları, NCBI (National Center for Biotechnology Information)'daki izolatlarla karşılaştırılarak moleküler tanılaması yapılmıştır. Daha sonra elde edilen sekans dataları manuel olarak düzenlendikten sonra Mega7 genetik programı kullanılarak öncelikle alignment yapılmış daha sonra filogenetik analiz gerçekleştirilmiştir. Ayrıca NCBI'daki aynı patojene ait benzer genler çalışmaya dahil edilmiştir.

3.2.8. İstatistik Analiz

Denemeler sonucunda elde edilen sporulasyon şiddeti (hastalık şiddeti) değerleri SPSS istatistik programı kullanılarak varyans analizine tabii tutulmuş, değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine ($P=0.05$) göre belirlenmiştir. Ayrıca koparılmış yaprak ve yaprak diski yöntemi arasındaki ve yaprak tüylülük oranı ile hastalık şiddeti arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde korelasyon analizi kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Karışık Populasyon Kullanarak Dayanıklılığın Belirlenmesi

Çalışmamızda farklı çeşitlerden elde edilen 91 izolat karışık populasyon halinde 21 asma çeşidinin koparılmış yapraklarına püskürtülerek ve aynı zamanda yaprak disklerine damlatılarak inokulasyon gerçekleştirilmiş, inkübasyon periyodundan sonra koparılmış yaprak uygulamasında Çavuş, Isabella ve Yapıncak çeşitlerinde sporulasyon oluşmadığı görülmüştür (Çizelge 4.1.). Her ne kadar sporulasyon oluşsa da sofralık çeşitlerden Barış, Bozbey, Cardinal, Müşküle, Reçel Üzüümü ve Sultani Çekirdeksiz, şaraplık üzümlerden Chardonnay, Cinsaut, Gamay, Kalecik Karası, Özer Karası ve Semillion çeşitleri ile Çavuş, Isabella ve Yapıncak çeşitlerinde oluşan hastalık şiddeti arasında istatistiki olarak önemli derecede bir farklılık görülmemiştir. Güzgülü, Cabernet Sauvignon ve Papaz Karası çeşitleri ise yüksek hastalık şiddeti sergileyerek (>%50) yüksek derecede hassasiyet göstermişlerdir (Şekil 4.1). Bu çeşitleri Yalova İncisi izlemiştir.

Yaprak diski uygulamasında ise yine Çavuş ve Isabella'da sporulasyon meydana gelmemiş (Şekil 4.1), bununla birlikte Barış, Bozbey, Cardinal, Sultani Çekirdeksiz, Chardonnay, Kalecik Karası, Semillion ve Yapıncak çeşitleri düşük hastalık şiddeti göstererek Çavuş ve Isabella ile aynı istatistiki grupta yer almışlardır (Çizelge 4.1). Ancak bu çeşitlerden Sultani Çekirdeksiz, Chardonnay, Kalecik Karası ve Semillion ile daha yüksek hastalık şiddeti gösteren Müşküle, Reçel Üzüümü, Cinsaut, Gamay ve Özer Karası arasında da istatistiki bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Yaprak diski testinde Yalova İncisi ve koparılmış yaprak testinde de olduğu gibi Cabernet Sauvignon ve Papaz Karası (Şekil 4.1) yüksek derecede hastalık şiddeti sergilemişlerdir. Bu çeşitleri Tekirdağ Çekirdeksizi ve Güzgülü izlemiştir.

Koparılmış yaprak ve yaprak diski testi arasında önemli ve yüksek derecede korelasyon olduğu tespit edilmiştir ($r= 0.90$, $p<0.05$). Her iki uygulamada yaprak tüylülük derecesi ile hastalık şiddeti arasında önemli bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.

Her iki test sonucunda 3.2.5'de verilen skala dikkate alınarak çeşitlerin hastalığa karşı gösterdikleri reaksiyon düzeyleri incelendiğinde çeşitlerin çoğunun her iki teste benzer veya birbirine yakın reaksiyonlar gösterdiği görülmüştür (Çizelge 4.1). Bu çeşitlerden Çizelge

3.1’de verilen özellikler de dikkate alınarak yüksek derecede dayanıklı (Çavuş ve Isabella), dayanıklı (Trakya İlkeren, Gamay, Kalecik Karası), hassas (Tekirdağ Çekirdeksizi) ve yüksek derecede hassas (Cabernet Sauvignon ve Papaz Karası) gruplarına giren 8 çeşit çapraz inokulasyon denemelerinde kullanılmak üzere seçilmişlerdir.

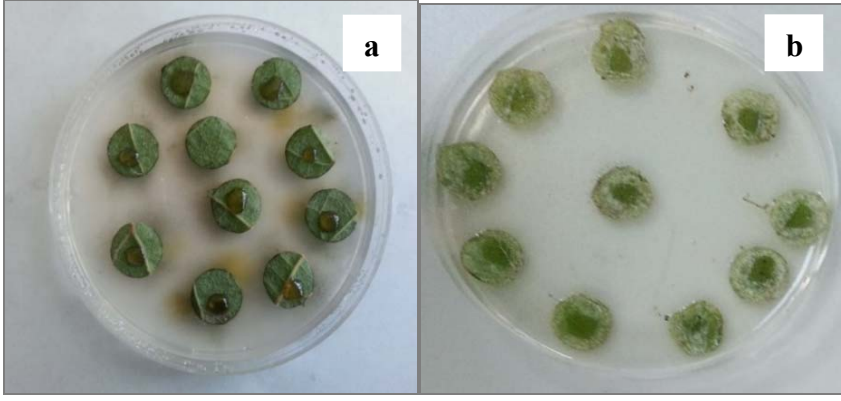
Çizelge 4.1. Koparılmış yaprak ve yaprak diski testleri sonucunda asma çeşitlerinde oluşan hastalık şiddeti (\pm Standart hata) ve çeşitlerin reaksiyon tipleri

No	Çeşit	Koparılmış yaprak testi		Yaprak diski testi	
		Hastalık şiddeti (%) *	Reaksiyon tipi	Hastalık şiddeti (%)**	Reaksiyon tipi
1	Barış	5,0 \pm 0,00 e ***	HR	4.0 \pm 2,03 gh	HR
2	Bozbey	8,3 \pm 1,67 e	R	1,5 \pm 1,00 h	HR
3	Cardinal	6,7 \pm 1,67 e	R	1,5 \pm 1,00 h	HR
4	Çavuş	0,0\pm0,00 e	ER	0,0\pm0,00 h	ER
5	Güzgülü	66,7 \pm 3,33 a	HS	39,4 \pm 5,56 d	S
6	Isabella	0,0\pm0,00 e	ER	0,0\pm0,00 h	ER
7	Müşküle	6,7 \pm 1,67 e	R	17,0 \pm 3,10 ef	R
8	Reçel Üzümlü	11,7 \pm 4,41 de	R	18,0 \pm 0,93ef	R
9	Sultani Çekirdeksiz	3,3 \pm 1.67 e	HR	10,5 \pm 4,89 efgh	R
10	Tekirdağ Çekirdeksizi	30,0\pm0,00 c	S	45,4\pm3,73 cd	S
11	Trakya İlkeren	23,3\pm3,33 cd	R	22,5\pm4,54 e	R
12	Yalova İncisi	43,3 \pm 5,82 b	S	58,7 \pm 7,71 ab	HS
13	Cabernet Sauvignon	66,7\pm3,33 a	HS	68,5\pm6,96 a	HS
14	Chardonnay	6,7 \pm 1,67 e	R	11,1 \pm 3,58 efgh	R
15	Cinsaut	1,7 \pm 1,67 e	HR	17,0 \pm 2,15 ef	R
16	Gamay	10,0\pm6,0 e	R	15,5\pm2,15 efg	R
17	Kalecik Karası	11,7\pm4,41 de	R	9,8\pm2,74 fgh	R
18	Özer Karası	6,7 \pm 1,67 e	R	16,1 \pm 1,32 efg	R
19	Papaz Karası	56,7 \pm2,01 a	HS	54,0\pm2,8 bc	HS
20	Semillon	5,0 \pm 0,00 e	HR	6,3 \pm 2,58 fgh	R
21	Yapıncak	0,0 \pm 0,00 e	ER	2,0 \pm 2,00 h	HR

*: Her bir değer 3 tekrarın ortalamasıdır.

** : Her bir değer 5 tekrarın ortalamasıdır

***: Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)



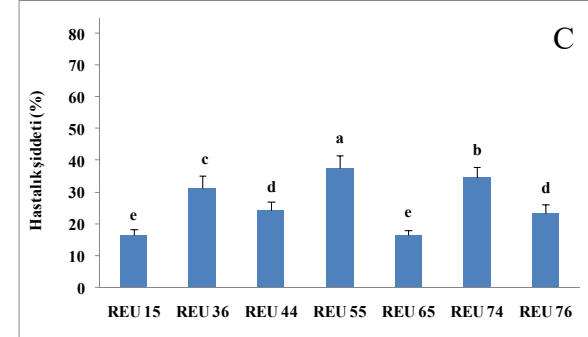
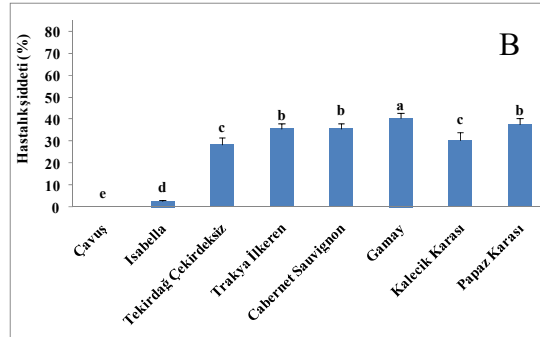
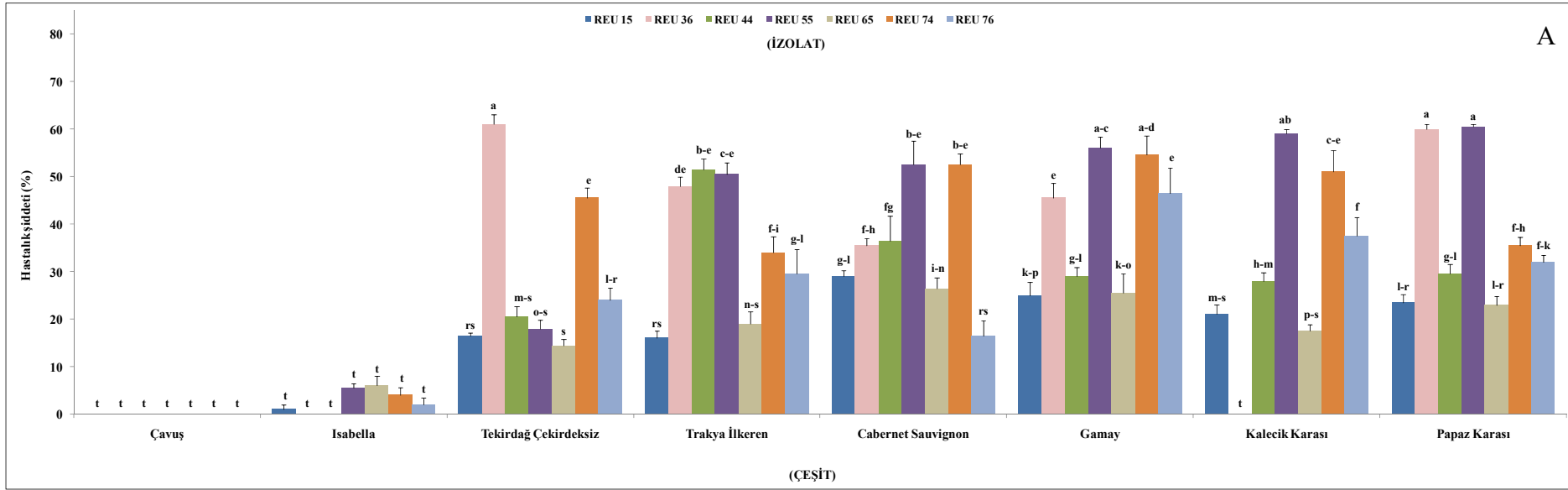
Şekil 4.1. Yaprak diski denemesi sonucu dayanıklı (a) (Çavuş) ve hassas (b) (Güzgülü) üzüm çeşidinde görülen sporulasyon.

4.2. Fenotipik Çeşitliliğin Belirlenmesi (Çapraz İnokulasyon)

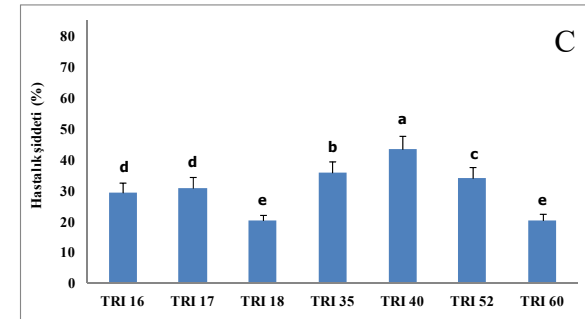
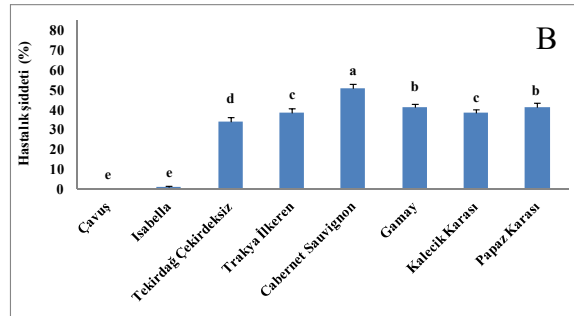
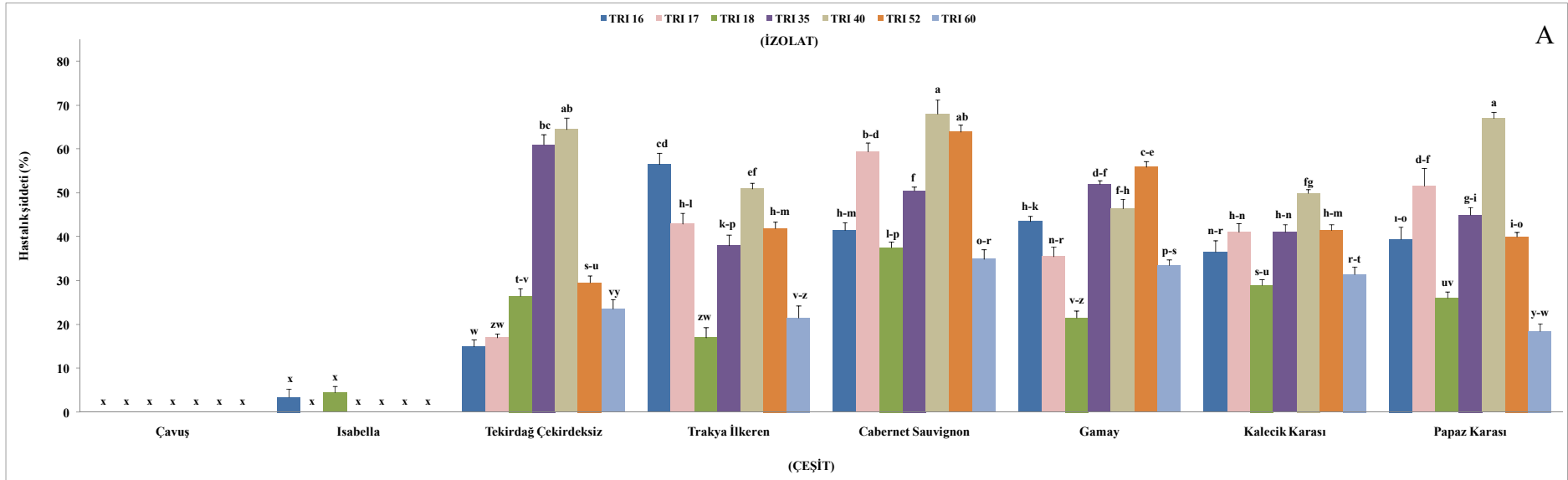
Fenotipik çeşitlilik belirleme çalışmasında 91 izolat mildiyöye karşı farklı duyarlılık gösteren 8 asma çeşidine ayrı ayrı inokule edilerek hastalık şiddeti belirlenmiştir. İzolatların çeşitlere göre farklılığının belirlenmesinde tüm izolatların birlikte istatistiki değerlendirmesi mümkün olmadığından ve aynı çeşide ait izolatlar arasındaki farklılıkları görmek açısından, izolatlar elde edildikleri çeşitler dikkate alınarak istatistiki analize tabii tutulmuştur. Bu bölümde en yüksek izolat sayısından en düşüğe doğru gidilerek sonuçlar verilmiştir.

Reçel Üzümlü çeşidinden elde edilen 7 izolatın test edilen çeşitlere göre gösterdiği hastalık şiddetleri incelendiğinde REU 55 izolatının Çavuş, Tekirdağ Çekirdeksiz ve Isabella hariç diğer çeşitlerde önemli derecede yüksek düzeyde (%50,5-60,5) hastalık şiddeti oluşturduğu görülmüştür (Şekil 4.2.A). Bunu REU 74 nolu izolat izlemiş, Çavuş ve Isabella dışındaki tüm çeşitler değişen düzeylerde hastalık şiddeti sergileyerek (%34-54,5) hassasiyet göstermişlerdir. REU 36 no'lu izolat ise tüm izolatların az çok sporulasyon oluşturduğu Kalecik Karası çeşidinde gelişmemiştir. REU 15 no'lu izolat Cabernet Sauvignon dışında, REU 65 no'lu izolat ise Gamay ve Cabernet Sauvignon dışında diğer çeşitlerde düşük hastalık şiddeti (<%25) sergilemişlerdir. Reçel Üzümlü çeşidinden elde edilen izolatlara en hassas çeşit Gamay olmuş, bunu Cabernet Sauvignon izlemiştir (Şekil 4.2 B). En patojen izolatlar ise REU55 ve REU 74 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.2. C) (Ek Çizelge 1 A, B, C).

Trakya İlkeren çeşidinden alınan 7 izolattan TRI 18 dışında diğerleri Trakya İlkeren çeşidinde yüksek düzeyde hastalık oluşturmuşlardır. Bununla birlikte bu izolatlardan TRI 17, TRI 18, TRI 35, TRI 40 Cabernet Sauvignon ve Papaz Karası çeşitlerinde, TRI 52 nolu izolat Cabernet Sauvignon çeşidinde Trakya İlkeren çeşidine göre önemli derecede yüksek hastalık şiddetine neden olmuşlardır (Şekil 4.3 A). Bunlar arasında Trakya İlkeren çeşidinin aynı çeşitten elde edilen TRI 18 nolu izolata inokulasyonu ile <math><25\%</math> düzeyinde hastalık şiddeti göstererek söz konusu izolata karşı dayanıklılık gösterdiği belirlenmiştir. Tekirdağ Çekirdeksiz izolatlarla karşı oldukça farklı reaksiyon gösteren çeşit olmuştur. En hassas çeşidin Cabernet Sauvignon (Şekil 4.3 B), en virülen izolata ise TRI 40 (Şekil 4.3 C) olduğu tespit edilmiştir (Ek Çizelge 2 A, B, C).



Şekil 4.2. Reçel üzümü çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksiyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).

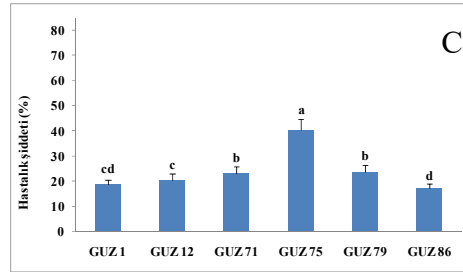
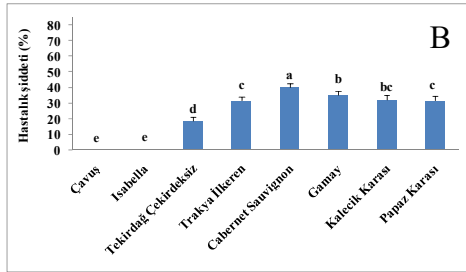
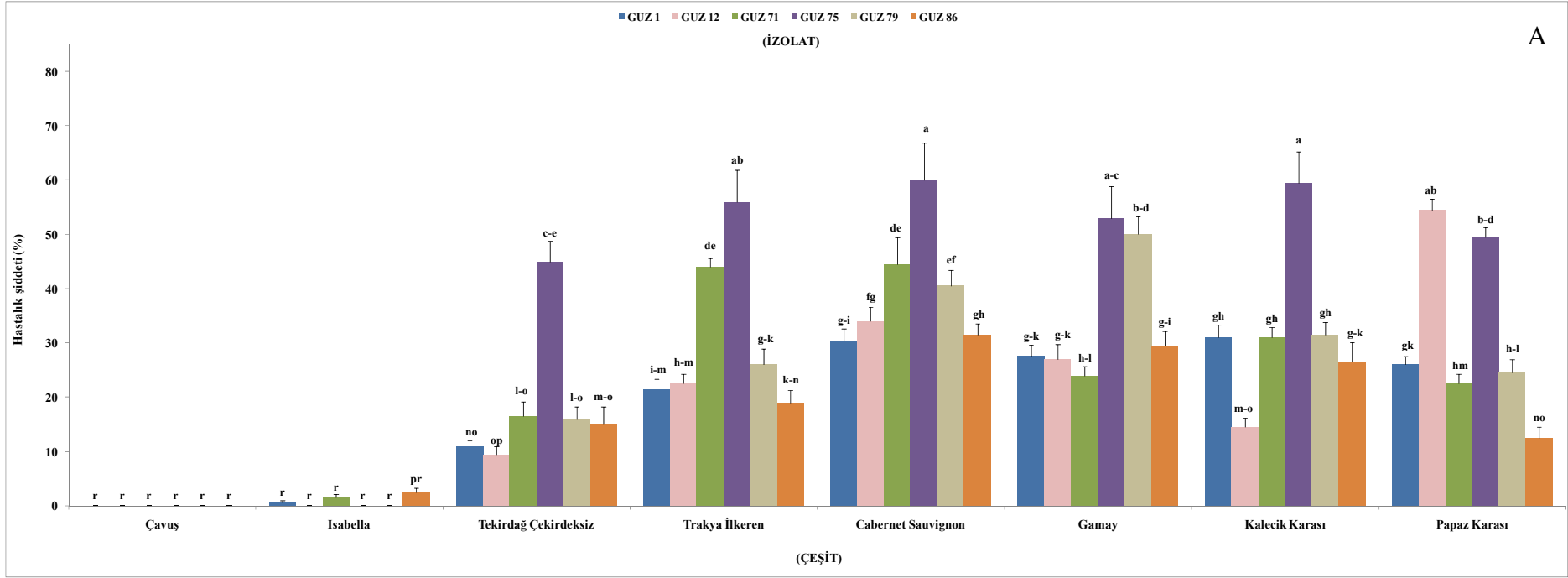


Şekil 4.3. Trakya İlkeren çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksiyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).

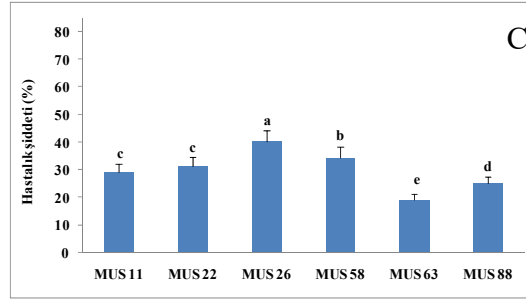
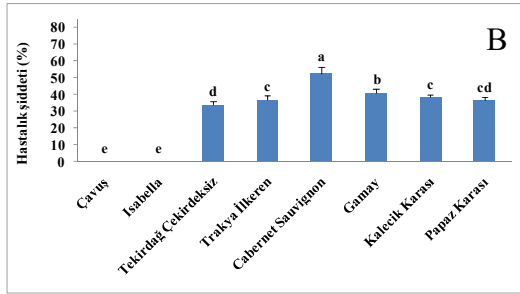
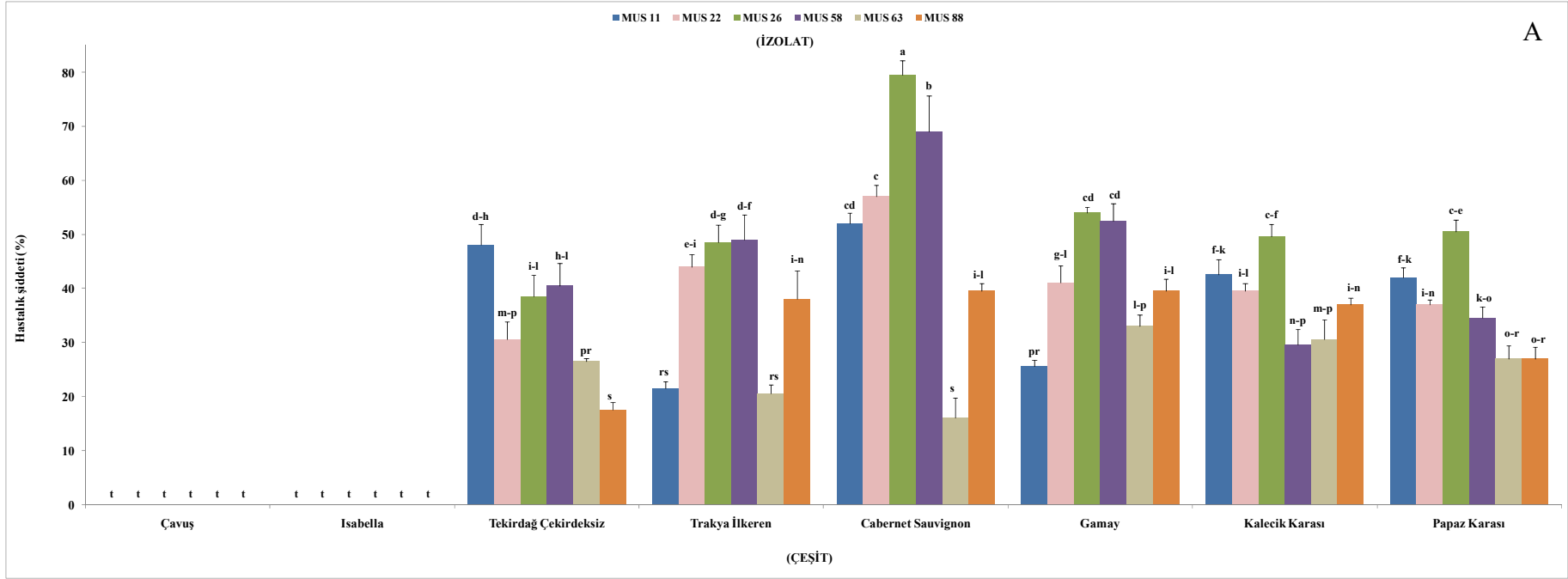
Güzgüllu çeşidinden elde edilen 6 izolat, 8 farklı çeşide inokule edildiğinde en yüksek hastalık şiddeti (%60) GUZ 75 nolu izolat tarafından Cabernet Sauvignon'da oluşturulmuş, bunu Kalecik Karası (%59,5) izlemiştir (Şekil 4.4. A). Bu çeşitler aynı zamanda GUZ 1, GUZ 71, GUZ 79 ve GUZ 86 nolu izolatlara da hassasiyet göstermişlerdir. Ayrıca GUZ 71, 75 ve 79 nolu izolatlar Trakya İlkeren çeşidinde, GUZ 1, 12 ve 75 nolu izolatlar Papaz Karası çeşidinde %25'in üzerinde değişen düzeyde hastalık şiddeti meydana getirmişlerdir. Tüm izolatlar tarafından %30,5-60 arasında hastalık şiddeti sergileyen Cabernet Sauvignon çeşidi en hassas çeşit (Şekil 4.4. B), Çavuş ve Isabella dışında tüm çeşitlerde yüksek hastalık şiddetine neden olan GUZ 75 en virulent izolat (Şekil 4.4. C) olarak belirlenmiştir (Ek Çizelge 3 A, B, C).

Müşküle çeşidinden elde edilen izolatlardan MUS 63 ve 88 dışında tümü Cabernet Sauvignon çeşidinde önemli derecede yüksek hastalık şiddeti oluşturmuştur. MUS 63 izolatu söz konusu çeşitte oldukça düşük hastalık şiddeti (%16) hastalık şiddeti meydana getirmiştir (Şekil 4.5. A). Test edilen çeşitlerden Trakya İlkeren, Papaz Karası, Kalecik Karası, Gamay ve Tekirdağ Çekirdeksiz GUZ 22, 26 ve 58 nolu izolatların inokulasyonu ile yüksek düzeyde hastalık şiddeti sergilemişlerdir. Bu çeşitlerden Trakya İlkeren dışındaki 4 çeşit aynı zamanda MUS 63 nolu izolata, Tekirdağ Çekirdeksiz dışındaki 4 çeşit ise GUZ 88 nolu izolata hassasiyet göstermişlerdir. Çavuş ve Isabella en dayanıklı çeşitler, Cabernet Sauvignon en hassas çeşit (Şekil 4.5. B), MUS 26 ise en virulent izolat olmuştur (Şekil 4.5. C) (Ek Çizelge 4 A, B, C).

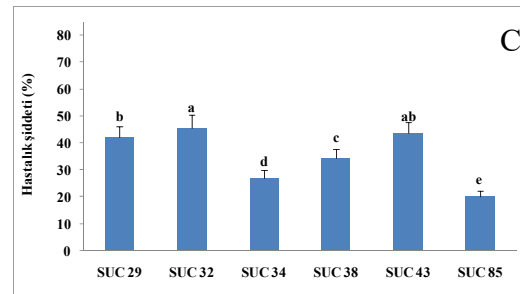
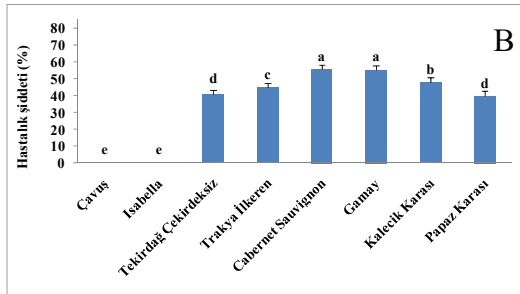
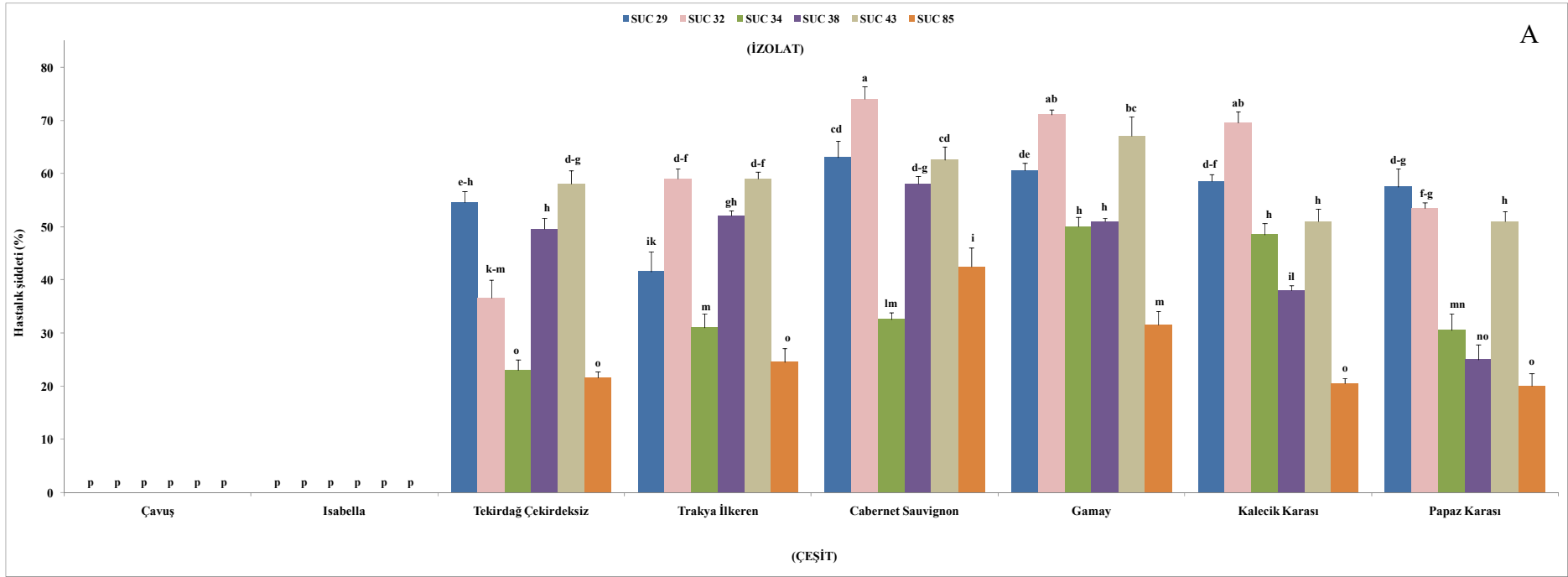
Sultani Çekirdeksiz'e ait 6 izolattan SUC 29, 32, 34 ve 43 Çavuş ve Isabella dışında tüm çeşitlerde %25.0'm üzerinde hastalık şiddetine neden olmuşlardır (Şekil 4.6 A). Diğer izolatlardan SUC 38, Papaz Karası, Çavuş ve Isabella dışında diğer çeşitlerde yüksek hastalık şiddeti oluşturmuştur. SUC 85 nolu izolata ise Gamay ve Cabernet Sauvignon hassasiyet göstermiştir. Test edilen çeşitler kendi içinde değerlendirildiğinde, Cabernet Sauvignon ve Gamay en yüksek hastalık şiddetinin sergilendiği çeşitler olmuş (Şekil 4.6. B), bu çeşitleri Kalecik Karası ve Trakya İlkeren izlemiştir. Önemli derecede yüksek hastalık şiddetlerine neden olan izolat ise SUC 32 olarak belirlenmiş (Şekil 4.6. C), SUC43 izolatu da bu izolat ile aynı istatistiki grupta yer almıştır (Ek Çizelge5 A, B, C).



Şekil 4.4. Güzgülü çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksiyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).



Şekil 4.5. Müşküle çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksiyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).

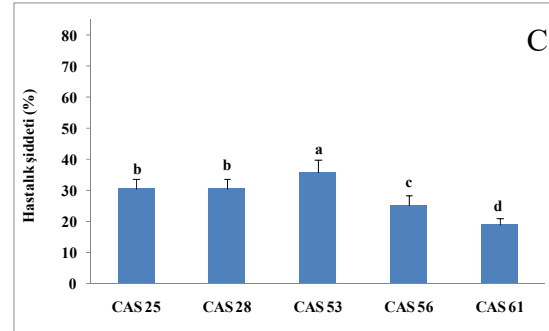
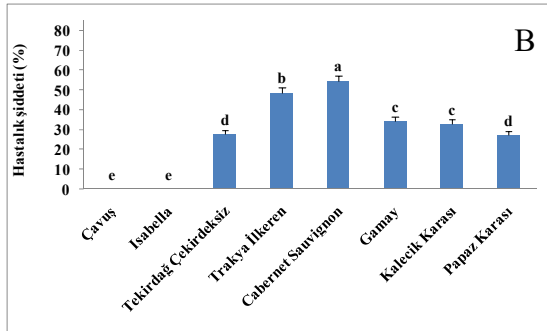
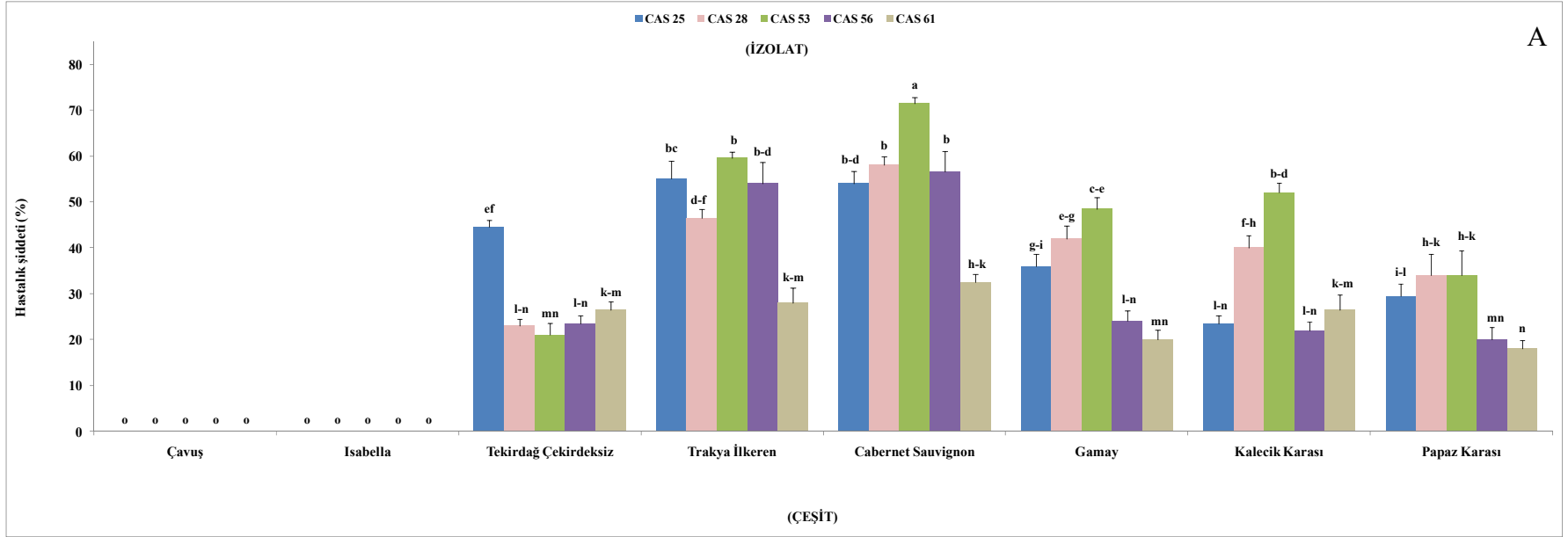


Şekil 4.6. Sultani çekirdeksiz çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).

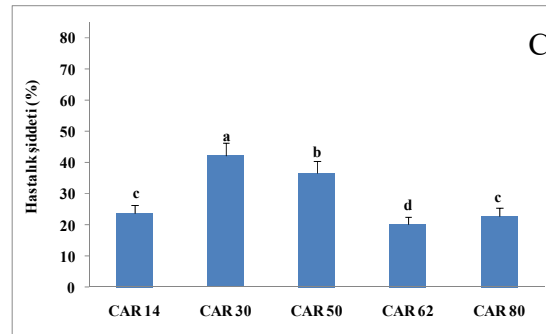
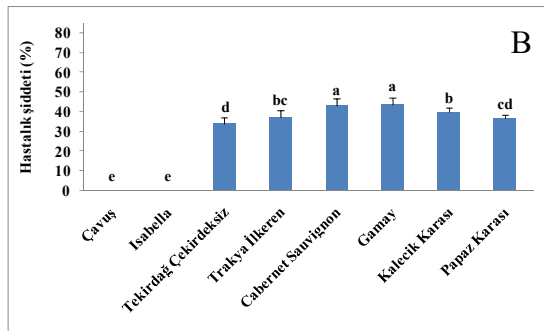
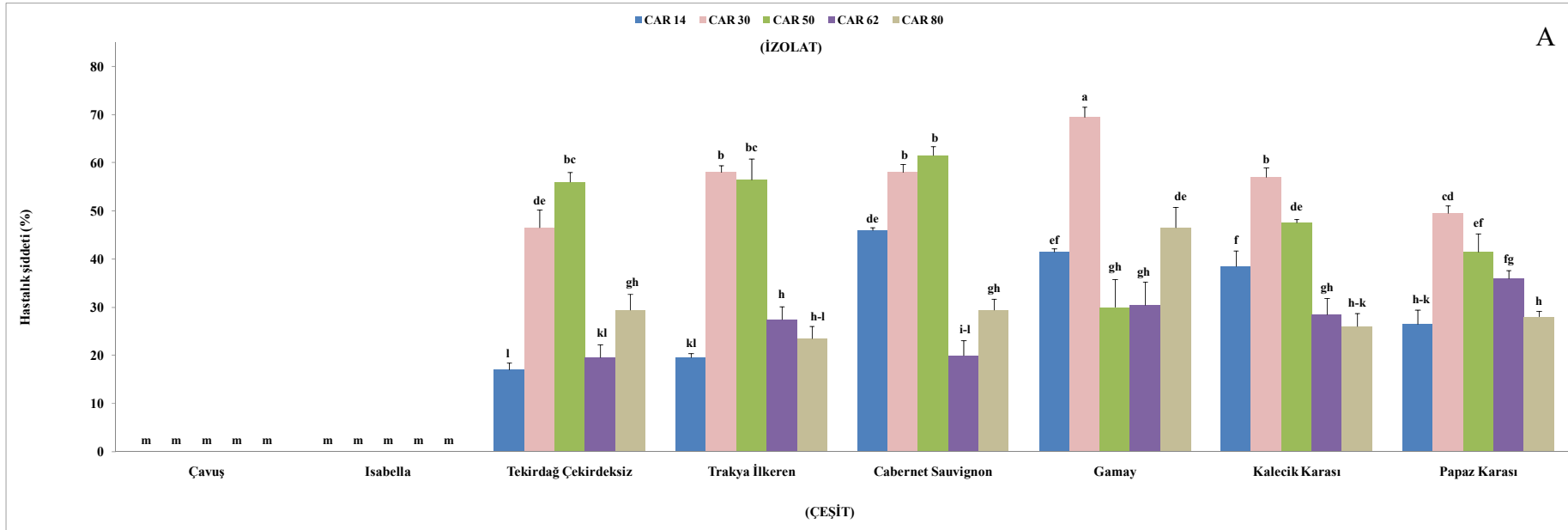
Hassas çeşit Cabernet Sauvignon'dan alınan 5 izolat değerlendirildiğinde, en yüksek hastalık şiddetinin (%71,5) CAS 53 nolu izolat tarafından yine Cabernet Sauvignon çeşidinde geldiği, bunu CAS 28 ve CAS 56 nolu izolatların yine aynı çeşitte meydana getirdikleri hastalık şiddetlerinin takip ettiği görülmüştür (Şekil 4.7. A). Bunlardan CAS 56 nolu izolat Cabernet Sauvignon dışında sadece Trakya İlkeren'de yüksek hastalık şiddeti meydana getirmiştir. CAS 28 ve CAS 53 nolu izolatlar ise Trakya İlkeren, Gamay, Kalecik Karası ve Papaz Karası çeşitlerinde Çavuş, Isabella ve Tekirdağ Çekirdeksiz çeşitlerine göre önemli derecede daha yüksek hastalık şiddeti oluşturmuştur. Cabernet Sauvignon'dan elde edilen izolatların inokulasyonu sonucunda ortalama en yüksek hastalık şiddeti aynı çeşitte oluşmuş (Şekil 4.7. B), CAS 53 en virülen izolat, CAS 61 ise düşük düzeyde virulent izolat olarak belirlenmiştir (Şekil 4.7. C) (Ek Çizelge 6 A, B, C).

Cardinal çeşidine ait izolatlardan Edirne'den elde edilen CAR30 izolatu Gamay çeşidinde önemli derecede yüksek hastalık şiddeti oluşturmuştur (Şekil 4.8. A). Aynı izolatu Papaz Karası, Kalecik Karası ve Tekirdağ Çekirdeksiz'de oluşturduğu hastalık şiddeti, CAR 14, CAR 62 ve CAR 80 nolu izolatlara göre önemli derecede yüksek olmuştur. Bununla birlikte CAR 30 ile Tekirdağ'da yetiştirilen Cardinal çeşidinden elde edilen CAR 50 izolatlarının Trakya İlkeren ve Cabernet Sauvignon çeşitlerinde istatistiki olarak farklılık göstermeyen hastalık şiddetine neden olduğu görülmüştür. CAR 50 izolatu aynı zamanda Tekirdağ Çekirdeksiz'de diğer izolatlara göre önemli derecede yüksek hastalık şiddeti oluşturmuştur. Cardinal çeşidinden alınan izolatlara karşı en hassas çeşitler Cabernet Sauvignon ve Gamay olmuş, Çavuş ve Isabella'da yine hastalık oluşmamıştır (Şekil 4.8. B). CAR 30 en virulent izolat olarak belirlenmiştir (Şekil 4.8. C) (Ek Çizelge 7 A, B, C).

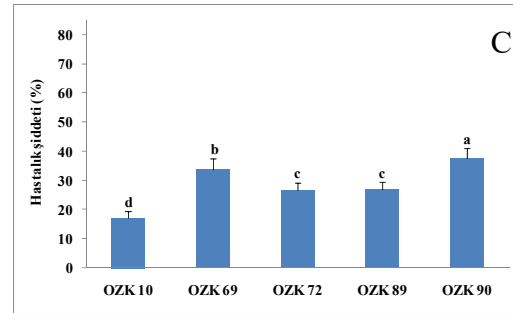
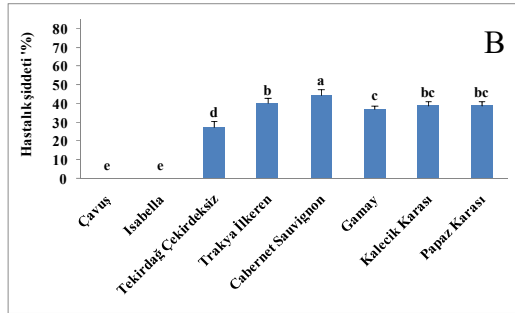
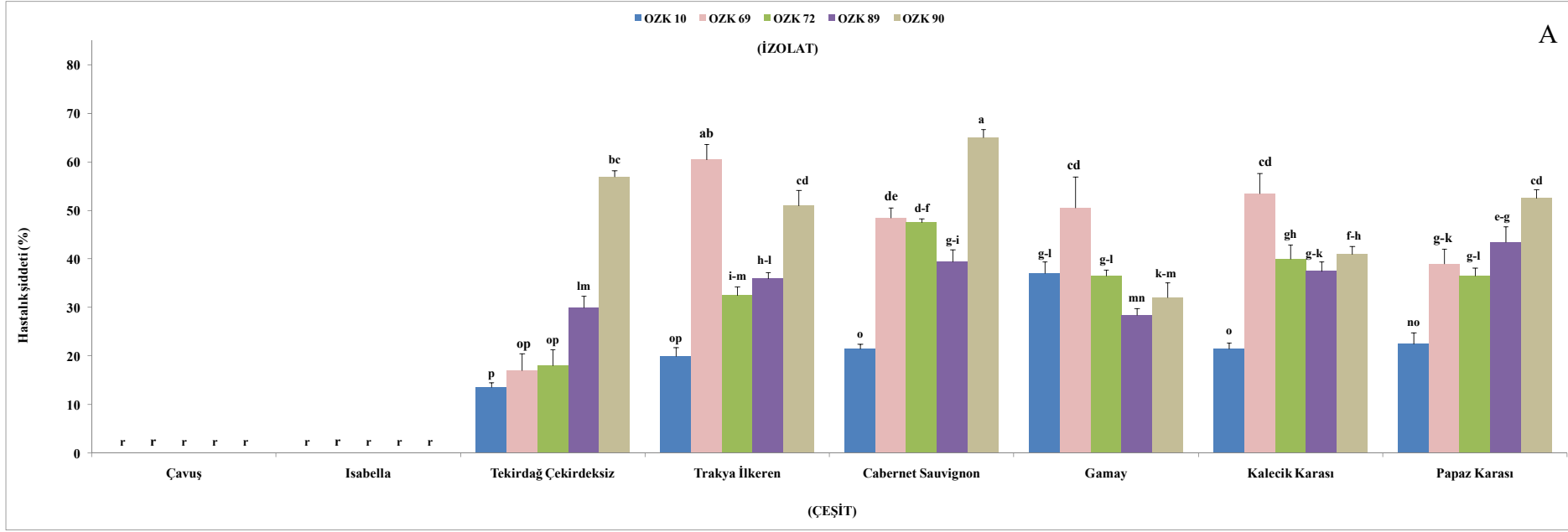
Özer Karası'ndan alınan 5 izolattan OZK 90 izolatu hassas çeşit Papaz Karası ve Cabernet Sauvignon'a inokule edildiğinde önemli derecede yüksek hastalık şiddeti görülmüştür (Şekil 4.9. A). OZK 69 nolu izolat ise Trakya İlkeren çeşidinde en yüksek hastalık şiddeti oluşturmuştur. OZK 69 nolu izolatu Gamay ve Kalecik Karası'nda (sırasıyla %50,5 ve %53,5) ve OZK 90 nolu izolatu Tekirdağ Çekirdeksiz, Trakya İlkeren ve Papaz Karası'nda (sırasıyla %57, %51 ve 52,5) oluşturdukları hastalık şiddetleri aynı istatistiki grupta yer almıştır. OZK 10 tüm çeşitlerde önemli derecede düşük hastalık şiddeti sergilemiştir. Ortalama en yüksek hastalık şiddeti Cabernet Sauvignon'da görülmüş (Şekil 4.9. B), OZK 90 en virulent izolat olmuştur (Şekil 4.9. C) (Ek Çizelge 8 A, B, C).



Şekil 4.7. Cabernet Sauvignon çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksiyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).



Şekil 4.8. Cardinal çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksiyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).



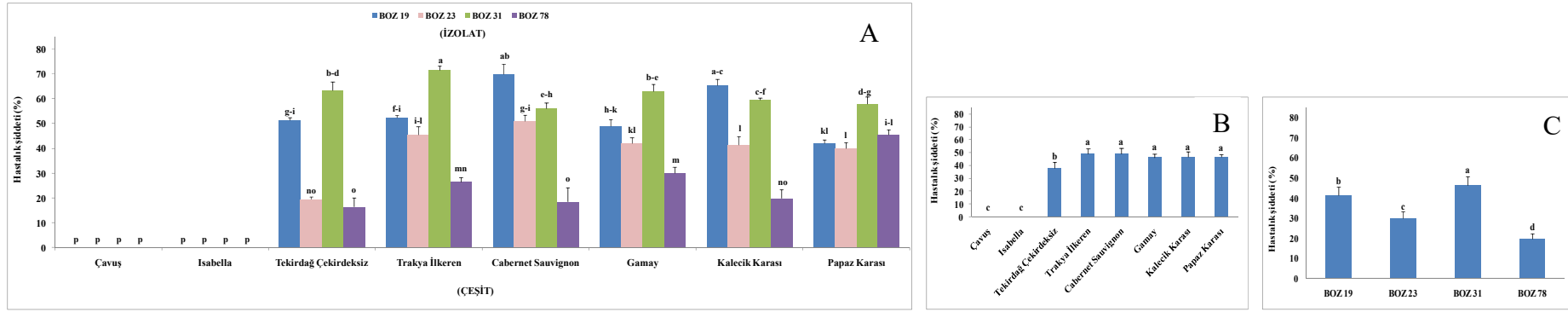
Şekil 4.9. Özer Karası çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksiyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).

Bozbey çeşidinden elde edilen 4 izolattan BOZ 23 ve BOZ 78'in BOZ 19 ve BOZ 31'e göre daha az virüent oldukları görülmüştür (Şekil 4.10. A). Bununla birlikte BOZ 19 Cabernet Sauvignon ve Kalecik Karası'nda, BOZ 31 Trakya İlkeren'de önemli derecede yüksek hastalık şiddeti oluşturmuşlardır. Ayrıca BOZ 19'un Kalecik Karası'nda oluşturduğu hastalık şiddeti ile BOZ 31'in Tekirdağ Çekirdeksiz, Gamay ve Kalecik Karası'nda oluşturduğu hastalık şiddeti arasında önemli derecede bir farklılık bulunmamıştır. Yine BOZ 19 ve 31 nolu izolatlara göre daha düşük hastalık şiddetine neden olan BOZ23 Trakya İlkeren, Gamay ve Papaz Karası'nda, BOZ 78 Papaz Karası'nda benzer hastalık şiddeti oluşturmuşlardır. Test edilen çeşitlerden 5'i (Trakya İlkeren, Cabernet Sauvignon, Gamay, Kalecik Karası, Papaz Karası) benzer hassasiyet göstermiş (Şekil 4.10. B), BOZ 31 ve BOZ 19 nolu izolatlarda yüksek virülenslik sergilemişlerdir (Şekil 4.10. C) (Ek Çizelge 9 A, B, C).

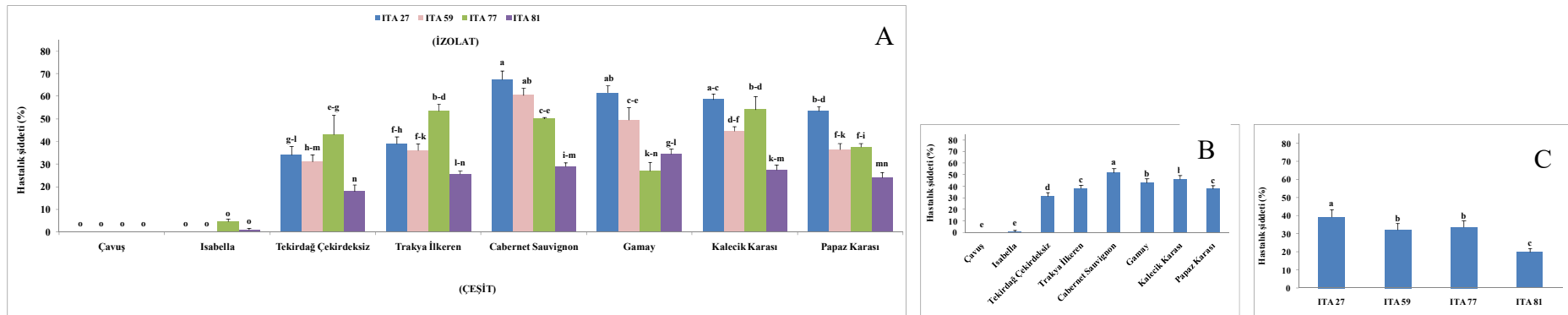
Italia çeşidinden elde edilen 4 izolat da çeşitlere göre farklı düzeyde hastalık şiddeti meydana getirmişlerdir (Şekil 4.11. A). ITA 27 Cabernet Sauvignon, Gamay, Kalecik Karası ve Papaz Karası'nda yüksek hastalık şiddeti oluştururken, ITA 59 Cabernet Sauvignon'da, ITA 77 Trakya İlkeren ve Cabernet Sauvignon'da önemli derecede yüksek hastalık şiddeti meydana getirmişlerdir. ITA 81 izolatu daha düşük düzeyde virülenslik göstermiştir. En hassas çeşit Cabernet Sauvignon (Şekil 4.11. B), en virüent izolat ITA 27 (Şekil 4.11 C) olmuştur (Ek Çizelge 10 A, B, C).

Barış çeşidinden elde edilen 3 izolata karşı çeşitler farklı reaksiyonlar göstermiş (Şekil 4.12. A), bununla birlikte çok yüksek olmamakla birlikte en yüksek hastalık şiddeti (%39,5), BAR 3 izolatu tarafından Cabernet Sauvignon çeşidinde gözlenmiştir. Bunu Trakya İlkeren izlemiştir. BAR 64 ve 66 izolatlara ise aynı çeşitlerde önemli derecede düşük hastalık şiddeti oluşturmuştur. Ortalama en yüksek hastalık şiddeti Papaz Karası'nda meydana gelmiş (Şekil 4.12. B), BAR 3 en virüent izolat olmuştur (Şekil 4.12. C) (Ek Çizelge 11 A, B, C).

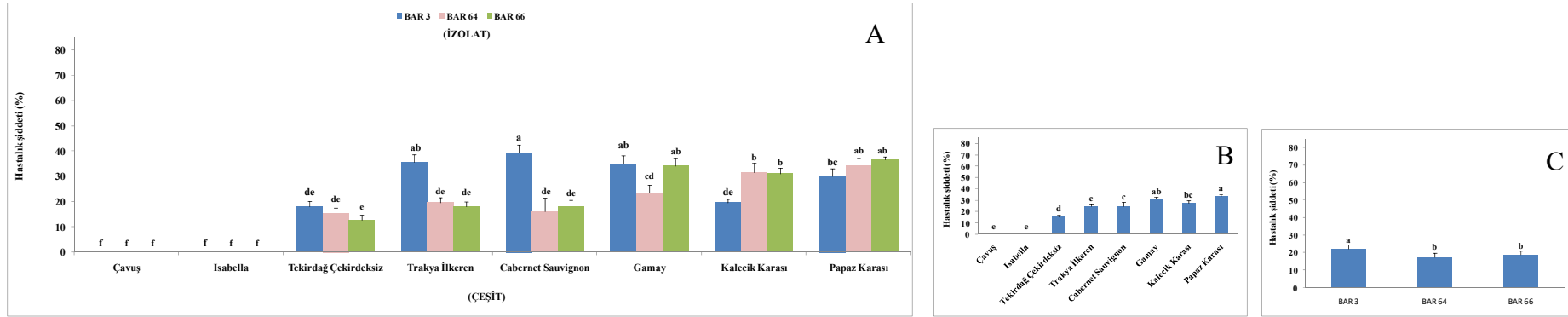
Chardonnay'a ait 3 izolat genelde çeşitlerin çoğunda düşük düzeyde hastalık şiddeti oluşturmuştur (Şekil 4.13. A). İlginç bir şekilde CHA 67 yüksek derecede dayanıklı çeşit Isabella'da %25 oranında hastalık şiddeti meydana getirmiştir. Cabernet Sauvignon CHA 67 ve CHA 83 nolu izolatlara yüksek hassasiyet göstermiştir. Ayrıca, Gamay ve Kalecik Karası CHA 9'a, söz konusu iki çeşitle birlikte Papaz Karası CHA 67'ye daha fazla hassasiyet göstermiştir. Ortalama en yüksek hastalık şiddeti Cabernet Sauvignon'da meydana gelmiş (Şekil 4.13. B), CHA 67 (Şekil 4.13. C) en virüent izolat olmuştur (Ek Çizelge 12 A, B, C).



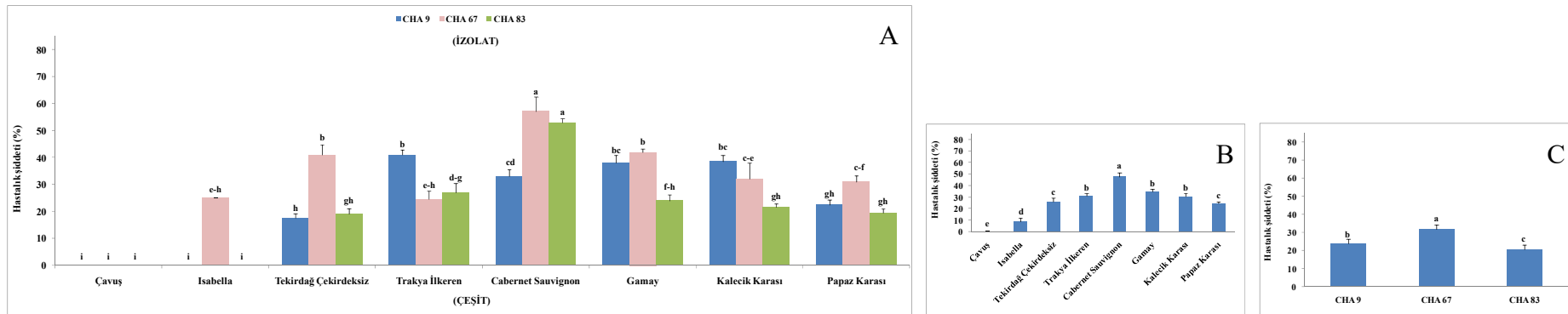
Şekil 4.10. Bozbey çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).



Şekil 4.11. Italia çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).



Şekil 4.12. Barış çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (± Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksiyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05).



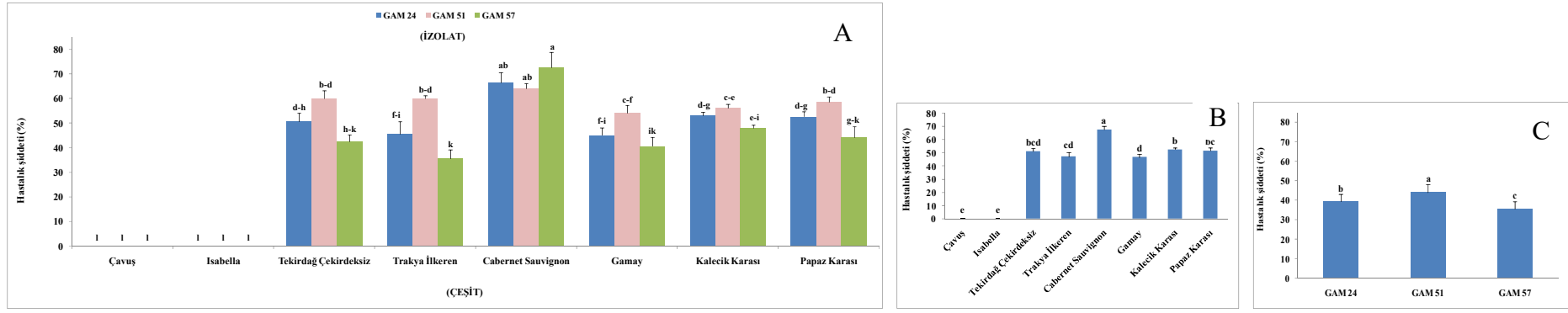
Şekil 4.13. Chardonnay çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (± Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksiyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05).

Gamay çeşidine ait 3 izolat da Cabernet Sauvignon çeşidinde istatistiki olarak farklı olmayan düzeyde yüksek hastalık şiddetine neden olmuştur (Şekil 4.14. A ve B). Tekirdağ Çekirdeksiz, Kalecik Karası ve Papaz Karası çeşitleri GAM 24 ve GAM 51 nolu izolatların inokulasyonu sonucunda istatistiki olarak benzer hastalık şiddeti sergilemişlerdir. Gamay çeşidi üç izolata karşı hassasiyet göstermiş, bu çeşitte en yüksek hastalık şiddeti (%54) GAM 51 tarafından oluşturulmuş, ancak 3 izolata Cabernet Sauvignon çeşidinde oluşturduğu hastalık şiddetlerinden (%64-72.5) önemli derecede düşük olmuştur. GAM 51 ortalama en yüksek hastalık şiddetine neden olan izolat olmuştur (Şekil 4.14. C) (Ek Çizelge 13 A, B, C).

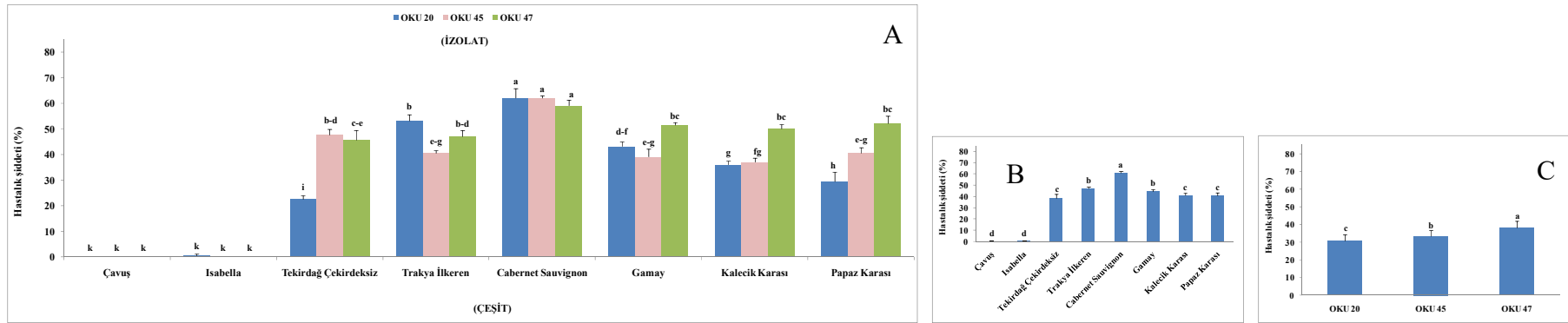
İkisi Kırklareli, bir tanesi Tekirdağ ilinde yetiştirilen Öküzgözü çeşidinden alınan 3 izolat Cabernet Sauvignon çeşidinde önemli derecede yüksek hastalık çeşidi oluşturmuştur (Şekil 4.15. A ve B). Kırklareli ilinden elde edilen OKU 20 nolu izolat ile Tekirdağ ilinden alınan OKU 47 nolu izolata Trakya İlkeren’de oluşturdukları, yine OKU 47 ile Kırklareli iline ait OKU 45 izolata Tekirdağ Çekirdeksiz’de oluşturdukları hastalık şiddeti arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Gamay, Kalecik Karası ve Papaz Karası Tekirdağ’a ait OKU 47 izolata inokulasyonunda yüksek hastalık şiddeti sergilemişlerdir. Söz konusu izolat en virulent izolat olmuştur (Şekil 4.15. C) (Ek Çizelge 14 A, B, C).

Semillion çeşidine ait izolatların tümü Çavuş ve Isabella da hastalık oluşturmamış, ayrıca SEM 7 ve 37 sadece Papaz Karası’nda düşük hastalık şiddeti meydana getirmiş, diğerlerinde önemli düzeyde yüksek hastalık şiddetine neden olmuştur (Şekil 4.16. A). Cabernet Sauvignon 3 izolata inokulasyonunda da yüksek hastalık şiddeti sergileyerek en hassas çeşit (Şekil 4.16. B) olmuştur. SEM 68 izolata 3 çeşitte (Tekirdağ Çekirdeksiz, Trakya İlkeren, Kalecik Karası) önemli derecede düşük hastalık şiddeti oluşturarak düşük derecede virulent izolat olarak (Şekil 4.16. C), SEM 37 en virulent izolat olarak belirlenmiştir (Ek Çizelge 15 A, B, C).

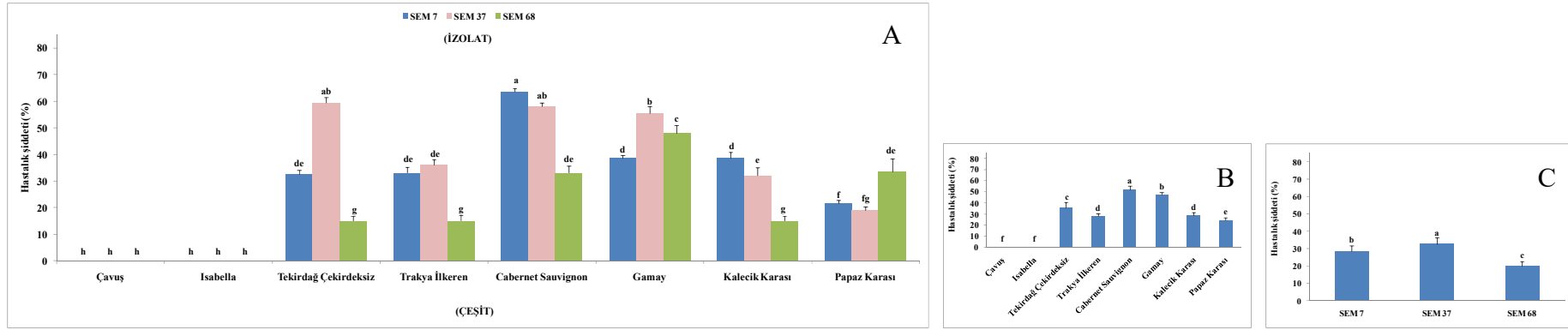
Tekirdağ Çekirdeksiz çeşidinden elde edilen izolatlar, Tekirdağ Çekirdeksiz çeşidinde %31-51 arasında hastalık şiddeti meydana getirmiştir (Şekil 4.17. A). Bununla birlikte TEC 5, Cabernet Sauvignon, Gamay ve Papaz Karası’nda, TEC 73 Çavuş ve Isabella dışında tüm çeşitlerde Tekirdağ Çekirdeksiz’e göre önemli derecede daha yüksek hastalık şiddeti oluşturmuştur. Cabernet Sauvignon’da her üç izolat yüksek hastalık şiddeti meydana getirmiş (Şekil 4.17. B), Isabella ve Çavuş dışında tüm çeşitlerde yüksek hastalık şiddeti sergileyen TEC 91 en virulent izolat olmuştur (Şekil 4.17. C) (Ek Çizelge 16 A, B, C).



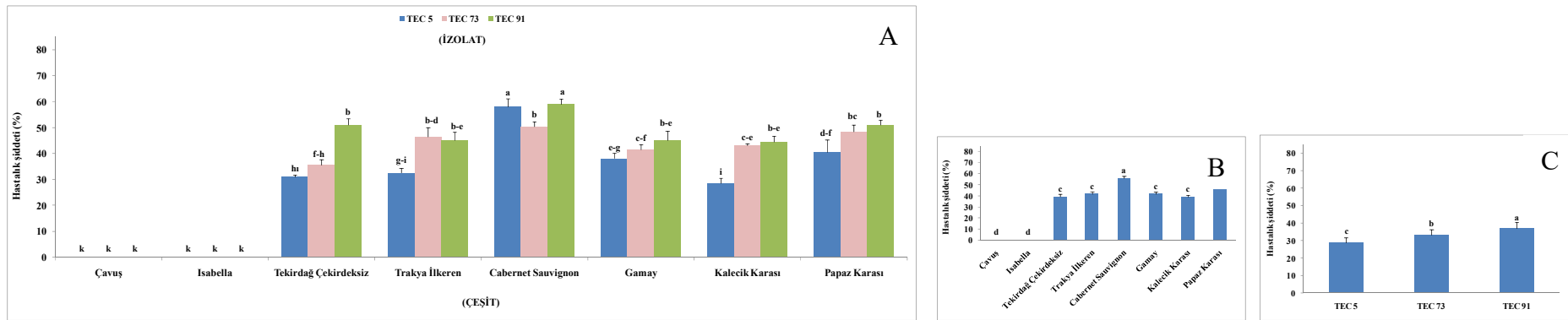
Şekil 4.14. Gamay çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (± Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05).



Şekil 4.15. Öküzgözü çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (± Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05).



Şekil 4.16. Semillion çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksiyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).



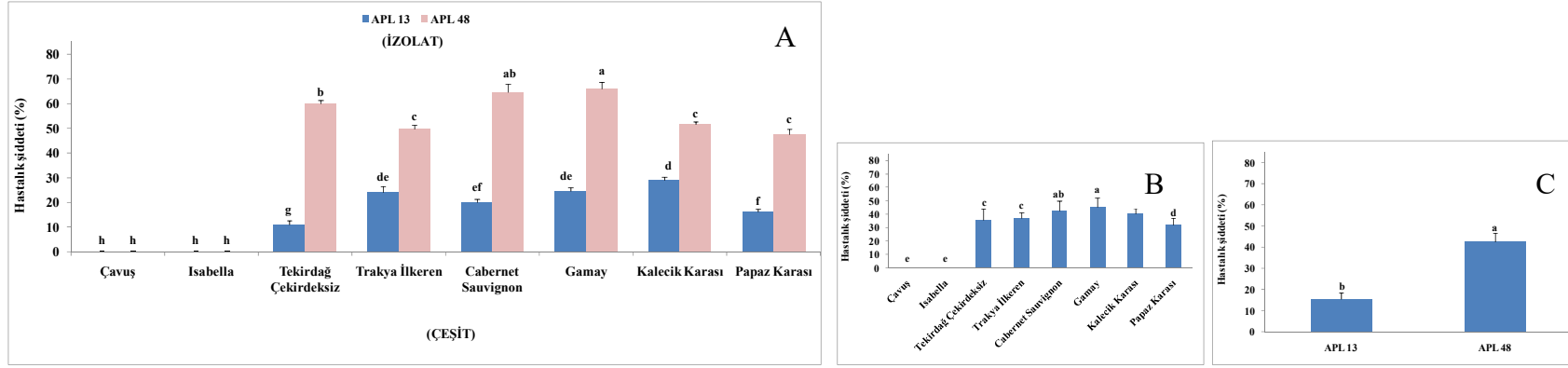
Şekil 4.17. Tekirdağ Çekirdeksiz çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksiyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).

Edirne ve Tekirdağ'da yetiştirilen Alphonse Lavallée çeşidinden elde edilen izolatların her ikisi de her ne kadar Çavuş ve Isabella çeşitlerinde sporulasyon oluşturmaları da, test edilen diğer çeşitlerde ALP 48 izolatı, ALP 13 nolu izolata göre önemli derecede yüksek hastalık şiddetine neden olmuştur (Şekil 4.18. A ve C). İlginç bir şekilde hassas çeşit Cabernet Sauvignon bile ALP 13 nolu izolata karşı dayanıklılık göstermiştir. En yüksek hastalık şiddeti ALP 48 tarafından Gamay çeşidinde gözlenmiş, bunu Cabernet Sauvignon izlemiştir (Şekil 4.18. B) (Ek Çizelge 17 A, B, C).

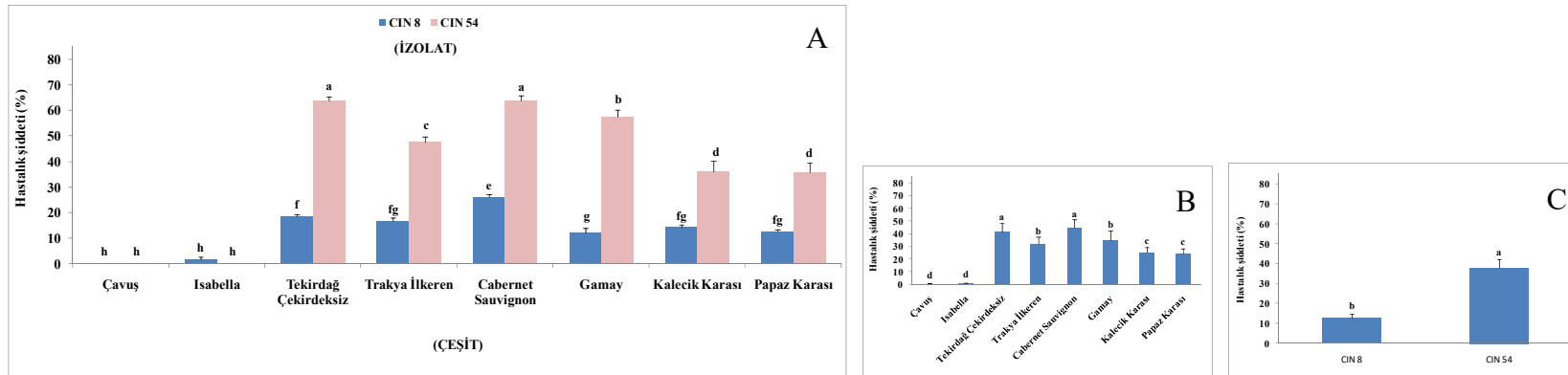
Cinsaut çeşidinden alınan iki izolattan sadece CIN 54 Çavuş ve Isabella dışında tüm çeşitlerde daha yüksek hastalık şiddeti oluşturmuştur (Şekil 4.19. A ve C). Bununla birlikte bu izolatın Tekirdağ Çekirdeksiz ve Cabernet Sauvignon'da oluşturduğu hastalık şiddetleri (her ikisi için %63,5) önemli derecede farklılık göstermiştir. Cabernet Sauvignon en hassas çeşit olarak belirlenmiş (Şekil 4.19. B), bunu Gamay ve Trakya İlkeren izlemiştir (EK Çizelge 18 A, B, C).

Isabella çeşidinden alınan 2 izolatın hiç sporulasyon oluşmayan Çavuş çeşidine göre Isabella çeşidinde önemli derecede yüksek hastalık şiddetine neden olduğu görülmüştür (Şekil 4.20. A). Bununla birlikte ISA 6, Cabernet Sauvignon, Gamay ve Kalecik Karası'nda, ISA 84 Tekirdağ Çekirdeksiz, Trakya İlkeren ve Cabernet Sauvignon'da diğer çeşitlere göre önemli derecede yüksek hastalık şiddeti oluşturmuştur. Ortalama en yüksek hastalık şiddeti Cabernet Sauvignon'da belirlenmiş (Şekil 4.20. B), her iki izolat arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık görülmemiştir (Şekil 4.20. C) (Ek Çizelge 19 A, B, C).

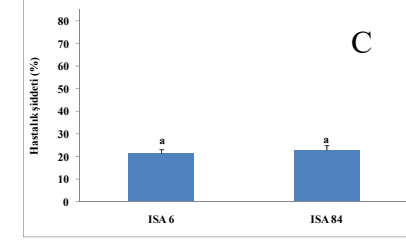
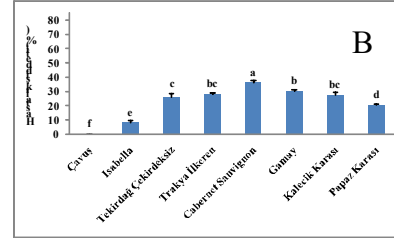
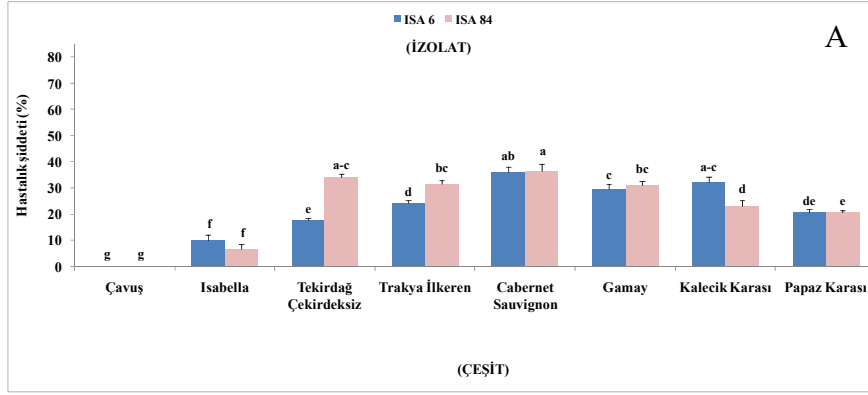
Kalecik Karası'ndan elde edilen 2 izolattan KKA 42 Kalecik Karası'nda KKA 2'ye göre önemli derecede yüksek hastalık şiddeti meydana getirmiştir (Şekil 4.21 A). Bununla birlikte söz konusu izolat (KKA 42) nin Cabernet Sauvignon'da oluşturduğu hastalık şiddeti Kalecik Karası'nda oluşturduğu hastalık şiddetine göre önemli derecede daha yüksek olmuştur. Her iki izolatın inokulasyonunda ortalama en yüksek hastalık şiddeti Cabernet Sauvignon'da gözlenmiş, bunu Tekirdağ Çekirdeksiz çeşidi izlemiştir (Şekil 4.21. B), KKA 42 önemli derecede daha virulent bulunmuştur (Şekil 4.21. C) (Ek Çizelge 20 A, B, C).



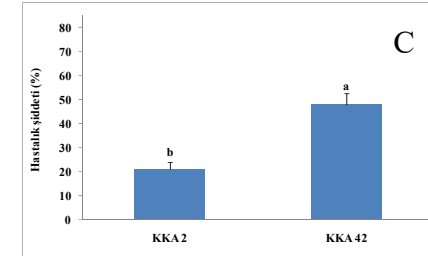
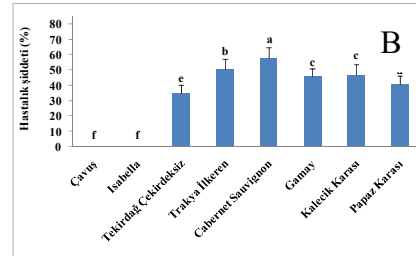
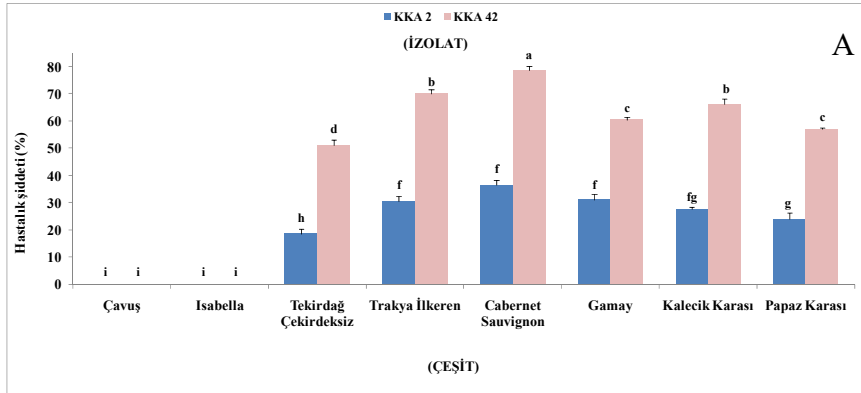
Şekil 4.18. Alphonse Lavallée çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksiyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).



Şekil 4.19. Cinsaut çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksiyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).



Şekil 4.20. İabella çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksiyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).

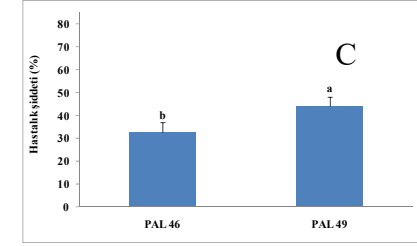
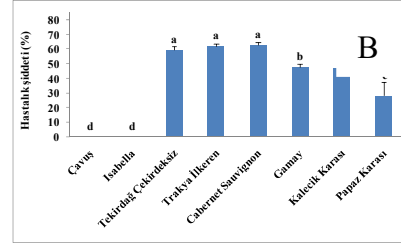
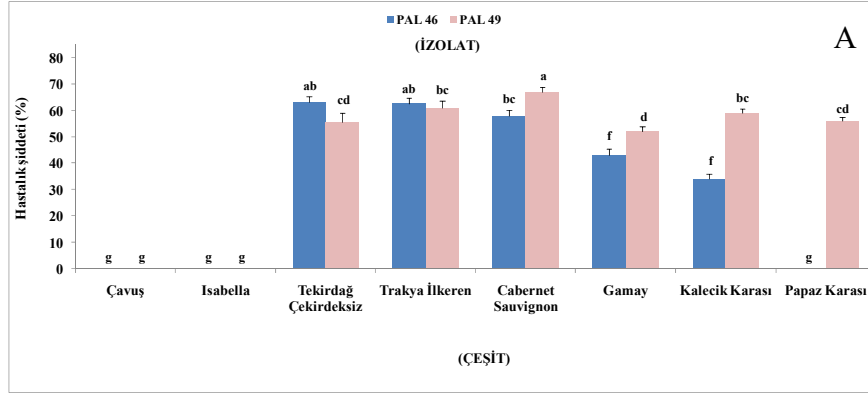


Şekil 4.21. Kalecik Karası çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksiyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).

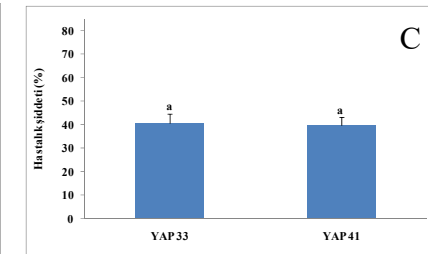
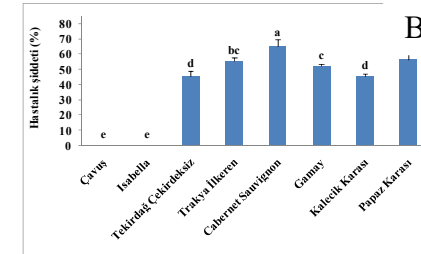
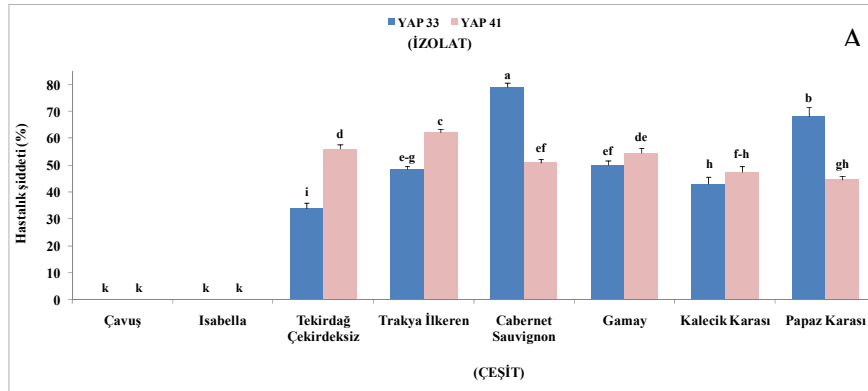
Palieri çeşidine ait PAL 46 izolatı ilgi çekici bir şekilde hassas olarak bilinen Papaz Karası çeşidinde hastalık oluşturmamış, Çavuş ve Isabella ile aynı istatistiki grupta yer almıştır (Şekil 4.22. A). Bununla birlikte Tekirdağ Çekirdeksiz, Trakya İlkeren ve Cabernet Sauvignon'da yüksek derecede hastalık oluşturmuştur. PAL 49 nolu izolat ise Çavuş ve Isabella hariç tüm çeşitlerde %50'nin üzerinde hastalık şiddeti meydana getirmiştir. Tekirdağ Çekirdeksiz, Trakya İlkeren ve Cabernet Sauvignon en hassas çeşitler (Şekil 4.22. B), PAL 49 en virulent izolat olmuştur (Şekil 4.22.C) (Ek Çizelge 21 A, B, C).

Yapıncak çeşidine ait iki izolat Çavuş ve Isabella dışında tüm çeşitlerde yüksek hastalık şiddeti oluşturmuştur (Şekil 4.23 A). En yüksek hastalık şiddeti (%79), YAP 33 tarafından Cabernet Sauvignon'da oluşturulmuş, bunu Papaz Karası ve YAP 41 tarafından Tekirdağ Çekirdeksiz ve Trakya İlkeren'de oluşturulan hastalık şiddetleri izlemiştir. Ortalama en yüksek hastalık şiddeti Cabernet Sauvignon'da görülmüş (Şekil 4.23 B), izolatlar arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir (Şekil 4.23 C) (Ek Çizelge 22 A, B, C).

Bazı çeşitlerden elde edilen tek izolatların da çeşitlere göre farklı düzeylerde hastalık şiddeti oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.). Bunlardan Çavuş çeşidinden elde edilen izolatın (CAV 4) Isabella ile birlikte Çavuş çeşidinde sporulasyon oluşturmadığı, Papaz Karası'ndan elde edilen izolatın (PAK 21) Gamay'da en yüksek hastalık şiddetine neden olduğu, bu çeşidi Kalecik Karası, Cabernet Sauvignon ve Papaz Karası çeşitlerinin izlediği görülmüştür. Çavuş ve Isabella tüm izolatlara dayanıklılık göstermiştir. İlginç bir şekilde hassas çeşit olan Tekirdağ Çekirdeksiz'de sadece Narince'ye ait NAR 82 % 26 gibi düşük bir enfeksiyon meydana getirmiş, diğer izolatlar bu çeşitte %25.1'den küçük hastalık şiddetine neden olmuşlardır. Ata Sarısı, Narince ve Yalova İncisi çeşitlerinden izole edilen sırasıyla ATA 70, NAR 82 ve YIN 39 izolatları, Çavuş Isabella ve Tekirdağ Çekirdeksizi dışında tüm çeşitlerde, Hafızali'den elde edilen HAF 8 Cabernet Sauvignon ve Trakya İlkeren'de önemli derecede yüksek hastalık şiddeti oluşturmuşlardır.



Şekil 4.22. Palieri çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksiyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).



Şekil 4.23. Yapıncak çeşidinden alınan izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (\pm Standart hata), A: İzolatXÇeşit interaksiyonu, B: Çeşitler arasındaki farklılık, C: İzolatlar arasındaki farklılık. Her bir grafik sütununda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).

4.3. Fenotipik Gruplar

İki tip reaksiyon (Dayanıklı: R, Hassas: S) dikkate alınarak yapılan grulamada 91 izolattan 26 fenotipik grup elde edilmiştir (Çizelge 4.3.). İzolatların %38.5'u 4. Grupta yer almış bunu % 15.4 ile 12. grup takip etmiştir. Bazı izolatlar tek başlarına ayrı birer fenotipik grup oluşturduğu saptanmıştır. Aynı ilde aynı çeşitten alınan izolatların farklı fenotipik gruplarda yer alabildiği görülmüştür. Tekirdağ ilinden alınan Reçel Üzümlü çeşidine ait 7 izolattan sadece ikisi (REU 44 ve 55) aynı fenotipik grupta (12) yer almış diğerleri farklı fenotipik gruplarda bulunmuşlardır. Yine Trakya İlkeren çeşidine ait 7 izolattan 3'ü (TRI 35, 40, 52) fenotipik grup 4'e, 2. si (TRI 16 ve 17) fenotipik grup 12'ye yerleşmiş, diğerleri ayrı birer grup oluşturmuşlardır. Bununla birlikte Gamay çeşidinden elde edilen 3 izolat (GAM 24, 51, 57) aynı fenotipik grupta (4) yer almışlardır.

Farklı illerde bulunan aynı çeşitlerden alınan izolatlardan bazıları aynı fenotipik grupta yer aldığı görülmüştür. Örneğin Kırklareli ilinden alınan Öküzgözü çeşidine ait izolat ile (OKU 45), Tekirdağ ilinden alınan Öküzgözü çeşidine ait izolat (OKU 47) fenotipik grup 4'de bulunmaktadır. Bu durum Cardinal çeşidi ile ilgili olarak Edirne iline ait CAR 30 ve Tekirdağ iline ait CAR 50 izolatları için de söz konusudur. Öte yandan Tekirdağ ilindeki Alphonse Lavallée çeşidinden alınan ALP 13 ile, Edirne ilindeki aynı çeşitten alınan ALP 48 izolatlarının ise farklı fenotipik gruplara (sırasıyla Fenotipik Grup 11 ve 4) yerleştiği görülmektedir.

Çizelge 4. 2. Farklı çeşitlerden elde edilen tek izolaların test çeşitlerinde oluşturdukları hastalık şiddeti

İzolat No	Çavuş	İsabella	Tekirdağ Çekirdeksiz	Trakya İlkeren	Cabernet Sauvignon	Gamay	Kalecik Karası	Papaz Karası
ATA 70 *	0,0±0,00 d**	0,5±0,50 d	25,0±4,03 c	52,0±3,29 ab	60,5±1,45 a	56,5±3,02 ab	50,0±4,33 b	59,0±1,69 a
CAV 4	0,0±0,00 c	0,0±0,00 c	21,5±1,69 b	23,0±3,20 b	33,0±2,42 a	40,0±3,25 a	37,5±3,16 a	33,0±1,22 a
HAF 87	0,0±0,00 d	0,0±0,00 d	21,5±2,57 c	33,0±1,45 b	46,0±4,37 a	37,5±2,37 b	23,0±2,00 c	25,0±1,36 c
NAR 82	0,0±0,00 d	0,0±0,00 d	26,0±3,51 c	52,5±5,86 a	56,0±4,51 a	42,0±1,65 b	38,5±4,07 b	40,0±2,23 b
PAK 21	0,0±0,00 d	0,0±0,00 d	7,5±2,25 cd	10,0±2,62 c	40,0±4,54 b	48,0±4,83 a	42,0±3,29 ab	36,5±2,44 b
YIN 39	0,0±0,00 e	0,0±0,00 e	23,0±3,74 d	35,0±3,79 c	44,5±1,45 ab	51,0±0,61 a	47,0±1,45 ab	40,0±4,67bc

*ATA: Ata Sarısı, CAV: Çavuş, HAF: Hafızali, NAR: Narince, PAK: Papaz Karası, YIN: Yalova İncisi

** : Aynı satırda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

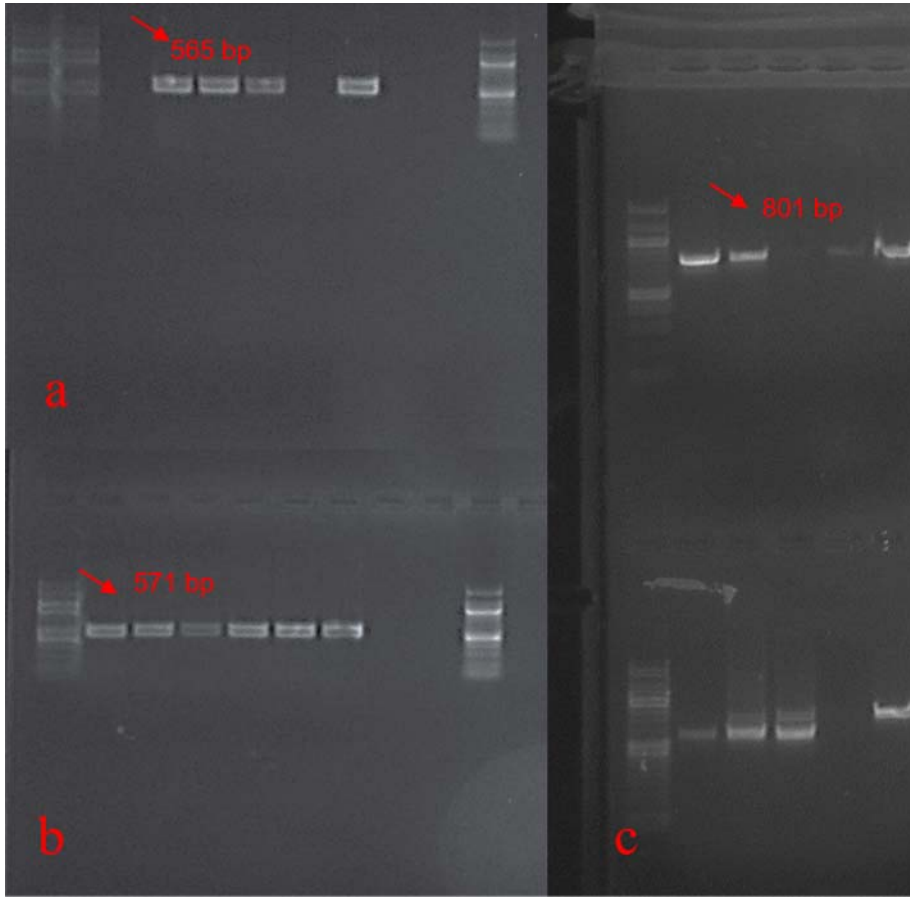
Çizelge 4.3. Çapraz inokulasyon sonucunda elde edilen fenotipik gruplar

Çeşitler*								İzolat	Fenotip grubu	Frekans (%)
1	2	3	4	5	6	7	8			
R	R	R	R	S	S	S	S	CAR 14, CAV 4, GUZ 1, PAK 21	1	4,4
R	R	R	S	S	S	S	R	CHA 9, GUZ 79, ITA 81, KKA 2	2	4,4
R	R	R	S	S	S	R	S	BAR 3	3	1,1
R	R	S	S	S	S	S	S	ALP 48, BOZ (19, 31), CAR (30, 50), CIN 54, GAM (24, 51, 57), GUZ 75, ITA (27, 59, 77), KKA 42, MUS (22, 26, 58), NAR 82, OKU (45, 47), OZK (89, 90), PAL 49, REU 74, SUC 29, 32, 43), TEC (5, 73, 91), TRI (35, 40, 52), YAP (33, 41)	4	38,4
R	R	R	R	S	S	S	R	GUZ 86, ISA 6, TRI 60	5	3,3
R	R	S	S	S	S	S	R	PAL 46, SEM (7, 37), SUC 38,	6	4,4
R	R	R	R	S	R	R	R	CIN 8, REU 15	7	2,2
R	R	R	R	R	S	R	R	OZK 10	8	1,1
R	R	S	R	S	S	S	S	CAR 80, CHA 67, MUS 11,	9	3,3
R	R	R	R	S	S	R	S	GUZ 12, SEM 68	10	2,2
R	R	R	R	R	R	S	R	ALP 13	11	1,1
R	R	R	S	S	S	S	S	ASA 70, BOZ 23, CAS (28, 53), MUS 88, OKU 20, OZK (69, 72), REU (44, 55), SUC 34, TRI (16, 17), YIN 39)	12	15,4
R	R	S	S	S	S	R	S	REU 36	13	1,1
R	R	R	S	S	R	R	R	CAS 56, CHA 83	14	2,2
R	R	S	R	S	R	S	S	TRI 18	15	1,1
R	R	S	S	S	S	R	S	CAS 25	16	1,1
R	R	R	R	S	S	R	R	REU 65, SUC 85	17	2,2
R	R	S	S	S	R	S	R	CAS 61,	18	1,1
R	R	R	S	R	S	S	S	CAR 62, REU 76	19	2,2
R	R	S	R	R	S	S	S	MUS 63	20	1,1
R	R	R	R	R	R	S	S	BAR 64	21	1,1
R	R	R	R	R	S	S	S	BAR 66	22	1,1
R	R	R	S	S	R	S	R	GUZ 71	23	1,1
R	R	R	S	R	S	R	S	BOZ 78	24	1,1
R	R	S	S	S	S	R	R	ISA 84	25	1,1
R	R	R	S	S	S	R	R	HAF 87	26	1,1

* 1: Çavuş, 2: Isabella 3: Tekirdağ Çekirdeksiz, 4: Trakya İlkeren, 5: Cabernet Sauvignon, 6: Gamay, 7: Kalecik Karası, 8: Papaz Karası

4.4. *Plasmopara viticola* İzolatlarının Moleküler Karakterizasyonu

P. viticola izolatlarının DNA ekstraksiyonları kit kullanılarak başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen DNA'lar farklı 3 gen bölgesi (*Actin a*, β -tubulin, 28S (LSU)) bakımından incelenmek üzere PCR yöntemi ile amplifiye edilmiştir. Elde edilen PCR ürünleri %1.5'luk agaroz jelde elektroforezde yürütülerek görüntülenmiştir (Şekil 4.24). Ayrıca NCBI'daki aynı patojene ait benzer izolatlar çalışmaya dahil edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan literatürdeki diziler için genbank katılım numaraları: *Actin a*; JF897783-JF897815; β -tubulin; JF897816-JF897847; 28S (LSU); JF897848- JF897855'dir.



Şekil 4.24. *Plasmopara viticola* izolatlarının primerlerle çoğaltılması sonucu elde edilen jel görüntüsü a. *Actin a*; b. β -tubulin ; c. 28S (LSU) gen bölgeleri.

- A. ggatgagctcaagcttaaaatcctcgtgcaatttttgcgcgcgcaatttttagtctatagaagcgtggcagtgatggcacttggtgtaagctccttggaaaggacagca
 tggagggtatactcccgttcgctcccaagttgcttgctgacgacccgtttctttagatcgcggtttgagatgcagcgcgaaagtaggtgtaaaatccatctaaagcta
 aatattggtcgcgagacgaagcatacaagtagcgtgagggaaagatgaaagaactttgaaatagagttaaagtagctgaaactgctgaaaggtaaccaaatcgttt
 ccagtgtctataatccgtgggtataatcattgcgagtgatgctgctgctgctgtgctgttgactggcctttttggctgcgctggcgtgctgtgtgtgcttctggtgctccctgtg
 ctgtggtgggacgtcaaggcagttcgtatgctcggaaatggccactgaggaggtaggccttacgcttgcgtttgtctgtatctgtgtggacgagtagtgcggttg
 ggactgaggtgcctacaacgtgcttttagtggtttgggtcctcgtggcggcgtgctggatagcttgcctatgctgtgtgtgctgtgtgattgatgcgagtcgtaact
 ttagccttgggacgttgacg
- B. tgcagcaggtcatgctcctggacaatgaagcctgtacgacatttcttctgactctgaaactcaccctcccacgtacggcacttgaatcattggtttgcccgc
 atgtctggatcaccacatgctcctcgttcccggacagctgaattcggacttacgaaattggctgttaacctgattccggttccccgtcttcttcttattgattgattgc
 accactgacatcgcggcgtcgcagcagtagtgcgttgactgtactgagtaaccagcagcagttgatcaaaaaatgatgtgtgccgctgatcctcggccacg
 gccgctatttaacagctgcgtgtatgtccggacgtatgacagcaaggaggtgacgagcagatgcttaattgtcagaacaaaaactctcgtactttgttaagtgat
 tcccaacaatatcaaggctagtgtgtgacattccgccaaggcctgaaat
- C. cccaaacactgggaatcatggttgcatggaacaaaggacgctgactgtgggtgacgagggccagtcgaagcgtgtgtgtgtgacgttaaagtaccgattgagcac
 ggcatgtgacgaactgggacgacatgaaagattggcaccacatttctacaacgagttgcgggttggccctgaggagcaccctgctgctactgaggcgccg
 ctcaacccaagccaatcgcgagcgcagcacaatcatgtttgaaacgtttacgctggccatgtacgtgaacattcagccgcttcttctgtacgcgctggg
 tctgactacgggctgtgtgcttgcactggcgatggtgtctcccacaggtaccatttacgaagggtacgtttaccccacgccattgctgcttacttggccggt

Şekil 4.25. TRI 17 izolatının sekans dizisi (A 28S (LSU), B β -*tubulin*, C *actin a*).

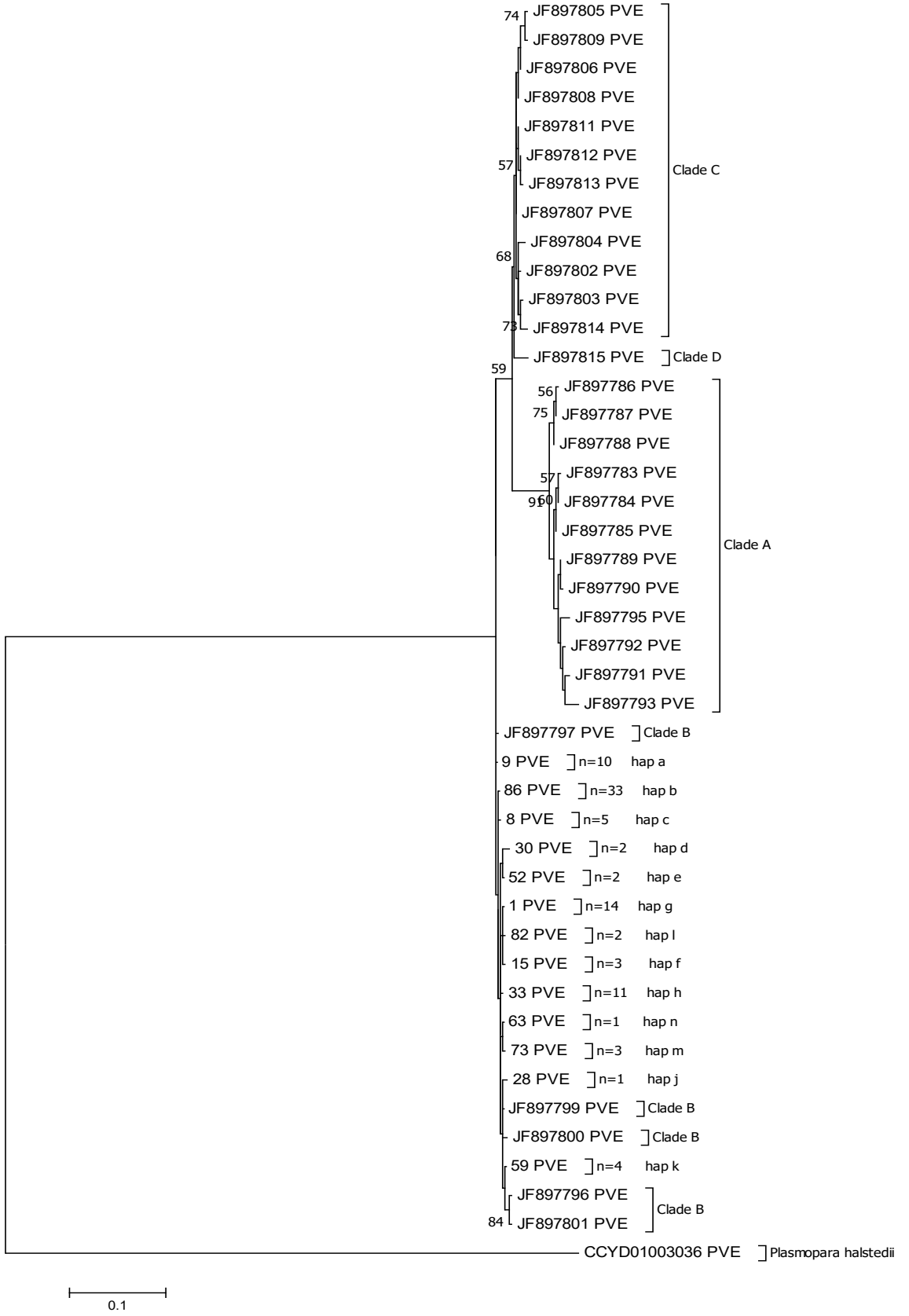
Filogenetik dendrogramlar oluşturulurken öncelikle bütün izolatlar ve diğer araştırmacıların çalışmış oldukları benzer genlerle birlikte çalışılmıştır. Oluşan dendrogramda dallanmalardan popülasyonun yapısına göre izolatlar seçilmiş olup en son azaltılmış sayıda izolatla filogenetik analiz gerçekleştirilerek dendrogramlar oluşturulmuştur. Şekil 4.26., Şekil 4.27., ve Şekil 4.28.'da sırasıyla *actin a*, β -*tubulin* ve 28S (LSU) gen bölgelerine göre izolatların Maximum likelihood filogenetik ağaçtaki dallanmaları görülmektedir.

Filogenetik dendrogramlarda dış grup olarak 28S (LSU) ve β -*tubulin* gen bölgelerinde *Phytophthora infestans*, *actin a* gen bölgesinde *Plasmopara halstedii* kullanılmıştır.

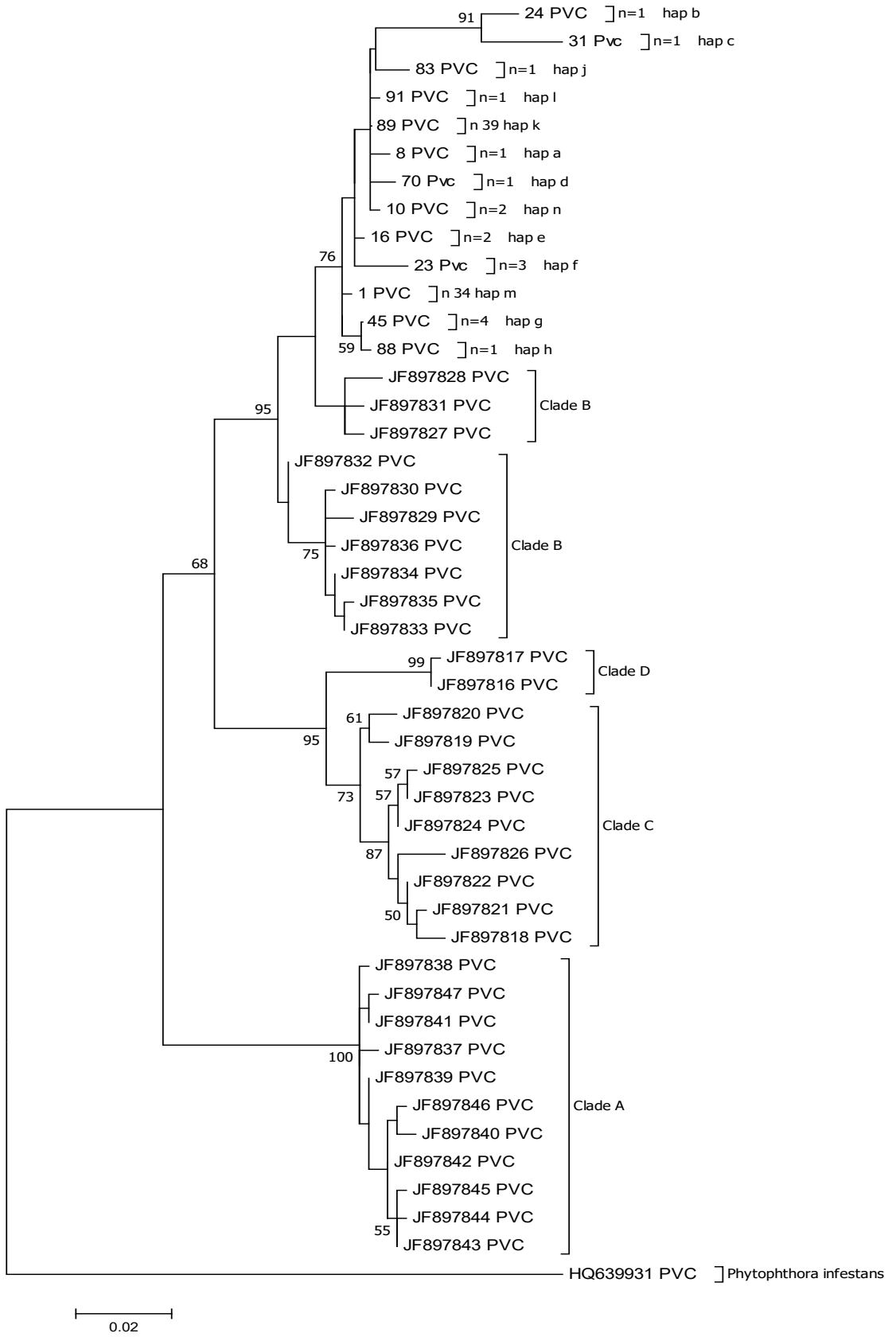
Actin a için yapılan ağaç Şekil 4.26.'de verilmiştir. Şekil 4.26. incelendiğinde dış grup olarak seçtiğimiz *Plasmopara halstedii* taksonu *P. viticola* taksonlarından beklenildiği gibi ayrı düşmüştür. Ağaç topolojisine bakıldığında dış grup dışında ana olarak üç dallanma görülmektedir. Diğer çalışmalardan alınan izolatlardan Clade B çalışmamızdaki izolatlarla uyum sağlamıştır. Clade A, Clade C ve Clade D diğer dallarda yer almışlardır. İzolatların birbirine benzerliği yüksek bulunmuş, bununla birlikte kendi içinde haploit grupları oluşturmuşlardır. *Actin a* gen bölgesi için toplam 13 adet haploit grubu görülmüş olup gruplardaki izolatlar ve izolat sayıları Çizelge 4.4'de verilmiştir. Haploit **b** grubu toplam 33 izolat içererek en kalabalık grubu oluşturmuştur.

β-tubulin için yapılan ağaçta (Şekil 4.27.) görüldüğü gibi dış grup olarak seçtiğimiz *Phytophthora infestans* taksonu *P. viticola* taksonlarından beklenildiği şekilde ayrı düşmüştür. Ağaç topolojisine bakıldığında dış grup dışında ana olarak %95-100 bootstrap ile üç dallanma görülmektedir. Dünya çapında yapılmış çalışmalardan alınan izolatlar Clade A, Clade C ve Clade D ayrı dallanma gösterirken, Clade B ve çalışmamızdaki izolatlar uyum göstermiştir. İzolatlar genel olarak genetik olarak birbirine benzemekle birlikte farklı haploit grupları oluşturdukları görülmüştür. İçerdiği izolat sayıları değişmekle birlikte 13 haploit grubu belirlenmiştir. Oluşturulan dendrogram sonucu oluşan haploit gruplarının içerdiği izolatlar ve izolat sayıları Çizelge 4.5.'de verilmiştir. *β-tubulin* gen bölgesinde haplotip **k** (n=39) ve haplotip **m** (n=34) en fazla izolatu içeren grup olmuşlardır. Haplotip **a**, **b**, **c**, **d**, **h**, **j** ve **n**'de birer izolat yer almıştır.

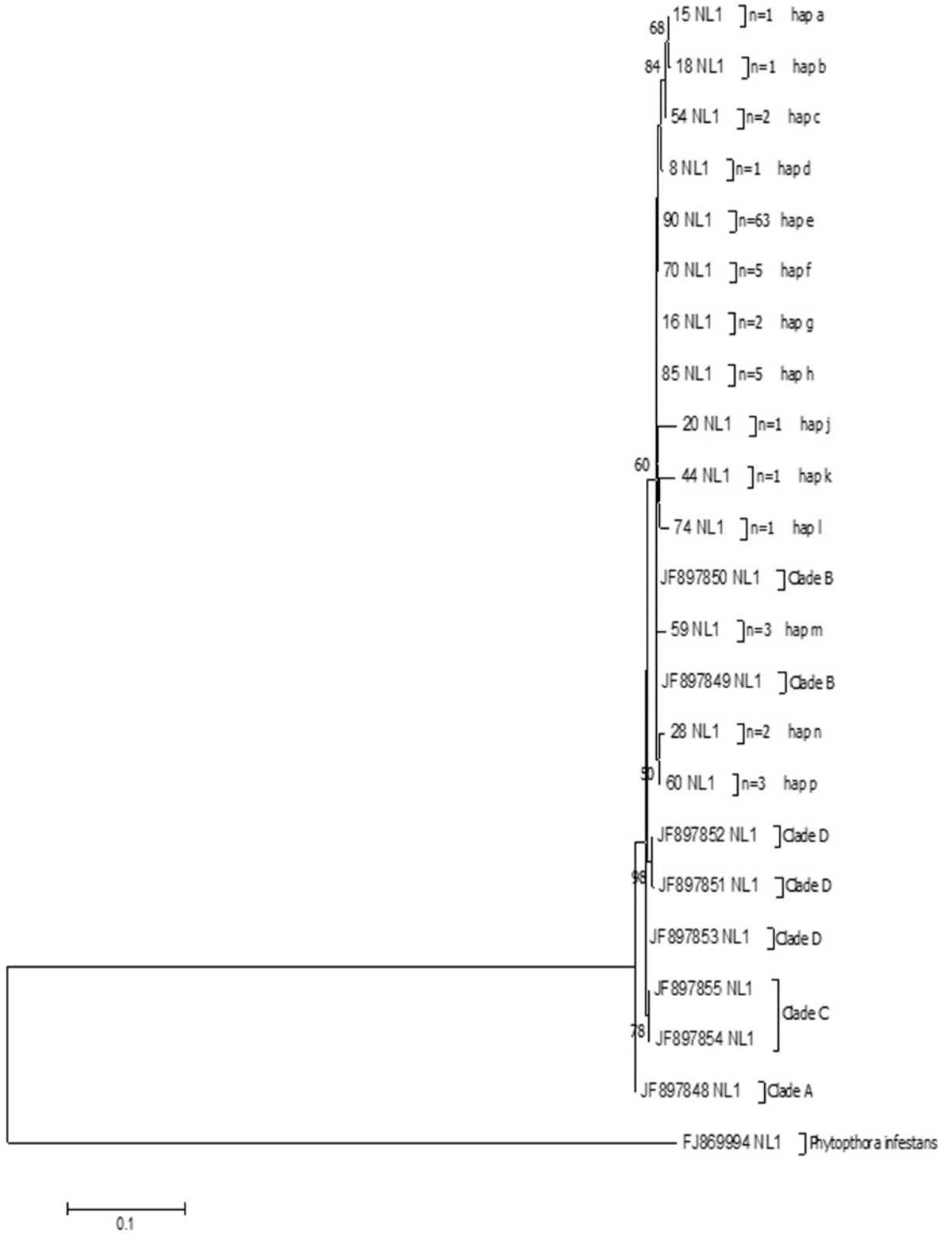
28S (LSU) için yapılan ağaç Şekil 4.28.'da gösterilmiştir. Şekil 4.28.'da da görüldüğü gibi dış grup olarak seçilen *Phytophthora infestans* taksonu *P. viticola* taksonlarından ayrı düşmüştür. Ağaç topolojisine bakıldığında dış grup dışında, Clade A, Clade C ve Clade D'nin ayrı olduğu, Clade B ile izolatların ayrı bir grup oluşturduğu görülmektedir. Yine izolatlar farklı sayılar içeren haploit grupları oluşturmuşlardır. Oluşturulan dendrogram sonucu oluşan haploit gruplarının içerdiği izolatlar ve izolat sayıları Çizelge 4.6.'de gösterilmiştir. En fazla izolat sayısını içeren haplotip **e** olmuştur.



Şekil 4.26. *Actin a* gen bölgesine göre izolatların Maximum Likelihood filogenetik ağaçtaki dallanmaları (1000 permutasyonlu bootstrap analizi değerleri. n:izolat sayısı)



Şekil 4.27. β -tubulin gen bölgesine göre izolatların Maximum Likelihood filogenetik ağaçtaki dallanmaları. (1000 permutasyonlu bootsrap analizi değerleri. n:izolat sayısı)



Şekil 4.28. 28S (LSU) gen bölgesine göre izolatların Maximum Likelihood filogenetik ağaçtaki dallanmaları. (1000 permutasyonlu bootstrap analizi değerleri. n:izolat sayısı)

Çizelge 4. 4. *Actin a* gen bölgesine göre haplotip grupları ve gruplardaki izolatlar

No	Haplotip	Gruba Giren İzolatlar
1	a (n=10)	CAS 56, CHA 9, GUZ (75, 79), OZK 72, SUC (34, 38, 85), TRI (40, 60)
2	b(n=33)	ALP 48, BAR (64, 66), BOZ (19, 31), CAR (14, 62, 80), CAS 25, CAV 4, CHA 83, CIN 54, GAM (24, 51), GUZ (12, 86), ISA 6, KKA (2, 42), MUS (22, 26, 58, 88), OZK 90, PAK 21, REU (44, 65, 74, 76), SEM 7, SUC 32, TRI (16, 17)
3	c (n=5)	CIN 8, MUS 11, PAL 46, TEC 91, TRI 18
4	d (n=2)	CAR 30, REU 36
5	e (n=2)	HAF 87, TRI 52
6	f (n=3)	REU (15, 55), SEM 68
7	g (n=14)	ALP 13, BAR 3, BOZ 78, CAR 50, CAS 61, CHA 67, GAM 57, GUZ (1, 71), OKU 47, OZK (10, 69), SUC 43, YIN 39
8	h (n=11)	ASA 70, BOZ 23, CAS 53, ISA 84, ITA (27, 77), OKU 20, SEM 37, SUC 29, TEC 5, YAP 33
9	j (n=1)	CAS 28
10	k (n=4)	ITA (59, 81), PAL 49, TRI 35
11	l (n=2)	NAR 82, OZK 89
12	m (n=3)	OKU 45, TEC 73, YAP 41
13	n (n=1)	MUS 63

Çizelge 4. 5. *β-tubulin* gen bölgesine göre haplotip grupları ve gruplardaki izolatlar

No	Haplotip	Gruba Giren İzolatlar
1	a (n=1)	CIN 8
2	b (n=1)	GAM 24
3	c (n=1)	BOZ 31
4	d (n=1)	ASA 70
5	e (n=2)	SUC 32, TRI 16
6	f (n=3)	BOZ 23, SUC 43, TRI 35
7	g (n=4)	ISA 84, OKU 45, REU 55, TEC 73
8	h (n=1)	MUS 88
9	j (n=1)	CHA 83
10	k (n=39)	BAR (3, 64, 66), BOZ 19, CAR (62, 80), CAS 28, CAV 4, CHA (9, 67), GAM 57, GUZ (12, 71, 75, 79, 86), HAF 87, ITA (27, 59, 77, 81), KKA 42, MUS 63, OKU 20, OZK (69, 72, 89, 90), PAK 21, PAL 46, REU (15, 65, 74, 76), SUC 38, TEC 5, TRI (18, 52), YIN 39
11	l (n=1)	TEC 91
12	m (n=34)	ALP (13, 48), BOZ 78, CAR (14, 30, 50), CAS (25, 53, 56, 61), CIN 54, GAM 51, GUZ 1, ISA 6, KKA 2, MUS (11, 22, 26), NAR 82, OKU 47, PAL 49, REU (36, 44), SEM (7, 37, 68), SUC (29, 34, 85), TRI (17, 40, 60), YAP (33, 41)
13	n (n=2)	MUS 58, OZK 10

Çizelge 4.6. 28S (LSU) gen bölgesine göre haplotip grupları ve gruplardaki izolatlar

No	Haplotip	Gruba Giren İzolatlar
1	a (n=1)	REU 15
2	b (n=1)	TRI 18
3	c (n=2)	CIN 54, YAP 41
4	d (n=1)	CIN 8
5	e (n=63)	ALP (13, 48), BAR (3, 64, 66), BOZ (19, 23), CAR (14, 30, 62, 80), CAS (25, 56, 61), CAV 4, CHA (9, 67, 83), GAM (24, 57), GUZ (1, 12, 71, 75, 79), HAF 87, ISA (6, 84), ITA (27, 81), KKA (2, 42), MUS (22, 26, 58, 88), NAR 82, OKU (45, 47), OZK (10, 69, 72, 89, 90), PAK 21, PAL 46, REU (55, 65, 76), SEM (7, 68), SUC (29, 34, 38), TEC (5, 73, 91), TRI (17, 35, 40, 52), YAP 33, YIN 39
6	f (n=5)	ASA 70, BOZ (31, 78), MUS 11, REU 36
7	g (n=2)	SUC 32, TRI 16
8	h (n=5)	CAR 50, GUZ 86, ITA 77, SEM 37, SUC 85
9	j (n=1)	OKU 20
10	k (n=1)	REU 44
11	l (n=1)	REU 74
12	m (n=3)	ITA 59, MUS 63, SUC 43
13	n (n=2)	CAS 28, GAM 51
14	p (n=3)	CAS 53, PAL 49, TRI 60

4.5. Fenotipik gruplar ve haplotipler arasındaki ilişkiler

Farklı fenotipik gruplarda yer alan izolatların 3 farklı gen bölgesinde oluşturdukları haplotipler Çizelge 4.7.'de verilmiştir. Actin a gen bölgesi açısından en büyük fenotipik grup olan 4'de 35 izolatın 13'ünün haplotip **b**'de, 4 er tanesinin **g** ve **h**'de, 3 er tanesinin **k** ve **m**'de, 2 şer tanesinin **a** ve **l**'de bulunduğu, **d**, **h**, **c** ve **e** haplotiplerde ise 1 er izolatın yer aldığı görülmüştür. 2. Büyük fenotipik grup olan 12 de yer alan izolatlar çoğunlukla **b** ve **h** haplotipini oluşturmuşlardır. Bu gruptaki CAS 28 farklı bir haplotip (**j**) olmuştur. Daha az sayıda izolat içeren fenotipik gruplar ise fenotipik grup 4 ve 12'dekilere benzer haplotipleri oluşturmuşlardır. Bununla birlikte fenotipik grup 20'de bulunan MUS 63 diğer izolatlardan farklı olarak **n** haplotipini meydana getirmiştir.

Çizelge 4. 7. İzolatların fenotipik gruplarına göre yer aldıkları haplotipler

İzolatlar	Fenotipik Grup	Gen bölgelerine göre haplotipler		
		Actin a	β-tubulin	28S LSU
GUZ 1	1	g	m	e
CAV 4	1	b	k	e
CAR 14	1	b	m	e
PAK 21	1	b	k	e
CHA 9	2	a	k	e
KKA 2	2	b	m	e
GUZ 79	2	a	k	e
ITA 81	2	k	k	e
BAR 3	3	g	k	e
CAV 4	4	b	k	e
BOZ 19	4	b	k	e
BOZ 31	4	b	c	f
CAR 30	4	d	m	r
CAR 50	4	g	m	h
ALP 48	4	b	m	e
CIN 54	4	b	m	c
GUZ 75	4	a	k	e
MUS 22	4	b	m	e
MUS 26	4	b	m	e
MUS 58	4	b	n	e
GAM 24	4	b	b	e
GAM 51	4	b	m	n
GAM 57	4	g	k	e
ITA 27	4	h	k	e
ITA 59	4	k	k	m
ITA 77	4	h	k	h
OKU 45	4	m	g	e
OKU 47	4	g	m	e
NAR 82	4	l	m	e
OZK 89	4	l	k	e
OZK 90	4	b	k	e
PAL 49	4	k	m	e
REU 74	4	b	k	l

Çizelge 4. 7. (Devamı)

SUC 29	4	h	m	e
SUC 32	4	b	e	g
SUC 43	4	g	f	m
TEC 5	4	h	k	e
TEC 73	4	m	g	e
TEC 91	4	c	l	e
TRI 35	4	k	f	e
TRI 40	4	a	m	e
TRI 52	4	e	k	e
YAP 33	4	h	m	e
YAP 41	4	m	m	c
ISA 6	5	b	m	e
TRI 60	5	a	m	p
GUZ 86	5	b	k	h
SUC 38	6	a	k	e
PAL 46	6	c	k	e
SEM 7	6	b	m	e
SEM 37	6	h	m	h
CIN 8	7	c	a	d
REU 15	7	f	k	a
OZK 10	8	g	n	e
MUS 11	9	c	m	f
CHA 67	9	g	k	e
CAR 80	9	b	k	e
SEM 68	10	f	m	e
GUZ 12	10	b	k	e
ALP 13	11	g	m	e
ASA 70	12	h	d	f
BOZ 23	12	h	f	e
CAS 28	12	j	k	n
CAS 53	12	h	m	p
MUS 88	12	b	h	e
OKU 20	12	h	k	l
OZK 69	12	g	k	e
OZK 72	12	a	k	e

Çizelge 4. 7. (Devamı)

REU 44	12	b	m	k
REU 55	12	f	g	e
SUC 34	12	a	m	e
TRI 16	12	b	e	g
TRI 17	12	b	m	e
YIN 39	12	g	k	e
REU 36	13	d	m	f
CAS 56	14	a	m	e
CHA 83	14	b	j	e
TRI 18	15	c	k	b
CAS 25	16	b	m	e
REU 65	17	b	k	e
SUC 85	17	a	m	h
CAS 61	18	g	m	e
CAR 62	19	b	k	e
REU 76	19	b	k	e
MUS 63	20	n	k	m
BAR 64	21	b	k	e
BAR 66	22	b	k	e
GUZ 71	23	g	k	e
BOZ 78	24	g	m	f
ISA 84	25	h	g	e
HAF 87	26	e	k	e

β -tubulin gen bölgesi incelendiğinde, yine en fazla izolat içeren fenotipik grup 4 deki 35 izolattan 14 tanesinin haplotip **m**'de, 12 tanesinin haplotip **k**'da yer aldığı görülmektedir. Aynı fenotipik grupta bulunan izolatlardan BOZ 31, GAM 24 ve TEC 91 diğerlerinden farklı olarak sırasıyla **c**, **b** ve **l** haplotiplerini oluşturmuşlardır. Fenotipik grup 12'deki izolatlar çoğunlukla **k** (5 izolat) ve **m** (4 izolat) haplotiplerinde bulunmuş, ASA 70 ve MUS 88 farklı olarak sırasıyla **d** ve **h** haplotiplerinde yer almışlardır. Az sayıda izolatin bulunduğu fenotipik gruplardan 7'de CIN 8 **a** haplotipini, 14. Gruptaki CHA 83 **f** haplotipini oluşturmuş, diğerleri ise **k** ve **m** haplotiplerinde bulunmuşlardır.

28S (LSU) gen bölgesinde, 35 izolatin bulunduğu fenotipik grup 4 de 24 izolat **e** haplotipinde bulunmuş, aynı fenotipik grupta bulunan REU 74 ise farklı olarak **l** haplotipini oluşturmuştur. 14 izolatin bulunduğu fenotip grubu 12’de 8 izolat **e** haplotipinde yer almıştır. Bunlar arasında OKU 20 ve REU 44 farklı olarak sırasıyla **j** ve **k** haplotipini oluşturmuşlardır. Az sayıda izolatin bulunduğu fenotipik gruplardan 7’de bulunan CIN 8 ve REU 15’in tüm izolatlardan farklı olarak sırasıyla **d** ve **a** haplotiplerini, grup 15’de yer alan TRI 18’in ise **b** haplotipini oluşturduğu belirlenmiştir.

Farklı illerden ancak aynı çeşitlerden alınan izolatlar dikkate alındığında, Edirne’de Alphonse Lavallée ve Cardinal çeşitlerinden alınan sırasıyla ALP 48 ve CAR 30, Manisa’da Sultani Çekirdeksiz çeşidinden alınan SUC 34 özellikle β -tubulin gen ve 28S (LSU) gen bölgelerinde Tekirdağ’da aynı çeşitlerden alınan izolatlarla benzer haplotip gruplarında yer almışlardır. Bununla birlikte Kırklareli ilindeki Öküzgözü çeşidinden elde edilen izolatlardan OKU 20 her üç gen bölgesi açısından Tekirdağ ilinde aynı çeşitten alınan izolata göre farklılık göstermiştir.

5. TARTIŞMA

Üzüm çeşitlerinin mildiyö hastalığı etmenine karşı dayanıklılık durumlarının belirlenmesinde, etmenin gelişiminin iklim koşullarından oldukça fazla etkilenmesi nedeniyle sadece tarla koşullarında yapılan değerlendirmeler yanılgıya sebep olmakta, bu nedenle uzun yıllar gözlem yapılması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca çok sayıda çeşitin test edilmesi durumunda büyük alanlara gereksinim duyulmaktadır. Bu bağlamda daha önce yapılan çalışmalarda hastalık için uygun iklim koşullarının olduğu yerlerde gerçekleştirilen tarla gözlemleri ile elde edilen sonuçların laboratuvarda koparılmış yaprak ya da yaprak diski yöntemi ile elde edilen sonuçlarla yüksek düzeyde uyum gösterdiği ve adı geçen yöntemlerin dayanıklılık belirlemede hızlı, gerçekçi ve ekonomik olduğu bildirilmektedir (Boso ve ark. 2006, Boso ve Kassemeyer 2008, Prajongiai ve ark. 2014, Gaforio ve ark. 2015).

Çalışmamızda Trakya Bölgesi'nde yetiştirilen 21 asma çeşidi mildiyö etmenine reaksiyonları açısından test edilmiş, testlerde farklı asma çeşitlerinden elde edilen toplam 91 izolat öncelikle diğer çalışmalarda da kullanıldığı gibi (Jürges ve ark. 2009, Bellin ve ark. 2009, Rouxel ve ark. 2013) populasyon halinde koparılmış yapraklara püskürtme ve yaprak disklerine damlatma şeklinde inokule edilmiştir. Kullanılan asma çeşitlerinden 20'si *V. vinifera* türünden olup, Isabella *V. labrusca* türüne ait bir çeşittir. Her iki test sonucunda Çavuş ve Isabella çeşitlerinde sporulasyon oluşmamış bu çeşitler etmene karşı son derece dayanıklı bulunmuşlardır. Yine sofralık üzümlerden 3'ü (Müşküle, Reçel Üzüümü ve Trakya ilkeren), şaraplık üzümlerden ise 4'ü (Chardonnay, Gamay, Kalecik Karası ve Özer Karası) dayanıklı, sofralık üzümlerden 1'i (Tekirdağ Çekirdeksiz) hassas, şaraplık üzüm çeşitleri olan Cabernet Sauvignon ve Papaz Karası yüksek derecede hassas bulunmuşlardır. Daha önce yapılan çalışmalarda, tarlada ve serada yapılan gözlemlerde Isabella çeşidinin dayanıklı bulunduğu (Matasci ve ark. 2010, Atak ve ark. 2017), ayrıca *V. labrusca* türünden genotiplerin mildiyö hastalık etmenine karşı dayanıklı olduğu, *V. vinifera* türüne ait genotiplerin ise genellikle daha fazla hassasiyet gösterdiği bildirilmektedir (Staudt ve Kassemeyer 1995, Cadle-Davidson 2008, Jürges ve ark. 2009). Bununla birlikte bazı araştırmalarda *V. vinifera* türünden olan bazı genotiplerin de etmene karşı dayanıklılık gösterebildiği tespit edilmiştir (Boso ve ark. 2006, Boso ve Kassemeyer 2008; Projongiai ve ark. 2014, Gaforio ve ark. 2015). Araştırmamızda mildiyö etmenine karşı yüksek derecede hassas bulunan Cabernet Sauvignon çeşidini bazı araştırmacılar az hassas olarak değerlendirmişlerdir (Boso ve Kassemeyer 2008, Boso ve ark. 2014). Bununla birlikte

Delmas ve ark. (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ve Çin’de yapılan bir diğer araştırmada Cabernet Sauvignon çeşidi hassas konukçu olarak dikkate alınmıştır (Li ve ark. 2016). Ayrıca bizim çalışmamızda dayanıklı grupta yer alan Chardonnay çeşidi Li ve ark. (2016) tarafından hassas çeşit olarak bildirilmektedir. Bu durumun kullanılan izolatların veya izolat popülasyonlarının farklı hastalandırma yeteneğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu tezde kullanılan diğer çeşitler ilk kez mildiyö hastalık etmenine karşı test edilmişlerdir.

Çalışmamıza yaprak testi ile koparılmış yaprak testi arasında önemli bir korelasyon olduğu belirlenmiş, yaprak tüylülük oranı ile hastalık şiddeti arasında ise önemli bir ilişki bulunmamıştır. Bu sonuçlar diğer araştırmacıların sonuçları ile uyum içerisindedir (Boso ve Kassemeyer 2008, Toffolatti ve ark. 2016).

Dış ülkelerde yapılan çalışmaların bazılarında farklı coğrafik bölgelerden olsa dahi bir çeşitten elde edilen izolatların yine aynı çeşitte gelişebildiği ve birbirine benzer reaksiyonlara neden olduğu belirtilmektedir (Gomez Zeledon ve ark. 2013, Rouxel ve ark. 2013, Delmotte ve ark. 2014, Gomez Zeledon ve ark. 2017). Farklı çeşitlerden ve bazıları farklı illerden alınan 91 izolatın, farklı dayanıklılık gruplarına ait 8 çeşide ayrı ayrı inokule edildiği çalışmamızda ise farklı bir grup araştırmacının ileri sürdüğü gibi (Delmas ve ark. 2016, Li ve ark. 2016) izolatlarda çeşide özelleşme olmadığı, aynı çeşitte farklı virülenslik derecelerinde izolatların bulunabildiği, ayrıca bu izolatların farklı çeşitlerde kendi çeşidinden daha yüksek düzeyde hastalık şiddeti meydana getirebildiği belirlenmiştir.

Yine daha önce yapılan çalışmaların bazılarında dayanıklı konukçulardan elde edilen izolatların hassas konukçulardan elde edilenlere göre daha virulent olduğu bildirilmektedir (Delmas ve ark. 2016, Li ve ark. 2016). Çalışmamızda Çavuş, Isabella ve Barış dışındaki dayanıklı çeşitlerden elde edilen izolatların bazılarının, Cabernet Sauvignon hariç diğer hassas çeşitlerden elde edilenlere göre daha virulent bulunmuşlardır. Bununla birlikte son derece dayanıklı olan Çavuş çeşidinden elde edilen izolatlar %40’a kadar, Isabella çeşidinden elde edilen izolatlar %36.5’a kadar hastalık şiddeti oluşturabilmişlerdir. Aksine hassas çeşit Cabernet Sauvignon’dan elde edilen bir izolat dayanıklı çeşitlerden elde edilenlerin izolatların oluşturduğu hastalık şiddetlerine yakın düzeyde hastalık oluşturabilmiştir. Bu durumun, etmenin heterotallik olması, büyüme mevsiminin sonunda eşeyli üreme meydana gelmesi ve çevredeki bağlardan veya aynı bağ içerisinde izolatların göçü (Toffolatti ve ark. 2016) gibi

faktörler nedeniyle çeşide göre farklılık göstermeksizin bağ içerisinde farklı virülenslik düzeylerine sahip bir izolat popülasyonunun varlığından ileri geldiği düşünülmektedir.

Çalışmamızda 91 izolat 8 farklı çeşide inokule edildiğinde 26 fenotipik grup elde edilmiş, aynı çeşitten elde edilen izolatların farklı fenotipik gruplarda yer alabildiği görülmüştür. *P. viticola* izolatlarının fenotipik olarak gruplandırılmasına yönelik az sayıda çalışma bulunmaktadır. Gomez-Zeledon ve ark. (2013), farklı çeşitlerden elde edilen 30 izolat içinde 25 farklı fenotipik grup oluştuğunu belirtmekte ve aynı konukçudan toplanan izolatlar birbirine benzer reaksiyonlar oluştursa da, çalışmamızda elde edilen sonuçlarla benzer şekilde kendi içlerinde alt popülasyonların (fenotipik grupların) oluştuğunu ileri sürmektedirler. Delmotte ve ark. (2014), elde ettikleri izolatları iki farklı konukçuya inokule ettiklerinde iki farklı grubun oluştuğunu (saldırgan ve saldırgan olmayan) bildirmektedirler.

Araştırmamızda elde edilen izolatların *Actin a*, *β -tubulin* ve 28S (LSU) gen bölgelerine göre genetik özellikleri belirlenmiştir. Elde edilen izolatlar Rouxel ve ark. (2013) tarafından elde edilen izolatlarla benzerlik göstermiştir. İncelenen 91 izolat, çalışmamızdakine benzer analiz yöntemini kullanan Rouxel ve ark. (2013) ün belirlediği soy B (clade B) ile aynı grupta yer almış, aynı araştırmacıların belirttiği gibi kendi içinde haplotipler oluşmuştur. Bu bağlamda aynı çeşitten elde edilen bazı izolatların farklı haplotip grubunda yer alabildiği belirlenmiştir. Bununla birlikte Rouxel ve ark. (2013) B ve C soylarının sırasıyla *V. labrusca* ve *V. vinifera* üzerinde daha saldırgan olduğunu bildirmektedirler. Çalışmamızda izolasyon yapılan çeşitlerden bir tanesi *V. labrusca* (Isabella) olup diğerleri *V. vinifera* türüne ait olmasına rağmen B soyu ile uyum sağlamıştır. Bu da *V. vinifera* türüne ait çeşitlerdeki izolatların virülenslik yönünden farklılık gösterebilmesinden kaynaklanmaktadır.

6. SONUÇ

Dünyada en yaygın yetiştirilen tarım ürünleri arasında yer alan üzüm dünyada yaklaşık olarak 70 milyon ton üretilmekte olup ekonomik anlamda öneme sahip meyve türlerinin başında gelmektedir. Geniş bir coğrafyada çok eski tarihlere dayanan asmanın farklı tür ve çeşitleri mevcuttur. *Vitis* cinsi içerisinde ticari öneme sahip çeşitler *V. vinifera* L. içerisinde yer almaktadır. Sofralık, şaraplık ve kurutmalık olarak değerlendirilmesinin yanında ülkemizde sarmalık, pekmez ve pestil gibi ürünler olarak da değerlendirilmektedir.

Dünyanın diğer bölgelerinde bağcılık yapılan yerlerde olduğu gibi ülkemizde de bağlarda külleme (*Erysiphe necator*) ve mildiyö (*Plasmopara viticola*) etmenleri başta olmak üzere çeşitli hastalıklarla karşılaşmakta ve mücadele çalışmaları yürütülmektedir. Mildiyö hastalığı uygun koşullar altında şiddetli enfeksiyonlar oluşturup yüksek ürün kayıplarına ulaşabilmektedir. Asma mildiyösü mücadelesinde en çok kullanılan yöntem kimyasal mücadeledir. Kimyasalların düzenli bir şekilde vejetasyon boyunca kullanılması gerekmektedir. Bununla birlikte, kimyasalların yoğun kullanımı, insan sağlığı riski ve olumsuz çevresel etki nedeniyle gittikçe daha kısıtlayıcı hale gelmektedir.

Bu çalışmada ülkemiz açısından önemli tarımsal ürünlerden asmanın önemli hastalığı mildiyönün hem farklı yöntemlerle bazı asma çeşitlerindeki reaksiyonu, hem de mildiyö izolatlarının fenotipik ve moleküler açıdan çeşitliliği belirlenmiştir.

Ülkemiz Trakya Bölgesinde yer alan Tekirdağ ilinde Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü araştırma parsellerinde ve farklı illerde yetiştirilen asma çeşitlerinin yapraklarından toplanan 91 izolat karışık populasyon şeklinde kullanılarak koparılmış yaprak ve yaprak diski yöntemleri ile 21 önemli çeşide inokule edilmiştir. Her iki test sonucunda İsabella ve Çavuş son derecede dayanıklı, Müşküle, Reçel Üzüümü, Trakya İlkeren, Chardonnay, Gamay, Kalecik Karası ve Özer Karası dayanıklı, Tekirdağ Çekirdeksizi hassas, Cabernet Sauvignon ve Papaz Karası son derece hassas bulunmuşlardır. Asma çeşitlerinde mildiyöye karşı duyarlılıkla ilgili olarak bu çalışmayla elde edilen veriler, yetiştiriciler ve ıslah çalışmaları için hastalığa dayanıklı asmaların seçimi ve elde edilecek çeşitleri belirlemede yol gösterecektir. Ayrıca kullanılan yöntemler çok sayıda çeşidin test edilmesinde pratik bir yöntem olacaktır.

Farklı düzeylerde dayanıklılık gösteren 8 asma çeşidine 91 izolat ayrı ayrı inokule edildiğinde, aynı ildeki aynı çeşitlerden elde edilen izolatlar arasında virülenslik yönünden farklılıklar bulunduğu görülmüştür. Yine farklı illerdeki aynı çeşitlerden alınan izolatlar da farklı düzeylerde hastalık şiddeti oluşturmuşlardır. Toplam izolat içinde 26 adet fenotipik grup belirlenmiştir. Buradan daha sonraki çalışmalarda elde edilen izolatların virülensliklerinin kullanımdan önce mutlaka belirlenmesi gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Çalışmamızda ayrıca *Plasmopara viticola* izolatlarının moleküler karakterizasyonu 3 farklı gen bölgesi dikkate alınarak belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda tüm izolatların genetik olarak birbirine benzer olduğu ancak farklı haplotiplerin ortaya çıktığı belirlenmiştir. Böylelikle dünyada son yıllarda çalışılan ancak ülkemizde ilk defa bu çalışmayla Trakya Bölgesinde *P. viticola*'nın populasyon genetiği DNA sekans analizi yardımıyla aydınlatılmaya çalışılmış, etmendeki varyasyon belirlenmiştir.

Hastalık etmeninin uygun koşullar oluştuğunda bitkide çok hızlı bir şekilde yayılmasından dolayı kimyasal savaşımı oldukça zordur. Kimyasal savaşımın yeterli sonuç vermediği ve kimyasalların zararlı etkileri düşünüldüğünde alternatif mücadele yöntemleri önem kazanmaktadır. Bu yöntemlerin en önemlileri de hastalığa karşı dayanıklı çeşitlerin kullanılması ve biyolojik mücadele çalışmalarına ağırlık verilmesidir. Bundan sonraki çalışmalarda, daha geniş alanlara yayılma riski bulunan bu patojene karşı dayanıklılık kaynaklarının araştırılması, korunması ve bunların yerli asma gen kaynaklarımıza aktarılması ve biyolojik mücadele çalışmalarına başlanması gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Anonim (2017). <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (erişim tarihi, 01.01.2019)
- Anonim (2018a). <http://cografyaharita.com/turkiye-tarim-haritalari1.html>) (erişim tarihi, 01.11.2018).
- Anonim (2018b). Invasive Species Compendium, *Plasmopara viticola* (grapevine downy mildew). <https://www.cabi.org/isc/datasheet/41918> (erişim tarihi, 01.11.2018).
- Anonim(2018c).<https://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/fungi/Oomycetes/Pages/DownyMildewGrape.aspx> (erişim tarihi, 02.11.2018).
- Ash G (2000). Downy mildew of grape. *The Plant Health Instructor*. DOI: 10.1094/PHI-I-2000-1112-01.
- Atak A (2017). Determination of Downy Mildew and Powdery Mildew Resistance of Some Grape Cultivars. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 38: 1-17.
- Atak A, Göksel Z, Çelik H (2017). Relations between downy/powdery mildew diseases and some phenolic compounds in *Vitis* spp. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 41: 69-81.
- Bellin D, Peressotti E, Merdinoglu D, Merdinoglu-Wiedemann S, Adam-Blondon A, Cipriani G, Morgante M, Testolin R, Gaspero G (2009). Resistance to *Plasmopara viticola* in grapevine 'Bianca' is controlled by a major dominant gene causing localised necrosis at the infection site. *Theoretical and Applied Genetics*, Vol 120 Issue 1 163-176.
- Blum M, Waldner M, Gisi U (2010). A single point mutation in the novel PvCesA3 gene confers resistance to the carboxylic acid amide fungicide mandipropamid in *Plasmopara viticola*. *Fungal Genetics and Biology*, 47: 499–510.
- Boso S, Martinez MC, Unger S, Kassemeyer H (2006). Evaluation of foliar resistance to downy mildew in different cv. Albariño clones. *Vitis* 45 (1): 23–27.
- Boso S, Kassemeyer H (2008). Different susceptibility of European grapevine cultivars for downy mildew. *Vitis* 47 (1): 39–49.
- Boso S, Alonso-Villarverde V, Gago P, Santiago JL, Martinez MC (2011). Susceptibility of 44 grapevine (*Vitis vinifera* L.) varieties to downy mildew in the field. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 17: 394–400.
- Boso S, Alonso-Villarverde V, Gago P, Santiago JL, Martinez MC (2014). Susceptibility to downy mildew (*Plasmopara viticola*) of different *Vitis* varieties. *Crop Protection*, 63: 26-35.
- Cadle-Davidson L (2008). Variation within and between *Vitis* spp. For foliar resistance to the downy mildew pathogen *Plasmopara viticola*. *Plant Disease*, 92: 1577-1584.
- Chen WJ, Delmotte F, Richard-Cervera S, Douence L, Greif C, Corio-Costet MF (2007). At least two origins of fungicide resistance in grapevine downy mildew populations. *Applied and Environmental Microbiology*, 73: 5162–5172.
- Cobos R ve Martin M.T (2008). Molecular characterisation of *Phaeomoniella chlamydospora* isolated from grapevines in Castilla y León (Spain). *Phytopathologia Mediterranea* 47: 20-27.

- Delmas C, Fabre F, Jolivet J, Mazet I, Cervera S R, Deliere L, Delmotte F (2016). Adaptation of a plant pathogen to partial host resistance: selection for greater aggressiveness in grapevine downy mildew. *Evolutionary Applications*, 9: 709–725.
- Delmotte F, Mestre P, Schneider C, Kassemeyer H, Kozma P, Cervera S, Rouxel M, Deliere L (2013). Rapid and multiregional adaptation to host partial resistance in a plant pathogenic oomycete: Evidence from European populations of *Plasmopara viticola*, the causal agent of grapevine downy mildew. *Infection, Genetics and Evolution*, 24: 500–508.
- Delmotte F, Mestre P, Schneider C, Kassemeyer HH, Richart-Cervera S, Rouxel M, Deliere L (2014). Rapid and multiregional adaptation to host partial resistance in a plant pathogenic oomycete Evidence from European populations of *Plasmopara viticola* the causal agent of grapevine downy mildew. *Infection, Genetics and Evolution*, 27: 500–508.
- Dolar S., 2011. Fitopatoloji. T.C. Açıköğretim Üniversitesi Yayınları No:2293.
- Emmett RW, Wicks TJ, Magarey PA (1992). Downy mildew of grapes. Pages 90-128 in: *Plant Diseases of International Importance*. R. S. Singh, ed. Prentice Hall. Englewood Cliffs, NJ.
- Ergenoğlu F, Tangolar S (2000). Bağcılık İçin Pratik Bilgiler. TÜBİTAK Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, TARP, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, 33s.
- Gaforio L, Cabello F, Munoz Organero G (2015). Evaluation of resistance to downy mildew in grape varieties grown in a Spanish collection. *Vitis* 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. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 6 (1): 134-136.
- Ge X, Li Y, Wan Z (2012). Delineation of *Sclerotinia sclerotiorum* pathotypes using differential resistance responses on *Brassica napus* and *B. juncea* genotypes enables identification of resistance to prevailing pathotypes. *Field Crops Research* 127: 248–258.
- Gisi U (2002). Chemical Control of Downy Mildews. In: Spencer PTN, Gisi U, Lebeda A (eds), *Advances in Downy Mildew Research*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 119–159s.
- Gobbin D, Pertot I, Gessler C (2003). Identification of microsatellite markers for *Plasmopara viticola* and establishment of high throughput method for SSR analysis. *European Journal of Plant Pathology*, 109: 153–164.
- Gobbin D, Rumbou A, Linde CC, Gessler C (2006). Population genetic structure of *Plasmopara viticola* after 125 years of colonization in European vineyards. *Molecular Plant Pathology* 7: 519–531.
- Gomez-Zeledon J, Zipper R, Spring O (2013). Assessment of phenotypic diversity of *Plasmopara viticola* on *Vitis* genotypes with different resistance. *Crop Protection*, 54: 221-228.
- Gomez-Zeledon J, Kaiser M (2017). Exploring host-pathogen combinations for compatible and incompatible reactions in grapevine downy mildew. *Eur J Plant Pathol* 149:1-10.
- Goodwin SB, Allard RW, Webster RK (1990). A nomenclature for *Rhynchosporium secalis* pathotypes. *Phytopathology* 80: 1330-1336.

- Hall G, 1989. *Plasmopara viticola*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 980. Wallingford, UK: CAB International.
- Hamilton, WD, Axelrod R, Tanese R (1990). Sexual reproduction as an adaptation to resist parasites. Proceedings of the National Academy of Sciences. USA 87: 3566–3573.
- Jürges G, Kassemeyer HH, Dürrenberger M, Düggelin M, Nick P (2009). The mode of interaction between *Vitis* and *Plasmopara viticola* Berk. & Curt. Ex de Bary depends on the host species. Plant Biology, 11: 886–898.
- Karman M (1970). Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler. Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, Mesleki Kitaplar Serisi, 278 s
- Lafon R, Clerjeau M (1988). Downy mildew. In R. Pearson & A. Goheen (Eds.), Compendium of grape diseases (pp. 11–13). St. Paul: APS Press.
- Lehman BL (2005). Downy Mildew: Host Specialization and Effects on Photosynthesis and Carbon Partitioning in “Niagara” Grapevines. Michigan State University, Master Thesis.
- Li X, Yin L, Ma L, Zhang Y, An Y, Lu J (2016). Pathogenicity Variation and Population Genetic Structure of *Plasmopara viticola* in China. Journal of Phytopathology, 164: 863–873.
- 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: 259–270.
- Matasci CL, Jermini M, Gobbin D, Gessler C (2010). Microsatellite based population structure of *Plasmopara viticola* at single vine scale. European Journal of Plant Pathology 127: 501–508.
- Mermer-Doğu D, Zobar D (2014). Determination of Disease Prevalence of *Plasmopara viticola* in Tekirdağ, Çanakkale and Edirne. Agribalkan, Balkan Agriculture Congress, 8-10 Eylül, Edirne 750s.
- Mohammed AE, Youab YP, Al-Lamia HFD, Barbetti MJ (2018). Pathotypes and phylogenetic variation determine downy mildew epidemics in *Brassica* spp. in Australia. Plant Pathology 67: 1514–1527.
- Onogur E (1996). Basılmamış Ders Notu.
- Oroman N, Ağaoğlu S (1970). Bazı üzüm çeşitlerinde iklim faktörleri ile floral gelişme safhaları arasındaki ilişkiler üzerinde bir araştırma. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı 19: 468-502.
- Prajongjai T, Poolsawat O, Pornbungkerd P, Wongkaew S, Tantasawat PA (2014). Evaluation of grapevines for resistance to downy mildew (*Plasmopara viticola*) under laboratory and field conditions. South African Journal of Enology and Viticulture, 35 (1): 43-50.
- Rouxel M, Papura D, Nogueira M, Machefer V, Dezette D, Richard-Cervera S, Carrere S, Mestre P, Delmotte F (2012). Microsatellite Markers for Characterization of Native and Introduced Populations of *Plasmopara viticola* the Causal Agent of Grapevine Downy Mildew. Applied and Environmental Microbiology, 78: 6337–6340.
- Rouxel M, Mestre P, Comont G, Lehman BL, Schilder A, Delmotte F (2013). Phylogenetic and experimental evidence for host-specialized cryptic species in a biotrophic oomycete. New Phytologist, 197: 251–263.

- Scherer E, Gisi U (2006). Characterization of Genotype and Mating Type in European Isolates of *Plasmopara viticola*. *Journal of Phytopathology*, 154: 489-495.
- Selim M (2013). Elicitation of grapevine defense responses against *Plasmopara viticola*, the causal agent of downy mildew. Doktora Tezi. Giessen Üniversitesi.
- Sharma R, Rao VP, Varshney RK, Prasanth VP, Kannan S, Thakur RP (2010). Characterisation of pathogenic and molecular diversity in *Sclerospora graminicola*, the causal agent of pearl millet downy mildew. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 43: 538-551.
- Staudt G, Kassemeyer H (1995). Evaluation of downy mildew (*Plasmopara viticola*) resistance in various accessions of wild *Vitis* species. *Vitis*, 34, 225–228.
- Taylor A. S, Lazar K, White D, Burgess T (2018). Evaluation of microsatellite primers developed for grapevine downy mildew, *Plasmopara viticola*, on Australian isolates. *Australasian Plant Pathology*, 47:189–193
- Toffolatti SL, Maddalena G, Salomon D, Maghradze D, Bianco A, Failla O (2016). Evidence of resistance to the downy mildew agent *Plasmopara viticola* in the Georgian *Vitis vinifera* germplasm. *Vitis* 55, 121–128.
- Yin L, Zhang Y, Hao Y, Lu J (2014). Genetic Diversity and Population Structure of *Plasmopara viticola* in China. *European Journal of Plant Pathology*, 140 (2): 365-376.
- You M, Barbetti MJ, Sivasithamparam K (2005). Characterization of *Phytophthora clandestina* races on *Trifolium subterraneum* in Western Australia. *European Journal of Plant Pathology*, 113: 267-274.
- Zhang W, Manawasinghe IS, Zhao W, Xu J, Brooks S, Zhao X, Hyde KD, Chethana KWT, Liu J, Li X, Yan J (2017). Multiple gene genealogy reveals high genetic diversity and evidence for multiple origins of Chinese *Plasmopara viticola* population. *Scientific Reports*, 7: 17304 1-11.

EKLER

Ek Çizelge 1 (A). Reçel Üzümlü çeşidine ait izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (İnteraksiyon)

İzolat No	Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)	İzolat No	Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
REU 15	Çavuş	0,0* t	REU 65	Çavuş	0,0 t
	İsabella	1,0 t		İsabella	6,0 t
	Tekirdağ Çek.	16,5 rs		Tekirdağ Çek.	14,5 s
	Trakya İlkeren	16,0 rs		Trakya İlkeren	19,0 noprs
	Cabernet Sauv.	29,0 ghikl		Cabernet Sauv.	26,5 iklmn
	Gamay	25,0 klmnop		Gamay	25,5 klmno
	Kalecik Karası	21,0 mnoprs		Kalecik Karası	17,5 prs
	Papaz Karası	23,5 lmnopr		Papaz Karası	23,0 lmnopr
REU 36	Çavuş	0,0 t	REU 74	Çavuş	0,0 t
	İsabella	0,0 t		İsabella	4,0 t
	Tekirdağ Çek.	61,0 a		Tekirdağ Çek.	45,5 e
	Trakya İlkeren	48,0 de		Trakya İlkeren	34,0 fghi
	Cabernet Sauv.	35,5 fgh		Cabernet Sauv.	52,5 bcde
	Gamay	45,5 e		Gamay	54,5 abcd
	Kalecik Karası	0,0 t		Kalecik Karası	51,0 cde
	Papaz Karası	60,0 a		Papaz Karası	35,5 fgh
REU 44	Çavuş	0,0 t	REU 76	Çavuş	0,0 t
	İsabella	0,0 t		İsabella	2,0 t
	Tekirdağ Çek.	20,5 moprs		Tekirdağ Çek.	24,0 lmnopr
	Trakya İlkeren	51,5 bcde		Trakya İlkeren	29,5 ghikl
	Cabernet Sauv.	36,5 fg		Cabernet Sauv.	16,5 rs
	Gamay	29,0 ghikl		Gamay	46,5 e
	Kalecik Karası	28,0 hiklm		Kalecik Karası	37,5 f
	Papaz Karası	29,5 ghikl		Papaz Karası	32,0 fghik
REU 55	Çavuş	0,0 t			
	İsabella	5,5 t			
	Tekirdağ Çek.	18,0 oprs			
	Trakya İlkeren	50,5 cde			
	Cabernet Sauv.	52,5 bcde			
	Gamay	56,0 abc			
	Kalecik Karası	59,0 ab			
	Papaz Karası	60,5 a			

* Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler (yan sütunda devam etmektedir) arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 1 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
Çavuş	0,00* e
Isabella	2,64 d
Tekirdağ Çek.	28,57 c
Trakya İlkeren	35,50 b
Cabernet Sau.	35,57 b
Gamay	40,29 a
Kalecik Karası	30,57 c
Papaz Karası	37,71 b

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 1 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık Şiddeti (%)
REU 15	16,50* e
REU 36	31,25 c
REU 44	24,37 d
REU 55	37,75 a
REU 65	16,50 e
REU 74	34,62 b
REU 76	23,50 d

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05).

Ek Çizelge 2 (A). Trakya İlkeren çeşidine ait izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (İnteraksiyon)

İzolat No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)	İzolat No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
TRI 16	Çavuş	0,0* x	TRI 40	Çavuş	0,0 x
	İsabella	3,5 x		İsabella	0,0 x
	Tekirdağ Çek.	15,0 w		Tekirdağ Çek.	64,5 ab
	Trakya İlkeren	56,5 cd		Trakya İlkeren	51,0 ef
	Cabernet Sauv.	41,5 hiklm		Cabernet Sauv.	68,0 a
	Gamay	43,5 hik		Gamay	46,5 fgh
	Kalecik Karası	36,5 nopr		Kalecik Karası	50,0 fg
	Papaz Karası	39,5 iklmno		Papaz Karası	67,0 a
TRI 17	Çavuş	0,0 x	TRI 52	Çavuş	0,0 x
	İsabella	0,0 x		İsabella	0,0 x
	Tekirdağ Çek.	17,0 zw		Tekirdağ Çek.	29,5 stu
	Trakya İlkeren	43,0 hikl		Trakya İlkeren	42,0 hiklm
	Cabernet Sauv.	59,5 bcd		Cabernet Sauv.	64,0 ab
	Gamay	35,5 nopr		Gamay	56,0 cde
	Kalecik Karası	41,0 hiklmn		Kalecik Karası	41,5 hiklm
	Papaz Karası	51,5 def		Papaz Karası	40,0 iklmno
TRI 18	Çavuş	0,0 x	TRI 60	Çavuş	0,0 x
	İsabella	4,5 x		İsabella	0,0 x
	Tekirdağ Çek.	26,5 tuv		Tekirdağ Çek.	23,5 vy
	Trakya İlkeren	17,0 zw		Trakya İlkeren	21,5 vyz
	Cabernet Sauv.	37,5 lmnop		Cabernet Sauv.	35,0 opr
	Gamay	21,5 vyz		Gamay	33,5 prs
	Kalecik Karası	29,0 stu		Kalecik Karası	31,5 rst
	Papaz Karası	26,0 uv		Papaz Karası	18,5 yzw
TRI 35	Çavuş	0,0 x			
	İsabella	0,0 x			
	Tekirdağ Çek.	61,0 bc			
	Trakya İlkeren	38,0 klmnop			
	Cabernet Sauv.	50,5 f			
	Gamay	52,0 def			
	Kalecik Karası	41,0 hiklmn			
	Papaz Karası	45,0 ghi			

* Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler (yan sütunda devam etmektedir) arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 2 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)
Çavuş	0,00* e
Isabella	1,14 e
Tekirdağ Çekirdek.	33,86 d
Trakya İlkeren	38,42 c
Cabernet Sauvignon	50,85 a
Gamay	41,21 b
Kalecik Karası	38,64 c
Papaz Karası	41,07 b

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek 2 Çizelge (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)
TRI 16	29,50* d
TRI 17	30,94 d
TRI 18	20,25 e
TRI 35	35,94 b
TRI 40	43,38 a
TRI 52	34,13 c
TRI 60	20,44 e

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 3 (A). Güzgülü çeşidine ait izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (İnteraksiyon)

İzolat No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)	İzolat No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
GUZ 1	Çavuş	0,0* r	GUZ 75	Çavuş	0,0 r
	İsabella	0,5 r		İsabella	0,0 r
	Tekirdağ Çek.	11,0 no		Tekirdağ Çek.	45,0 cde
	Trakya İlkeren	21,5 iklm		Trakya İlkeren	56,0 ab
	Cabernet Sauv.	30,5 ghi		Cabernet Sauv.	60,0 a
	Gamay	27,5 ghik		Gamay	53,0 abc
	Kalecik Karası	31,0 gh		Kalecik Karası	59,5 a
	Papaz Karası	26,0 ghik		Papaz Karası	49,5 bcd
GUZ 12	Çavuş	0,0 r	GUZ 79	Çavuş	0,0 r
	İsabella	0,0 r		İsabella	0,0 r
	Tekirdağ Çek.	9,5 op		Tekirdağ Çek.	16,0 lmno
	Trakya İlkeren	22,5 hiklm		Trakya İlkeren	26,0 ghik
	Cabernet Sauv.	34, fg		Cabernet Sauv.	40,5 ef
	Gamay	27,0 ghik		Gamay	50,0 bcd
	Kalecik Karası	14,5 mno		Kalecik Karası	31,5 gh
	Papaz Karası	54,5 ab		Papaz Karası	24,5 hikl
GUZ 71	Çavuş	0,0 r	GUZ 86	Çavuş	0,0 r
	İsabella	1,5 r		İsabella	2,5 pr
	Tekirdağ Çek.	16,5 lmno		Tekirdağ Çek.	15,0 mno
	Trakya İlkeren	44,0 de		Trakya İlkeren	19,0 klmn
	Cabernet Sauv.	44,5 de		Cabernet Sauv.	31,5 gh
	Gamay	24,0 hikl		Gamay	29,5 ghi
	Kalecik Karası	31,0 gh		Kalecik Karası	26,5 ghik
	Papaz Karası	22,5 hiklm		Papaz Karası	12,5 no

* Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler (yan sütunda devam etmektedir) arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 3 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)
Çavuş	0,00* e
Isabella	0,75 e
Tekirdağ Çeki.	18,83 d
Trakya İlkeren	31,50 c
Cabernet Sauv.	40,17 a
Gamay	35,17 b
Kalecik Karası	32,33 bc
Papaz Karası	31,58 c

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 3 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)
GUZ 1	18,50* cd
GUZ 12	20,25 c
GUZ 71	23,00 b
GUZ 75	40,37 a
GUZ 79	23,56 b
GUZ 86	17,06 d

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 4 (A). Müşküle çeşidine ait izolatlardan oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolasyon No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)	İzolasyon No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
MUS 11	Çavuş	0,0* t	MUS 58	Çavuş	0,0 t
	İsabella	0,0 t		İsabella	0,0 t
	Tekirdağ Çek.	48,0 defgh		Tekirdağ Çek.	40,5 hikl
	Trakya İlkeren	21,5 rs		Trakya İlkeren	49,0 def
	Cabernet Sauv.	52,0 cd		Cabernet Sauv.	69,0 b
	Gamay	25,5 pr		Gamay	52,5 cd
	Kalecik Karası	42,5 fghik		Kalecik Karası	29,5 nop
	Papaz Karası	42,0 fghik		Papaz Karası	34,5 klmno
MUS 22	Çavuş	0,0 t	MUS 63	Çavuş	0,0 t
	İsabella	0,0 t		İsabella	0,0 t
	Tekirdağ Çek.	30,5 mnop		Tekirdağ Çek.	26,5 pr
	Trakya İlkeren	44,0 efghi		Trakya İlkeren	20,5 rs
	Cabernet Sauv.	57,0 c		Cabernet Sauv.	16,0 s
	Gamay	41,0 ghikl		Gamay	33,0 lmnop
	Kalecik Karası	39,5 ikl		Kalecik Karası	30,5 mnop
	Papaz Karası	37,0 iklmn		Papaz Karası	27,0 opr
MUS 26	Çavuş	0,0 t	MUS 88	Çavuş	0,0 t
	İsabella	0,0 t		İsabella	0,0 t
	Tekirdağ Çek.	38,5 ikl		Tekirdağ Çek.	17,5 s
	Trakya İlkeren	48,5 defg		Trakya İlkeren	38,0 iklm
	Cabernet Sauv.	79,5 a		Cabernet Sauv.	39,5 ikl
	Gamay	54,0 cd		Gamay	39,5 ikl
	Kalecik Karası	49,5 cdef		Kalecik Karası	37,0 iklmn
	Papaz Karası	50,5 cde		Papaz Karası	27,0 opr

* Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler (yan sütunda devam etmektedir) arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 4 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)	
Çavuş	0,00*	e
Isabella	0,00	e
Tekirdağ Çek.	33,58	d
Trakya İlkeren	36,92	c
Cabernet Sauv.	52,17	a
Gamay	40,92	b
Kalecik Karası	38,08	c
Papaz Karası	36,33	cd

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 4 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)	
MUS 11	28,93*	c
MUS 22	31,12	c
MUS 26	40,06	a
MUS 58	34,37	b
MUS 63	19,18	e
MUS 88	24,81	d

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 5. Sultani Çekirdeksiz çeşidine ait izolatlardan oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolat No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)	İzolat No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
SUC 29	Çavuş	0,0* p	SUC 38	Çavuş	0,0 p
	İsabella	0,0 p		İsabella	0,0 p
	Tekirdağ Çek.	54,5 efgh		Tekirdağ Çek.	49,5 h
	Trakya İlkeren	41,5 ik		Trakya İlkeren	52,0 gh
	Cabernet Sauv.	63,0 cd		Cabernet Sauv.	58,0 defg
	Gamay	60,5 de		Gamay	51,0 h
	Kalecik Karası	58,5 def		Kalecik Karası	38,0 ikl
	Papaz Karası	57,5 defg		Papaz Karası	25,0 no
SUC 32	Çavuş	0,0 p	SUC 43	Çavuş	0,0 p
	İsabella	0,0 p		İsabella	0,0 p
	Tekirdağ Çek.	36,5 klm		Tekirdağ Çek.	58,0 defg
	Trakya İlkeren	59,0 def		Trakya İlkeren	59,0 def
	Cabernet Sauv.	74,0 a		Cabernet Sauv.	62,5 cd
	Gamay	71,0 ab		Gamay	67,0 bc
	Kalecik Karası	69,5 ab		Kalecik Karası	51,0 h
	Papaz Karası	53,5 fgh		Papaz Karası	51,0 h
SUC 34	Çavuş	0,0 p	SUC 85	Çavuş	0,0 p
	İsabella	0,0 p		İsabella	0,0 p
	Tekirdağ Çek.	23,0 o		Tekirdağ Çek.	21,5 o
	Trakya İlkeren	31,0 m		Trakya İlkeren	24,5 o
	Cabernet Sauv.	32,5 lm		Cabernet Sauv.	42,5 ı
	Gamay	50,0 h		Gamay	31,5 m
	Kalecik Karası	48,5 h		Kalecik Karası	20,5 o
	Papaz Karası	30,5 mn		Papaz Karası	20,0 o

* Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler (yan sütunda devam etmektedir) arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 5 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)	
Çavuş	0,00*	e
Isabella	0,00	e
Tekirdağ Çek.	40,50	d
Trakya İlkeren	44,50	c
Cabernet Sauv.	55,42	a
Gamay	55,17	a
Kalecik Karası	47,67	b
Papaz Karası	39,58	d

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 5 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)	
SUC 29	41,94*	b
SUC 32	45,44	a
SUC 34	26,94	d
SUC 38	34,19	c
SUC 43	43,56	ab
SUC 85	20,06	e

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 6 (A). Cabernet Sauvignon çeşidine ait izolatlardan oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolot No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)	İzolot No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
CAS 25	Çavuş	0,0* o	CAS 56	Çavuş	0,0 o
	İsabella	0,0 o		İsabella	0,0 o
	Tekirdağ Çek.	44,5 ef		Tekirdağ Çek.	23,5 lmn
	Trakya İlkeren	55,0 bc		Trakya İlkeren	54,0 bcd
	Cabernet Sauv.	54,0 bcd		Cabernet Sauv.	56,5 b
	Gamay	36,0 ghi		Gamay	24,0 lmn
	Kalecik Karası	23,5 lmn		Kalecik Karası	22,0 lmn
	Papaz Karası	29,5 ikl		Papaz Karası	20,0 mn
CAS 28	Çavuş	0,0 o	CAS 61	Çavuş	0,0 o
	İsabella	0,0 o		İsabella	0,0 o
	Tekirdağ Çek.	23,0 lmn		Tekirdağ Çek.	26,5 klm
	Trakya İlkeren	46,5 def		Trakya İlkeren	28,0 klm
	Cabernet Sauv.	58,0 b		Cabernet Sauv.	32,5 hik
	Gamay	42,0 efg		Gamay	20,0 mn
	Kalecik Karası	40,0 fgh		Kalecik Karası	26,5 klm
	Papaz Karası	34,0 hik		Papaz Karası	18,0 n
CAS 53	Çavuş	0,0 o			
	İsabella	0,0 o			
	Tekirdağ Çek.	21,0 mn			
	Trakya İlkeren	59,5 b			
	Cabernet Sauv.	71,5 a			
	Gamay	48,5 cde			
	Kalecik Karası	52,0 bcd			
	Papaz Karası	34,0 hik			

* Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler (yan sütunda devam etmektedir) arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 6 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)	
Çavuş	0,00*	e
Isabella	0,00	e
Tekirdağ Çek.	27,70	d
Trakya İlkeren	48,60	b
Cabernet Sauv.	54,50	a
Gamay	34,10	c
Kalecik Karası	32,80	c
Papaz Karası	27,10	d

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P<0.05$)

Ek Çizelge 6 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)	
CAS 25	30,31*	b
CAS 28	30,44	b
CAS 53	35,81	a
CAS 56	25,00	c
CAS 61	18,94	d

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P<0.05$)

Ek Çizelge 7 (A). Cardinal çeşidine ait izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolat No	Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)		İzolat	Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)	
CAR 14	Çavuş	0,0*	m	CAR 62	Çavuş	0,0	m
	İsabella	0,0	m		İsabella	0,0	m
	Tekirdağ Çek.	17,0	l		Tekirdağ Çek.	19,5	kl
	Trakya İlkeren	19,5	kl		Trakya İlkeren	27,5	h
	Cabernet Sauv.	46,0	de		Cabernet Sauv.	20,0	ikl
	Gamay	41,5	ef		Gamay	30,5	gh
	Kalecik Karası	38,5	f		Kalecik Karası	28,5	gh
	Papaz Karası	26,5	hik		Papaz Karası	36,0	fg
CAR 30	Çavuş	0,0	m	CAR 80	Çavuş	0,0	m
	İsabella	0,0	m		İsabella	0,0	m
	Tekirdağ Çek.	46,5	de		Tekirdağ Çek.	29,5	gh
	Trakya İlkeren	58,0	b		Trakya İlkeren	23,5	hikl
	Cabernet Sauv.	58,0	b		Cabernet Sauv.	29,5	gh
	Gamay	69,5	a		Gamay	46,5	de
	Kalecik Karası	57,0	b		Kalecik Karası	26,0	hik
	Papaz Karası	49,5	cd		Papaz Karası	28,0	h
CAR 50	Çavuş	0,0	m				
	İsabella	0,0	m				
	Tekirdağ Çek.	56,0	bc				
	Trakya İlkeren	56,5	bc				
	Cabernet Sauv.	61,5	b				
	Gamay	30,0	gh				
	Kalecik Karası	47,5	de				
	Papaz Karası	41,5	ef				

* Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler (yan sütunda devam etmektedir) arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 7 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)	
Çavuş	0,00*	e
Isabella	0,00	e
Tekirdağ Çek.	33,70	d
Trakya İlkeren	37,00	bc
Cabernet Sauv.	43,00	a
Gamay	43,60	a
Kalecik Karası	39,50	b
Papaz Karası	36,30	cd

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P<0.05$)

Ek Çizelge 7 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)	
CAR 14	23,62*	c
CAR 30	42,31	a
CAR 50	36,62	b
CAR 62	20,25	d
CAR 80	22,87	c

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P<0.05$)

Ek Çizelge 8 (A). Özer Karası çeşidine ait izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolat	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)		İzolat	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)	
OZK 10	Çavuş	0,0*	r	OZK 89	Çavuş	0,0	r
	İsabella	0,0	r		İsabella	0,0	r
	Tekirdağ Çek.	13,5	p		Tekirdağ Çek.	30,0	lm
	Trakya İlkeren	20,0	op		Trakya İlkeren	36,0	hikl
	Cabernet Sauv.	21,5	o		Cabernet Sauv.	39,5	ghi
	Gamay	37,0	ghikl		Gamay	28,5	mn
	Kalecik Karası	21,5	o		Kalecik Karası	37,5	ghik
	Papaz Karası	22,5	no		Papaz Karası	43,5	efg
OZK 69	Çavuş	0,0	r	OZK 90	Çavuş	0,0	r
	İsabella	0,0	r		İsabella	0,0	r
	Tekirdağ Çek.	17,0	op		Tekirdağ Çek.	57,0	bc
	Trakya İlkeren	60,5	ab		Trakya İlkeren	51,0	cd
	Cabernet Sauv.	48,5	de		Cabernet Sauv.	65,0	a
	Gamay	50,5	cd		Gamay	32,0	klm
	Kalecik Karası	53,5	cd		Kalecik Karası	41,0	fgh
	Papaz Karası	39,0	ghik		Papaz Karası	52,5	cd
OZK 72	Çavuş	0,0	r				
	İsabella	0,0	r				
	Tekirdağ Çek.	18,0	op				
	Trakya İlkeren	32,5	iklm				
	Cabernet Sauv.	47,5	def				
	Gamay	36,5	ghikl				
	Kalecik Karası	40,0	gh				
	Papaz Karası	36,5	ghikl				

* Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler (yan sütunda devam etmektedir) arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 8 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)	
Çavuş	0,00*	e
Isabella	0,00	e
Tekirdağ Çek.	27,10	d
Trakya İlkeren	40,00	b
Cabernet Sauv.	44,40	a
Gamay	36,90	c
Kalecik Karası	38,70	bc
Papaz Karası	38,80	BC

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P<0.05$)

Ek Çizelge 8 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)	
OZK 10	17,00*	d
OZK 69	33,62	b
OZK 72	26,37	c
OZK 89	26,87	c
OZK 90	37,31	a

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P<0.05$)

EK Çizelge 9 (A). Bozbey çeşidine ait izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolat No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
BOZ 19	Çavuş	0,0* p
	İsabella	0,0 p
	Tekirdağ Çek.	51,5 ghi
	Trakya İlkeren	52,5 fg hi
	Cabernet Sauv.	70,0 ab
	Gamay	49,0 hik
	Kalecik Karası	65,5 abc
	Papaz Karası	42,0 kl
BOZ 23	Çavuş	0,0 p
	İsabella	0,0 p
	Tekirdağ Çek.	19,5 no
	Trakya İlkeren	45,5 ikl
	Cabernet Sauv.	51,0 ghi
	Gamay	42,0 kl
	Kalecik Karası	41,5 l
	Papaz Karası	40,0 l
BOZ 31	Çavuş	0,0 p
	İsabella	0,0 p
	Tekirdağ Çek.	63,5 bcd
	Trakya İlkeren	71,5 a
	Cabernet Sauv.	56,0 efgh
	Gamay	63,0 bcde
	Kalecik Karası	59,5 cdef
	Papaz Karası	58,0 defg
BOZ 78	Çavuş	0,0 p
	İsabella	0,0 p
	Tekirdağ Çek.	16,5 o
	Trakya İlkeren	26,5 mn
	Cabernet Sauv.	18,5 o
	Gamay	30,0 m
	Kalecik Karası	20,0 no
	Papaz Karası	45,5 ikl

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).

Ek Çizelge 9 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)
Çavuş	0,00* c
Isabella	0,00 c
Tekirdağ Çek.	37,75 b
Trakya İlkeren	49,00 a
Cabernet Sauv.	48,87 a
Gamay	46,00 a
Kalecik Karası	46,62 a
Papaz Karası	46,37 a

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 9 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)
BOZ 19	41,31* b
BOZ 23	29,94 c
BOZ 31	46,44 a
BOZ 78	19,62 d

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 10 (A). Italia çeşidine izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolat No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)	
ITA 27	Çavuş	0,0*	o
	İsabella	0,0	o
	Tekirdağ Çek.	34,0	ghikl
	Trakya İlkeren	39,0	fgh
	Cabernet Sauv.	67,5	a
	Gamay	61,5	ab
	Kalecik Karası	58,5	abc
	Papaz Karası	53,5	bcd
ITA 59	Çavuş	0,0	o
	İsabella	0,0	o
	Tekirdağ Çek.	31,0	hiklm
	Trakya İlkeren	36,0	fghik
	Cabernet Sauv.	60,5	ab
	Gamay	49,5	cde
	Kalecik Karası	44,5	def
	Papaz Karası	36,5	fghik
ITA 77	Çavuş	0,0	o
	İsabella	4,5	o
	Tekirdağ Çek.	43,0	efg
	Trakya İlkeren	53,5	bcd
	Cabernet Sauv.	50,0	cde
	Gamay	27,0	klmn
	Kalecik Karası	54,0	bcd
	Papaz Karası	37,5	fghi
ITA 81	Çavuş	0,0	o
	İsabella	1,0	o
	Tekirdağ Çek.	18,0	n
	Trakya İlkeren	25,5	lmn
	Cabernet Sauv.	29,0	iklm
	Gamay	34,5	ghikl
	Kalecik Karası	27,5	klm
	Papaz Karası	24,0	mn

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P<0.05$).

Ek Çizelge 10 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)	
Çavuş	0,00*	e
Isabella	1,37	e
Tekirdağ Çek.	31,50	d
Trakya İlkeren	38,50	c
Cabernet Sauv.	51,75	a
Gamay	43,12	b
Kalecik Karası	46,12	b
Papaz Karası	37,87	c

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 10 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)	
ITA 27	39,25*	a
ITA 59	32,25	b
ITA 77	33,69	b
ITA 81	19,94	c

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 11(A). Barış çeşidine ait izolatlardan oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolot No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)	
BAR 3	Çavuş	0,0*	f
	İsabella	0,0	f
	Tekirdağ Çek.	18,0	de
	Trakya İlkeren	35,5	ab
	Cabernet Sauv.	39,5	a
	Gamay	35,0	ab
	Kalecik Karası	19,5	de
	Papaz Karası	30,0	bc
BAR 64	Çavuş	0,0	f
	İsabella	0,0	f
	Tekirdağ Çek.	15,5	de
	Trakya İlkeren	19,5	de
	Cabernet Sauv.	16,0	de
	Gamay	23,5	cd
	Kalecik Karası	31,5	b
	Papaz Karası	34,0	ab
BAR 66	Çavuş	0,0	f
	İsabella	0,0	f
	Tekirdağ Çek.	12,5	e
	Trakya İlkeren	18,0	de
	Cabernet Sauv.	18,0	de
	Gamay	34,0	ab
	Kalecik Karası	31,0	b
	Papaz Karası	36,5	ab

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P < 0.05$).

Ek Çizelge 11 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)	
Çavuş	0,00*	e
Isabella	0,00	e
Tekirdağ Çek.	15,33	d
Trakya İlkeren	24,33	c
Cabernet Sauv.	24,50	c
Gamay	30,83	ab
Kalecik Karası	27,33	bc
Papaz Karası	33,50	a

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 11 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)	
BAR 3	22,18*	a
BAR 64	17,50	b
BAR 66	18,75	b

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 12 (A). Chardonnay çeşidine ait izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti(interaksiyon)

İzolat No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
CHA 9	Çavuş	0,0* i
	İsabella	0,0 i
	Tekirdağ Çek.	17,5 h
	Trakya İlkeren	41,0 b
	Cabernet Sauv.	33,0 cd
	Gamay	38,0 bc
	Kalecik Karası	38,5 bc
	Papaz Karası	22,5 gh
CHA 67	Çavuş	0,0 i
	İsabella	25,0 efgh
	Tekirdağ Çek.	41,0 b
	Trakya İlkeren	24,5 efgh
	Cabernet Sauv.	57,0 a
	Gamay	42,0 b
	Kalecik Karası	32,0 cde
	Papaz Karası	31,0 cdef
CHA 83	Çavuş	0,0 i
	İsabella	0,0 i
	Tekirdağ Çek.	19,0 gh
	Trakya İlkeren	27,0 defg
	Cabernet Sauv.	53,0 a
	Gamay	24,0 fgh
	Kalecik Karası	21,5 gh
	Papaz Karası	19,5 gh

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P<0.05$).

Ek Çizelge 12 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)	
Çavuş	0,00*	e
Isabella	8,33	d
Tekirdağ Çek.	25,83	c
Trakya İlkeren	30,83	b
Cabernet Sauv.	47,67	a
Gamay	34,67	b
Kalecik Karası	30,67	b
Papaz Karası	24,33	c

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 12 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)	
CHA 9	23,81*	b
CHA 67	31,56	a
CHA 83	20,50	c

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 13 (A). Gamay çeşidine ait izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolat No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)	
GAM 24	Çavuş	0,0*	l
	İsabella	0,0	l
	Tekirdağ Çek.	50,5	defgh
	Trakya İlkeren	45,5	fghi
	Cabernet Sauv.	66,5	ab
	Gamay	45,0	fghi
	Kalecik Karası	53,0	defg
	Papaz Karası	52,5	defg
GAM 51	Çavuş	0,0	l
	İsabella	0,0	l
	Tekirdağ Çek.	60,0	bcd
	Trakya İlkeren	60,0	bcd
	Cabernet Sauv.	64,0	ab
	Gamay	54,0	cdef
	Kalecik Karası	56,0	cde
	Papaz Karası	58,5	bcd
GAM 57	Çavuş	0,0	l
	İsabella	0,0	l
	Tekirdağ Çek.	42,5	hik
	Trakya İlkeren	35,5	k
	Cabernet Sauv.	72,5	a
	Gamay	40,5	ık
	Kalecik Karası	48,0	efghi
	Papaz Karası	44,0	ghik

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P<0.05$).

Ek Çizelge 13 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)	
Çavuş	0,00*	e
Isabella	0,00	e
Tekirdağ Çek.	51,00	bcd
Trakya İlkeren	47,00	cd
Cabernet Sauv.	67,67	a
Gamay	46,50	d
Kalecik Karası	52,33	b
Papaz Karası	51,67	bc

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 13 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)	
GAM 24	39,12	b
GAM 51	44,06	a
GAM 57	35,37	c

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 14 (A). Öküzgözü çeşidine ait izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolat No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
OKU 20	Çavuş	0,0* k
	İsabella	0,5 k
	Tekirdağ Çek.	22,5 i
	Trakya İlkeren	53,0 b
	Cabernet Sauv.	62,0 a
	Gamay	43,0 def
	Kalecik Karası	36,0 g
	Papaz Karası	29,5 h
OKU 45	Çavuş	0,0 k
	İsabella	0,0 k
	Tekirdağ Çek.	47,5 bcd
	Trakya İlkeren	40,5 efg
	Cabernet Sauv.	62,0 a
	Gamay	39,0 efg
	Kalecik Karası	37,0 fg
	Papaz Karası	40,5 efg
OKU 47	Çavuş	0,0 k
	İsabella	0,0 k
	Tekirdağ Çek.	45,5 cde
	Trakya İlkeren	47,0 bcd
	Cabernet Sauv.	59,0 a
	Gamay	51,5 bc
	Kalecik Karası	50,0 bc
	Papaz Karası	52,0 bc

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P<0.05$).

EK Çizelge 14 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)	
Çavuş	0,00*	d
Isabella	0,17	d
Tekirdağ Çek.	38,50	c
Trakya İlkeren	46,83	b
Cabernet Sauv.	61,00	a
Gamay	44,50	b
Kalecik Karası	41,00	c
Papaz Karası	40,67	c

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

EK Çizelge 14 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)	
OKU 20	30,81*	c
OKU 45	33,31	b
OKU 47	38,12	a

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 15 (A). Semillion çeşidine ait izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolat No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
SEM 7	Çavuş	0,0* h
	İsabella	0,0 h
	Tekirdağ Çek.	32,5 de
	Trakya İlkeren	33,0 de
	Cabernet Sauv.	63,5 a
	Gamay	38,5 d
	Kalecik Karası	38,5 d
	Papaz Karası	21,5 f
SEM 37	Çavuş	0,0 h
	İsabella	0,0 h
	Tekirdağ Çek.	59,5 ab
	Trakya İlkeren	36,0 de
	Cabernet Sauv.	58,0 ab
	Gamay	55,5 b
	Kalecik Karası	32,0 e
	Papaz Karası	19,0 fg
SEM 68	Çavuş	0,0 h
	İsabella	0,0 h
	Tekirdağ Çek.	15,0 g
	Trakya İlkeren	15,0 g
	Cabernet Sauv.	33,0 de
	Gamay	48,0 c
	Kalecik Karası	15,0 g
	Papaz Karası	33,5 de

* Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 15 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)	
Çavuş	0,00*	f
Isabella	0,00	f
Tekirdağ Çek.	35,67	c
Trakya İlkeren	28,00	d
Cabernet Sauv.	51,50	a
Gamay	47,33	b
Kalecik Karası	28,50	d
Papaz Karası	24,67	e

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P<0.05$)

Ek Çizelge 15 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)	
SEM 7	28,43*	b
SEM 37	32,50	a
SEM 68	19,94	c

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P<0.05$)

Ek Çizelge 16 (A). Tekirdağ Çekirdeksiz çeşidine ait izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolat No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
TEC 5	Çavuş	0,0* k
	İsabella	0,0 k
	Tekirdağ Çek.	31,0 hi
	Trakya İlkeren	32,5 ghi
	Cabernet Sauv.	58,0 a
	Gamay	38,0 efg
	Kalecik Karası	28,5 i
	Papaz Karası	40,5 def
TEC 73	Çavuş	0,0 k
	İsabella	0,0 k
	Tekirdağ Çek.	35,5 fgh
	Trakya İlkeren	46,5 bcd
	Cabernet Sauv.	50,5 b
	Gamay	41,5 cdef
	Kalecik Karası	43,0 cde
	Papaz Karası	48,5 bc
TEC 92	Çavuş	0,0 k
	İsabella	0,0 k
	Tekirdağ Çek.	51,0 b
	Trakya İlkeren	45,0 bcde
	Cabernet Sauv.	59,0 a
	Gamay	45,0 bcde
	Kalecik Karası	44,5 bcde
	Papaz Karası	51,0 b

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P<0.05$).

Ek Çizelge 16 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)	
Çavuş	0,00*	d
Isabella	0,00	d
Tekirdağ Çek.	39,17	c
Trakya İlkeren	41,33	c
Cabernet Sauv.	55,83	a
Gamay	41,50	c
Kalecik Karası	38,67	c
Papaz Karası	46,67	b

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P<0.05$)

Ek Çizelge 16 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)	
TEC 5	28,56*	c
TEC 73	33,19	b
TEC 91	36,94	a

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir ($P<0.05$)

Ek Çizelge 17 (A). Alphonse Lavallée çeşidine ait izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolat No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
ALP 13	Çavuş	0,0* h
	İsabella	0,0 h
	Tekirdağ Çek.	11,0 g
	Trakya İlkeren	24,0 de
	Cabernet Sauv.	20,0 ef
	Gamay	24,5 de
	Kalecik Karası	29,0 d
	Papaz Karası	16,0 f
ALP 48	Çavuş	0,0 h
	İsabella	0,0 h
	Tekirdağ Çek.	60,0 b
	Trakya İlkeren	49,5 c
	Cabernet Sauv.	64,5 ab
	Gamay	66,0 a
	Kalecik Karası	51,5 c
	Papaz Karası	47,5 c

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05).

Ek Çizelge 17 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)
Çavuş	0,00* e
Isabella	0,00 e
Tekirdağ Çek.	35,50 c
Trakya İlkeren	36,75 c
Cabernet Sauv.	42,25 ab
Gamay	45,25 a
Kalecik Karası	40,25 b
Papaz Karası	31,75 d

Ek Çizelge 17 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)
APL 13	15,56* b
APL 48	42,37 a

* Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 18 (A). Cinsaut çeşidine ait izolatlardan oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolasyon No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
CIN 8	Çavuş	0,0* h
	İsabella	1,5 h
	Tekirdağ Çek.	18,5 f
	Trakya İlkeren	16,5 fg
	Cabernet Sauv.	26,0 e
	Gamay	12,0 g
	Kalecik Karası	14,0 fg
	Papaz Karası	12,5 fg
CIN 54	Çavuş	0,0 h
	İsabella	0,0 h
	Tekirdağ Çek.	63,5 a
	Trakya İlkeren	47,5 c
	Cabernet Sauv.	63,5 a
	Gamay	57,5 b
	Kalecik Karası	36,0 d
	Papaz Karası	35,5 d

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05).

Ek Çizelge 18 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)
Çavuş	0,00* d
İsabella	0,75 d
Tekirdağ Çek.	41,00 a
Trakya İlkeren	32,00 b
Cabernet Sauv.	44,75 a
Gamay	34,75 b
Kalecik Karası	25,00 c
Papaz Karası	24,00 c

Ek Çizelge 18 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolasyon	Hastalık şiddeti (%)
CIN 8	12,62* b
CIN 54	37,94 a

* Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 19(A). İsabella çeşidine ait izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolat No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
ISA 6	Çavuş	0,0* g
	İsabella	10,0 f
	Tekirdağ Çek.	17,5 e
	Trakya İlkeren	24,0 d
	Cabernet Sauv.	36,0 ab
	Gamay	29,5 c
	Kalecik Karası	32,0 abc
	Papaz Karası	20,5 de
ISA 84	Çavuş	0,0 g
	İsabella	6,5 f
	Tekirdağ Çek.	34,0 abc
	Trakya İlkeren	31,5 bc
	Cabernet Sauv.	36,5 a
	Gamay	31,0 bc
	Kalecik Karası	23,0 d
	Papaz Karası	20,5 e

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05).

Ek Çizelge 19 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)
Çavuş	0,00* f
İsabella	8,25 e
Tekirdağ Çek.	25,75 c
Trakya İlkeren	27,75 bc
Cabernet Sauv.	36,25 a
Gamay	30,25 b
Kalecik Karası	27,50 bc
Papaz Karası	20,50 d

Ek Çizelge 19 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)
ISA 6	21,19* a
ISA 84	22,87 a

* Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

EK Çizelge 20 (A). Kalecik Karası çeşidine ait izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolat No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
KKA 2	Çavuş	0,0* i
	İsabella	0,0 i
	Tekirdağ Çek.	18,5 h
	Trakya İlkeren	30,5 f
	Cabernet Sauv.	36,5 f
	Gamay	31,0 f
	Kalecik Karası	27,5 fg
	Papaz Karası	24,0 g
KKA 42	Çavuş	0,0 i
	İsabella	0,0 i
	Tekirdağ Çek.	51,0 d
	Trakya İlkeren	70,0 b
	Cabernet Sauv.	78,5 a
	Gamay	60,5 c
	Kalecik Karası	66,0 b
	Papaz Karası	57,0 c

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05).

Ek Çizelge 20 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)
Çavuş	0,00* f
Isabella	0,00 f
Tekirdağ Çek.	5,56 e
Trakya İlkeren	6,68 b
Cabernet Sauv.	7,09 a
Gamay	5,04 c
Kalecik Karası	6,52 c
Papaz Karası	5,61 d

Ek Çizelge 20 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)
KKA 2	21,00* b
KKA 42	47,87 a

* Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 21 (A). Palieri çeşidine ait izolatların oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolat No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
PAL 46	Çavuş	0,0* g
	İsabella	0,0 g
	Tekirdağ Çek.	63,0 ab
	Trakya İlkeren	62,5 ab
	Cabernet Sauv.	58,0 bc
	Gamay	43,0 f
	Kalecik Karası	34,0 f
	Papaz Karası	0,0 g
PAL 49	Çavuş	0,0 g
	İsabella	0,0 g
	Tekirdağ Çek.	55,5 cd
	Trakya İlkeren	61,0 bc
	Cabernet Sauv.	67,0 a
	Gamay	52,0 d
	Kalecik Karası	59,0 bc
	Papaz Karası	56,0 cd

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05).

Ek Çizelge 21 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)
Çavuş	0,00* d
Isabella	0,00 d
Tekirdağ Çek.	59,25 a
Trakya İlkeren	61,75 a
Cabernet Sauv.	62,50 a
Gamay	47,50 b
Kalecik Karası	46,50 b
Papaz Karası	28,00 c

Ek Çizelge 22 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolat	Hastalık şiddeti (%)
PAL 46	32,56* b
PAL 49	43,81 a

* Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

Ek Çizelge 22 (A). Yapımcak çeşidine ait izolatlardan oluşturduğu hastalık şiddeti (interaksiyon)

İzolasyon No	Asma Çeşit	Hastalık Şiddeti (%)
YAP 33	Çavuş	0,0* k
	İsabella	0,0 k
	Tekirdağ Çek.	34,0 i
	Trakya İlkeren	48,5 efg
	Cabernet Sauv.	79,0 a
	Gamay	50,0 ef
	Kalecik Karası	43,0 h
	Papaz Karası	68,0 b
YAP 41	Çavuş	0,0 k
	İsabella	0,0 k
	Tekirdağ Çek.	56,0 d
	Trakya İlkeren	62,0 c
	Cabernet Sauv.	51,0 ef
	Gamay	54,5 de
	Kalecik Karası	47,5 fgh
	Papaz Karası	44,5 gh

*Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05).

EK Çizelge 22 (B). Çeşitlere göre hastalık şiddeti

Çeşit	Hastalık şiddeti (%)
Çavuş	0,00* e
Isabella	0,00 e
Tekirdağ Çek.	45,00 d
Trakya İlkeren	55,25 bc
Cabernet Sauv.	65,00 a
Gamay	52,25 c
Kalecik Karası	45,25 D
Papaz Karası	56,25 B

EK Çizelge 22 (C). İzolatlara göre hastalık şiddeti

İzolasyon	Hastalık şiddeti (%)
YAP 33	40,31* a
YAP 41	39,44 a

* Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.05)

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Ankara’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Ankara’da tamamladı. 2003 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünden mezun oldu. 2008 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma anabilim Dalında yüksek lisansını tamamladı. 2005-2008 yıllarında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi’nde araştırma görevlisi olarak görev yaptı. 2008’den bu yana T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı’nda görev yapmaktadır.

Duygu MERMER DOĞU