



Araştırma Makalesi

Tokat Bağlarında Asma Gövde Hastalıklarının Güncel Durumu

Arife YAĞCI^{1*}, Davut Soner AKGÜL², Adem YAĞCI³, Rüstem CANGİ³ Duran KILIÇ⁴,
Fatih ÇİÇEKLİ⁴, Ahu KARADAĞ⁴, Hüseyin Bilal TAŞLIOĞLU⁴, İlker POLAT⁴

ÖZ

Omcalarda sürgün kurumlarına neden olan geriye ölüm (asma kangreni) hastalığı ülkemiz bağlarını tehdit eden önemli bir hastalıktır. Hastalığa *Botryosphaeriaceae*, *Diaporthaceae*, *Diatrypidae* ve *Togniniaceae* familyalarına ait fungal patojenler neden olur. Bu çalışmada 2021 ve 2022 yıllarında Tokat ilindeki bağlarda *Botryosphaeriaceae*, *Diaporthaceae*, *Diatrypidae* ve *Togniniaceae* türlerinin hem morfolojik hem de moleküler olarak tanımlanması ve ilçelere göre yaygınlıklarının ve hastalık görülme sıklıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Erbaa (13), Merkez (4), Niksar (8), Pazar (5), Turhal (6) ve Zile (4) ilçelerinde bulunan bağlardaki semptomatik asmalardan toplam 79 doku örneği toplanmıştır. Alınan örneklerde standart mikolojik izolasyon prosedürü takip edilmiş, izolatların tanısı morfolojik, mikroskopik incelemeler ve moleküler tanımlama yöntemlerine (PCR ve gen sekanslama) göre yapılmıştır. Patojenisite testleri bir yaşındaki asma fidanları (Narince çeşidi) üzerinde sera koşullarında yürütülmüştür. Tanı ve patojenisite testleriyle, Tokat ili bağ alanlarında, *Botryosphaeria dothidea*, *Diaporthe ampelina*, *Diatrype stigma*, *Diplodia mutila*, *Diplodia seriata*, *Eutypa lata*, *Kalmusia variispora*, *Neofusicoccum parvum*, *Phaeoacremonium minimum*, *Phaeomoniella chlamydospora*, *Seimatosporium vitis* ve *Seimatosporium vitifusiforme* türlerinin varlığı saptanmış ve bunların patojenisiteleri doğrulanmıştır. Genel olarak, Tokat bağlarında fungal gövde hastalıklarının yaygınlığının %61.5 ve hastalık çıkışının %1.6 oranında olduğu bulunmuştur. Patojenisite testleri *Neofusicoccum parvum* -Niksar (42.8 mm) ve *N. parvum*-Erbaa (44.3 mm) izolatlarının en virulent izolatlar olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Üzüm, Narince, Patojenisite

Current Status of Grapevine Trunk Diseases in Tokat Vineyards

ABSTRACT

Dieback, local branch drying, or vine gangrene, caused by *Botryosphaeriaceae*, *Diaporthaceae*, *Diatrypidae* and *Togniniaceae* fungi in grapevines, is a significant disease threatening the vineyards of our country. In 2021 and 2022, this study aimed to identify *Botryosphaeriaceae*, *Diaporthaceae*, *Diatrypidae* ve *Togniniaceae* species both morphologically and molecularly in vineyards in Tokat Province and to determine their prevalence and disease incidence by district. In the study, a total of 79 tissue samples were collected from symptomatic vines in vineyards located in Erbaa (13), Merkez (4), Niksar (8), Pazar (5), Turhal (6), and Zile (4) districts. The standard mycological isolation procedure was followed, and the isolates were identified according to morphological and microscopic examinations, as well as molecular identification methods (PCR and gene sequencing). Pathogenicity tests were carried out on one-year-old vine seedlings (Narince cultivar) under greenhouse conditions. Through identification and pathogenicity tests, the presence of *Botryosphaeria dothidea*, *Diaporthe ampelina*, *Diatrype stigma*, *Diplodia mutila*, *Diplodia seriata*, *Eutypa lata*, *Kalmusia variispora*, *Neofusicoccum parvum*, *Phaeoacremonium minimum*, *Phaeomoniella chlamydospora*, *Seimatosporium vitis* and *Seimatosporium vitifusiforme* species were detected in Tokat Province vineyards and their pathogenicity was confirmed. It was found that the prevalence of fungal trunk diseases in Tokat vineyards was 61.5%, and the disease incidence was 1.6%. Pathogenicity tests indicated that *Neofusicoccum parvum* -Niksar (42.8 mm) and *N. parvum*-Erbaa (44.3 mm) were the most virulent isolates.

Keywords: Grape, Narince, Pathogenicity

ORCID ID (Yazar sırasına göre)

Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: 07.06.2025

Kabul Tarihi: 16.12.2025

¹ Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Tokat

² Çukurova Üniversitesi Zir. Fak. Bitki Koruma Bölümü, Adana

³TOĞÜ Zir. Fak., Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat

⁴Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Tokat

*E-posta: arife.yagci@tarimorman.gov.tr

Tokat Bağlarında Asma Gövde Hastalıklarının Güncel Durumu

0000-0003-0458-8385, 0000-0002-9990-4194, 0000-0002-3650-4679, 0000-0002-8264-9844, 0000-0002-8851-5214, 0000-0003-2914-3614, 0009-0001-6818-3013, 0000-0002-8109-6301, 0000-0002-0026-5071

Giriş

Bağcılıkta verim ve kalitenin en önemli unsurlarından biri de hastalık ve zararlı yönetimidir. Bağlarda gerekli mücadele yöntemleri uygulanmazsa verim ve kalitede önemli düşüşler meydana gelmektedir (Anonim, 2013). Ayrıca hastalık ve zararlılar nedeniyle salkım sayısı, salkım ağırlığı, tane ağırlığı ile tanenin fizikokimyasal yapısında da önemli değişiklikler olabilmektedir (Pool ve ark., 1984; Stummer ve ark., 2003; Akgül ve ark., 2017). Asma gövde hastalığına neden olan birçok familyaya ait türler bulunmaktadır. Bunlardan *Botryosphaeriaceae*, *Diaporthaceae*, *Diatrypaceae* ve *Togniniaceae* familyaları öne çıkmaktadır. *Botryosphaeriaceae* familyası türleri, odun dokusunda karakteristik V-şekilli nekroza ve omcada sürgün ölümlerine neden olan, budama yaraları yoluyla yayılan fırsatçı patojenlerdir (Úrbez-Torres, 2011). *Diaporthaceae* familyası (*Diaporthe* türleri), ilkbaharda sürgünlerde cüceleşme, kloroz ve yaprak şekil bozukluğu ile kendini gösteren, taze budama yaralarından askosporlarla enfeksiyon başlatan önemli hastalıklara yol açar (Hoffman ve ark., 2020). *Diatrypaceae* familyasının ana etmeni *Eutypa lata*, odun dokusunda sert, kama şeklinde nekroz oluşturur ve askospor salınımı genellikle kış ve erken ilkbahar yağışlarıyla ilişkilidir (Siebert, 2017). *Togniniaceae* familyası (özellikle *Phaeoacremonium* türleri), genç asmalarda Petri hastalığı (iletken demetlerde siyah nekroz) ve yaşlı asmalarda karakterize edici yaprak semptomları ve yumuşak çürümeye neden olan Esca hastalığı kompleksinin kritik bileşenlerindedir (Mugnai ve ark., 1999). Bu patojenlerin tümü, budama yaralarını temel giriş kapısı olarak kullanır ve bu da etkin mücadele stratejilerini yaraların korunmasına odaklanmaktadır.

Omcalarda sürgün kurumlarına neden olan geriye ölüm (asma kangreni) hastalığı ülkemiz bağlarını tehdit eden önemli bir hastalıktır. Çoğunlukla budama sonrası oluşan yaralardan omcaya giriş yapan bu funguslar, odunsu dokuda ilerlemekte ve sürgünlerin kurummasına neden olmaktadır. Çoğu zaman çelik, kalem veya aşılı

asma fidanlarında latent halde bulunan funguslar, geniş alanlara yayılmaktadır. Bulaşık fidanlar dikildikten sonra öncelikle genç omcaların daha sonra yetişkin omcaların kuruduğu gözlemlenmektedir (Phillips, 1998).

Türkiye bağlarında yapılan çalışmalar sonucunda şimdiye kadar 7 farklı *Botryosphaeriaceae* fungus türü tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin *Botryosphaeria dothidea*, *Lasioidiplodia exigua*, *Diplodia seriata*, *Lasioidiplodia theobromae*, *Neofusicoccum parvum*, *Neoscytalidium dimidatum* ve *Neoscytalidium novohollandiae* oldukları bildirilmiştir (Akgül ve ark., 2014 ve 2019). Bu türlerden *N. parvum* virülensliği yüksek ve dünyada hemen her bölgede gözlemlenen önemli bir patojendir.

Son yıllarda Türkiye’de asma gövde hastalıkları ile ilgili çalışmalara önem verilmektedir.

Özben (2012), Ankara ili bağ alanlarında; Poyraz (2012), Ege Bölgesinde bulunan asma fidanlıklarında, genç ve yaşlı bağlarda; Akgül ve ark. (2015), Ege Bölgesinde yetiştirilen Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi bağlarında; Akgül ve ark. (2019), Manisa ve Gaziantep illerindeki bağlarda; Görür (2019) Tarsus, Manisa, Tokat bölgesinde yetiştiriciliği yapılan Prima üzüm çeşidi ile kurulmuş bağlarda; Oksal ve ark., (2019) ve Çelik (2019) Malatya ili bağlarında; Güler ve Akgül (2020) Tarsus bağ alanlarında; Özben (2020), Manisa, Tokat, Ankara, Erzincan, Bursa, Tekirdağ ve Yalova illerindeki asma fidanlıklarında; Yıldız ve Tosun (2022) Manisa ve Denizli asma fidanlıklarında çalışmalar yapmıştır.

Ülkemizin önemli bağcılık bölgelerinden biriside Tokat’tır. Bağcılık açısından Tokat ili, özellikle salamuralık yaprak üretimi yönüyle ön plana çıkmaktadır. Tokat ilinde 62.836 da alandan yaklaşık 56.242 ton üzüm üretilmektedir (Anonim, 2019). Bağcılık açısından 6 ilçe ön plana çıkmaktadır. Bunlar Erbaa (18.840 da), Merkez (22.920 da), Niksar (7.000 da), Pazar (3.600 da), Turhal (3.450 da) ve Zile (6.400 da)’dir (Anonim, 2020). Yörede hakim çeşit

Tokat Bağlarında Asma Gövde Hastalıklarının Güncel Durumu

Narince olmakla birlikte kısmen standart ve yöresel çeşitler de yetiştirilebilmektedir. Son yıllarda Tokat bağlarında omcalarda kurumaların olduğuna dair üretici şikayetlerinde artışlar meydana gelmiştir. Yapılan incelemelerde sürgün ve gövdelerde odun dokusu hastalarına benzer belirtiler gözlemlenmiştir. Bunların bazılarında hastalık etmeni belli iken bazılarında hastalık etmeni konusunda kesinlik bulunmamaktadır. Kesin tanımlar için moleküler düzeyde çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur.

Bu çalışma ile Tokat yöresindeki bağlarda asma gövde hastalığına neden olan türlerin morfolojik ve moleküler olarak tanımlanması; ilçelere göre hastalık şiddetinin ve yaygınlık durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

2021-2022 yıllarında Tokat ili bağ alanlarında yürütülen bu çalışmanın materyalini Erbaa ilçesinden 13, Merkez ilçeden 4, Niksar ilçesinden 8, Pazar ilçesinden 5, Turhal ilçesinden 6, Zile ilçesinden ise 4 bağdan olmak üzere (Şekil 1) toplamda 79 adet Narince üzüm çeşidine ait omcadan alınan (Şekil 2) hastalıklı doku örnekleri (Şekil 3) oluşturmuştur. İlçelerden alınan örnek sayılarının belirlenmesinde bağ alanlarının büyüklüğü dikkate alınmıştır. Ayrıca Narince üzüm çeşidine ait fidanlar, moleküler analizlerde kullanılan kimyasallar, cihazlar ve laboratuvar malzemeleri çalışmada kullanılan diğer materyalleri oluşturmaktadır.



Şekil 1. Örnek alınan bağlar



Şekil 2. Örnek alınan omcalar



Şekil 3. Omcalarda odun dokusu kesildikten sonra görülen hastalık belirtileri

Tokat Bağlarında Asma Gövde Hastalıklarının Güncel Durumu

Sürvey Çalışmaları;

Erbaa, Tokat Merkez, Niksar, Pazar, Turhal ve Zile ilçelerinde bağlar gezilmiş ve asma gövde hastalığı belirtileri gösteren asmalardan örnekler

alınmıştır. Sürvey çalışmaları Akgül ve ark. (2015)'na göre yapılmıştır. Hastalığın ildeki yaygınlığı ve hastalık çıkışı aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır (Karman, 1971).

$$\text{Hastalık yaygınlığı (\%)} = \frac{\text{Hastalık görülen bağ sayısı}}{\text{Toplam bağ sayısı}} \times 100$$

$$\text{Hastalık çıkışı (\%)} = \frac{\text{Hastalık belirtisi gösteren omca sayısı}}{\text{Toplam omca sayısı}} \times 100$$

İzolasyon Çalışmaları; İzolasyon işlemleri Akgül ve Görür (2019), Brum ve ark. (2012), Kaliterna ve ark. (2012) ve Cosoveanu ve ark. (2014) tarafından uygulanan yöntemlere göre yapılmıştır. Örnekler çeşme suyu altında temizlendikten sonra sodyum hipoklorid (%2.5) içerisinde yüzey dezenfeksiyonu için 3 dakika bekletilmiştir. Daha sonra örnekler iki sefer steril distile suda durularak steril kurutma kağıdında kurutulmuştur. Odun dokusunun dış kabuğu uzaklaştırıldıktan sonra steril makasla nekrozlu alanlardan 3-4 mm'lik kesitler alınmıştır. Bunlar streptomycin-sülfat içeren PDA'ya (250 mg·L⁻¹) aktarılmıştır. Petriyer 25°C sıcaklıkta 10 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Çalışmaya konu olan her bağ için 10 petri kabı kullanılmış ve her petriye 7 adet simptomatik doku ekimi yapılmıştır. Petri içerisinde gelişen türler morfolojik ve mikroskopik yönden incelenmiştir. Oluşan kolonilerin sayıları, familya ve cins düzeyinde kaydedilmiştir. Dokular etrafında gelişen koloni sayısının, petrilere ekilen doku sayısına oranlanmasıyla; patojen fungusların izole edilme oranları bulunmuştur.

Fungal izolatların klasik tanısı

Saf kültürlerin Barnett ve Hunter (2003); Crous ve Gams (2000); Mostert ve ark. (2006); Zhang

ve ark. (2021) ve Lawrence ve Travadon (2018)'de belirtilen kriterlere göre morfolojik tanılamaları (miselyal gelişim özellikleri, konidi yapısı ve şekli, vb) yapılmıştır.

DNA Ekstraksiyonu

Nejat ve ark. (2009)'nın kullandığı DNA ekstraksiyonu yöntemi ile DNA'lar elde edilmiştir. Elde edilen DNA örneklerine 50 µl TE buffer eklenip tüpler -20°C'de saklanmıştır.

PCR ve Jel Elektroferez İşlemleri

DNA ekstraksiyonu tamamlandıktan sonra PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) yapılmıştır. İzolatların moleküler tanısında ITS (ITS4 ve ITS5) gen bölgesinde PCR yapılmıştır. ITS için protokol: 95 °C'de 3 dk (1 kez), 95 °C'de 1 dk, 52 °C'de 1 dk ve 72 °C'de 1 dk (35 kez) ve 72 °C'de 10 dk (final uzama)'dır (White ve ark. 1990).

Gen sekanslama öncesinde PCR ürünlerinin kalitesi ve varlığını kontrol etmek için ürünler jel elektroferez ünitesine yüklenmiştir. DNA'lar 2 saat süreyle 55 volt ve 400 mA akım altında jelde yürütülmüştür. Kasetten çıkarılan jel, UV lamba seti üzerine yerleştirilmiştir. DNA bantları 320 nm dalga boyunda görüntülenmiştir.

Tokat Bağlarında Asma Gövde Hastalıklarının Güncel Durumu

Gen sekanslama

Jel üzerinde varlığı görülen DNA örnekleri hizmet alımı yoluyla sekanslatılmıştır (Macrogen Co. Güney Kore). Her bir gen bölgesi için nükleotid dizilerine ait kromatogram dosyaları (Chromas Lite-Technesium™) yazılım yardımı ile ekstrakte edilmiştir. Elde edilen diziler online olarak NCBI (National Center for Biotechnology Information)'de bulunan gen dizileri ile karşılaştırılmıştır. Dizilerin benzerlik oranlarına göre tür tanısı tamamlanmıştır. Nükleotid dizilerinin gen bankasına kaydedilmesiyle NCBI kayıt numarası alınmış ve tür tanısı onaylanmıştır.

Patojenisite ve Virülenslik Durumlarının Belirlenmesi

Elde edilen türlerin virülensliklerini belirlemek amacıyla, izolatlar PDA ortamı bulunan petrilere ekimleri yapılmış ve karanlık ortamda 15 gün boyunca 25 °C'de inkübe edilmiştir. Daha sonra Narince üzüm çeşidi fidanlarına inoküle edilmiş (Şekil 12) ve gelişmeye bırakılmışlardır. İnokulasyon ksileme enjeksiyon (KSE) yöntemine göre yapılmıştır (Akgül, 2020). Üç ay bakım işlemleri tamamlanan kalemlerden 10 tanesinde lezyon uzunlukları ölçülmüştür, 5 tanesinde de yukarıda verilen yöntemle göre reizolasyon çalışması yapılmıştır. Tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulan çalışmada elde edilen veriler Jump Pro 13.0.0. versiyonlu istatistik programında varyans analizine tabii tutulmuş ve ortalamaların karşılaştırılmasında LSD_(0.05) testi kullanılmıştır.



Şekil 12. Fidanlara patojen inokülasyonu

Bulgular ve Tartışma

2021 yılında Erbaa, Niksar, Zile, Pazar, Turhal ve Merkez ilçelerinden örnekler alınmıştır. Örnek alınan bağlar, omcalar ve kesim sonrası odun doku şekilleri Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'de; ilçelere göre sürvey yapılan bağ sayıları ve bulaşıklık durumları Çizelge 1'de verilmiştir. Tokat iline ait Erbaa, Niksar, Zile, Pazar, Turhal ve Merkez ilçede yapılan sürvey çalışmasında, toplam 65 bağ ve 13.459 omca incelenmiştir. İl

geninde bağların %61.5'inde hastalık tespit edilmiş (Hastalık Yaygınlığı), toplam omcaların ise %1.6'sında hastalık belirtisi gözlemlenmiştir (Hastalık Çıkışı). Bu bulgular, asma gövde hastalıklarının Tokat bağcılığında yaygın bir sorun olduğunu göstermektedir. İlçeler arası veriler değerlendirildiğinde, en yüksek hastalık yaygınlığına ve hastalık çıkışına sahip ilçe Niksar olarak belirlenmiştir. Niksar'da gezilen 12 bağın %66.7'sinde hastalık görülmüş ve hastalık çıkışı %2.3'e ulaşmıştır. Buna karşın,

Tokat Bağlarında Asma Gövde Hastalıklarının Güncel Durumu

Merkez İlçe en düşük yaygınlık (%50.0) ve çıkış (%0.7) oranlarına sahiptir (Çizelge 1).

Çizelge 1. İlçelere göre örnek alınan bağ sayıları ve özellikleri

İlçe	Köy sayısı	Gezilen bağ sayısı (adet)	Hastalıklı bağ sayısı (adet)	Bağdaki omca sayısı (adet)	Hastalıklı omca sayısı (adet)	Hastalık yaygınlığı (%)	Hastalık çıkışı (%)
Erbaa	7	20	13	4.078	56	65.0	1.4
Niksar	4	12	8	3.091	70	66.7	2.3
Zile	3	7	4	860	14	57.1	1.6
Turhal	4	10	6	2.547	45	60.0	1.8
Pazar	4	8	5	1.478	24	62.5	1.6
Merkez İlçe	4	8	4	1.405	10	50.0	0.7
Toplam	26	65	40	13.459	219	61.5	1.6

Tokat il genelinde incelenen asma odun dokularından toplam 12 adet fungal patojen türü izole edilmiştir (Çizelge 2). Bu türler, asmalarda fungal gövde hastalıklarıyla ilişkili olduğu literatürde belirtilen (*Botryosphaeria dothidea*, *Diaporthe ampelina*, *Diatrype stigma*, *Diplodia mutila*, *Diplodia seriata*, *Eutypa lata*, *Kalmusia variispora*, *Neofusicoccum parvum*, *Phaeoacremonium minimum*, *Phaeoconiella chlamyospora*, *Seimatosporium vitifusiforme* ve *Seimatosporium vitis*) türlerdir. Bu patojenler, Esca Sendromu, *Botryosphaeria*, *Eutypa*, *Phomopsis* Geriye Ölüm Hastalıkları ve Petri Hastalığı gibi farklı asma gövde hastalık tiplerini temsil etmektedir.

Fungal etmenlerin izole edilme oranları ilçelere göre önemli farklılıklar göstermiştir (Çizelge 2).

En yaygın tür *Seimatosporium vitis* olmuş ve çalışma yapılan bütün ilçelerde izole edilmiştir. Ayrıca, *Diplodia seriata* dört ilçede (Erbaa, Niksar, Turhal, Pazar) yüksek izole edilme oranlarına sahip bulunmuştur. Bazı türler ise oldukça lokal dağılım göstermiştir: örneğin; *Botryosphaeria dothidea* sadece Niksar ilçesinde; *Eutypa lata* sadece Pazar ilçesinde ve *Phaeoacremonium minimum* sadece Merkez ilçede belirlenmiştir. Merkez ilçede, toplam 12 türden 7 tanesi değişen izole edilme oranları ile belirlenmiştir. Elde edilen izolatlar morfolojik görünümüne göre gruplandırılmış (Şekil 4), PCR ve BLAST analizleri ile türlerin tanısı %99–100 oranında doğrulanmıştır.

Tokat Bağlarında Asma Gövde Hastalıklarının Güncel Durumu

Çizelge 2. Çalışmada elde edilen fungal türler ve ilçelere göre izole edilme oranları (%)

Tür	Erbaa	Niksar	Zile	Turhal	Pazar	Merkez
<i>Botryosphaeria dothidea</i>	-	9.68	-	-	-	-
<i>Diaporthe ampelina</i>	2.35	0.9	-	-	1.5	12.26
<i>Diatrype stigma</i>	-	3.23	-	0.99	-	1.29
<i>Diplodia mutila</i>	-	-	-	1.78	-	17.1
<i>Diplodia seriata</i>	14.55	8.96	-	2.17	13.72	-
<i>Eutypa lata</i>	-	-	-	-	0.75	-
<i>Kalmusia variispora</i>	-	-	1.37	1.98	-	3.55
<i>Neofusicoccum parvum</i>	4.11	4.3	-	-	0.5	-
<i>Phaeoacremonium minimum</i>	-	-	-	-	-	0.65
<i>Phaeoconiella chlamydospora</i>	2.7	-	-	-	-	3.23
<i>Seimatosporium vitifusiforme</i>	-	-	-	0.59	-	-
<i>Seimatosporium vitis</i>	3.05	3.23	20.62	4.55	13.97	2.58
Toplam odun dokusu ekim sayısı	854	560	294	560	406	350

Bu çalışma, Tokat bağcılığının odun dokusunda belirlenen fungal kökenli hastalıkların birden fazla familya ve türe dayandığını, *Neofusicoccum*, *Diplodia*, *Diaporthe*, *Phaeoacremonium* ve *Seimatosporium* cinslerinin baskın olduğunu göstermiştir. Toplamda bu cinslere ait 12 fungal tür belirlenmiştir. Dikkat çekici şekilde, bütün ilçelerde belirlenen *Seimatosporium vitis* etmeni, Raimondo ve ark. (2019) tarafından İtalya'da *Vitis vinifera* için en saldırgan mantar olarak tespit edilmesiyle örtüşerek, bu türün bölge genelinde önemli bir tehdit olduğunu işaret etmektedir. Buna karşın, *Eutypa lata* (sadece Pazar) ve *Phaeoacremonium minimum* (sadece Merkez) gibi kritik patojenlerin ilçeler arasında lokalize kalması, inokulum kaynaklarının veya çevresel faktörlerin coğrafi bölgeye göre önemli ölçüde değiştiğini düşündürmektedir. Patojenisite testinde, *Neofusicoccum parvum* izolatlarının (max. 44.3 mm) istatistiksel olarak en virüent türler olarak belirlenmesi, Akgül ve ark. (2015) tarafından yapılan ve *N. parvum*'u en virüent olarak tanımlayan önceki bulgularla güçlü bir paralellik taşımaktadır. Ancak, elde edilen lezyon uzunlukları (max. 44.3 mm), Úrbez-Torres ve ark. (2009)'nun farklı üzüm çeşitlerinde bildirdiği (178.0–335.7 mm) lezyonlardan kayda değer ölçüde düşüktür. Bu durum, *N. parvum*'un virülensliğinin üzüm çeşidi (konakçı) ve lokal çevre koşulları arasındaki etkileşime bağlı olarak

önemli farklılıklar gösterdiği yönündeki literatür bilgisiyle uyumludur. Sonuç olarak, bu veriler, Tokat'ta asma gövde hastalıkları yönetiminde hem yaygın (örneğin *S. vitis*) hem de yüksek derecede virüent (örneğin *N. parvum*) etmenlere karşı, çoklu fungal tür merkezli bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini teyit etmektedir

İzolatlar morfolojik görünümüne göre gruplandırıldıktan sonra (Şekil 4) PCR işlemleri yapılmıştır. PCR ürünleri %1.5'lük agaroz jelde yürütülmüş ve büyüklükleri yaklaşık 600-900 bp arasında değişen DNA bantları elde edilmiştir (Şekil 5). Bu ürünlerin sekans sonucu gelen diziler ile BLAST analizi yapılmış ve türlerin tanısı %99-100'lük oranlarla doğrulanmıştır. Gen dizileme ve nükleotid BLAST analiz sonucuna göre 13 farklı tür için toplamda 45 adet NCBI Gen Bankası'ndan kayıt numaraları alınmıştır (Çizelge 3).

Patojenisite Testi

Patojenisite testinde *Neofusicoccum parvum* izolatlarının (Erbaa: 44.3 mm, Niksar: 42.8 mm) istatistiksel olarak en virüent türler olarak belirlenmesi, Akgül ve ark. (2015) tarafından Manisa ve İzmir'de yapılan çalışmada *N. parvum*'un en virüent tür olarak tespit edilmesiyle güçlü bir paralellik taşımaktadır. Bu durum, *N. parvum*'un *Botryosphaeriaceae* ailesi içindeki genel yüksek patojenik potansiyelini bölgesel olarak desteklemektedir. Ancak, *N. parvum* tarafından meydana getirilen maksimum

Tokat Bağlarında Asma Gövde Hastalıklarının Güncel Durumu

lezyon uzunluğu (44.3 mm), Úrbez-Torres ve ark. (2009)'un farklı üzüm çeşitlerinde bildirdiği 178.0–335.7 mm aralığındaki çok daha uzun lezyonlarla önemli bir farklılık göstermiştir. Bu gözlemlenen varyasyon, lezyon uzunluklarının üzüm çeşidi (konakçı), fungal patojenin türü ve hatta aynı türün farklı izolatlarına göre değişebileceği yönündeki önceki çalışmalarla (Úrbez-Torres ve ark., 2009; Güler ve Akgül, 2020) uyumludur. Örneğin, *Diplodia seriata*'nın Pazar ilçesine ait izolatının oluşturduğu 11.7 mm'lik en düşük lezyon uzunluğu, aynı türün farklı izolatlarının virülensliğinde dahi gözlenen varyasyonu açıkça ortaya koymaktadır. Diğer taraftan, *Botryosphaeria dothidea*'nin (Niksar izolatı, 20.1 mm) bu çalışmada gösterdiği lezyon uzunluğu, Yağcı ve ark. (2024) tarafından bildirilen 65.0 mm'ye varan lezyon uzunluğundan oldukça düşüktür.

Bu farklılıklar, Tokat'ta yaygın olarak yetiştirilen yerel üzüm çeşitlerinin, farklı coğrafyalarda kullanılan çeşitlere (örn. Sultani Çekirdeksiz veya Cabernet Sauvignon) kıyasla

patojenlere karşı daha yüksek odun dokusu direncine sahip olabileceği hipotezini gündeme getirmektedir. Bu durum, patojen virülensliğinin tek başına tür karakteristiği değil, konakçı-patojen etkileşiminin ve çevresel baskıların bir sonucu olduğunu göstermektedir. Esca etiyolojisinde yer alan *Phaeomoniella chlamydospora*'nın virülenslikte ikinci grupta yer alması (Merkez izolatı: 26.4 mm), bu patojenin gövde hastalıkları kompleksindeki kronik rolünü destekler niteliktedir. Sonuç olarak, *Seimatosporium vitis* türünün dört izolatının (13.5 mm – 21.6 mm) ortalama virülensliği, Raimondo ve ark. (2019)'un bu türü İtalya'da en saldırgan olarak belirlemesiyle karşılaştırıldığında, Tokat izolatlarının orta düzeyde patojeniteye sahip olduğunu düşündürmektedir. Bu bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde, patojenlerin bölgesel çevre koşullarına ve asma çeşidine bağlı olarak virülenslikte sergilediği bu ekolojik çeşitlilik, yerel yönetim stratejilerinin geliştirilmesinde kritik öneme sahiptir.



Botryosphaeria dothidea



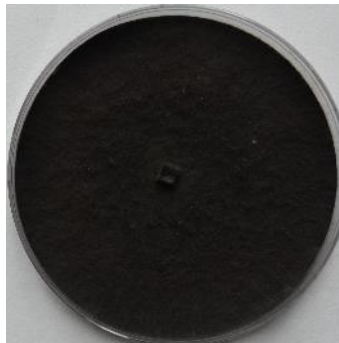
Diaporthe ampelina



Diatrype stigma



Diplodia seriata

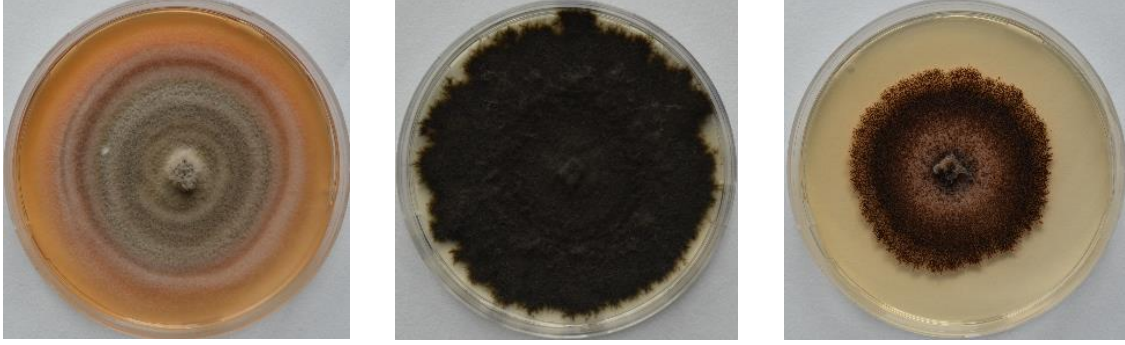


Diplodia mutia



Eutypa lata

Tokat Bağlarında Asma Gövde Hastalıklarının Güncel Durumu

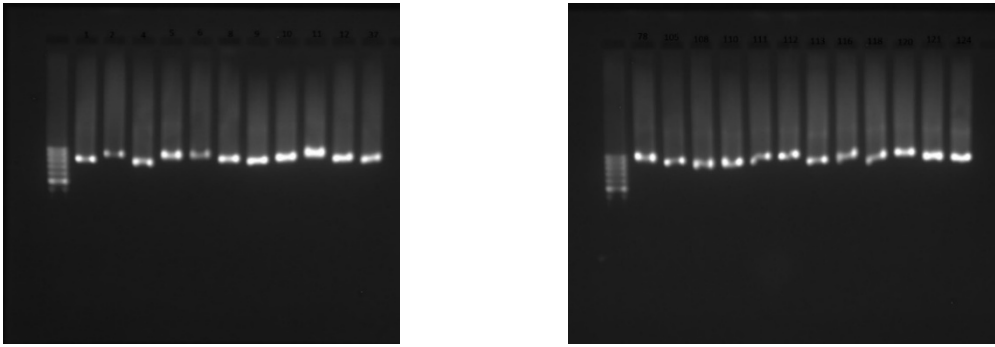


Kalmusia variispora

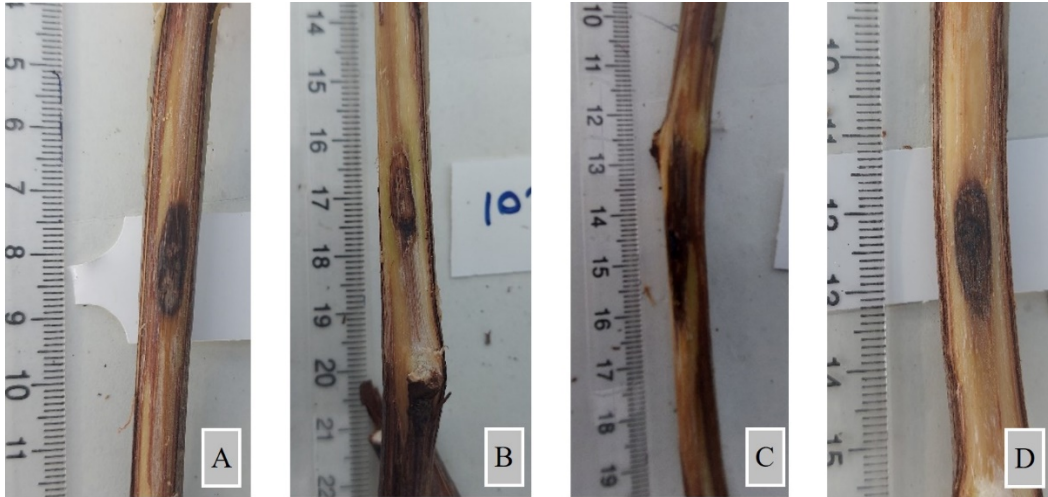
Neofusicoccum parvum

Seimatosporium vitis

Şekil 4. PDA ortamında geliştirilmiş saf kültürlerin üst görünüşleri



Şekil 5. UV lamba setinde DNA bant görüntüsü (ITS4 ve ITS5)



Şekil 6. *Diatrype stigma* (A), *Diplodia seriata* (B), *Neofusicoccum parvum* (C) ve *Seimatosporium vitis* (D) türlerinin Narince asma fidanlarında meydana getirdikleri nekrozlar

Tokat Bağlarında Asma Gövde Hastalıklarının Güncel Durumu

Çizelge 3. Asma odun dokusundan izole edilen fungal patojen türler ve NCBI GenBank kayıt numaraları (ITS)

	Fungal patojen	Bulunduğu yer	İzolat Numarası	Gen Bank No
1	<i>Botryosphaeria dothidea</i>	Türkiye: Tokat, Niksar	OKTAEM1AY	ON892080
2	<i>Diaporthe ampelina</i>	Türkiye: Tokat, Merkez	OKTAEM148AY	OP060336
3	<i>Diaporthe ampelina</i>	Türkiye: Tokat, Erbaa	OKTAEM110AY	OP101778
4	<i>Diaporthe ampelina</i>	Türkiye: Tokat, Niksar	OKTAEM97AY	OP107722
5	<i>Diaporthe ampelina</i>	Türkiye: Tokat, Merkez	OKTAEM162AY	OP060337
7	<i>Diatrype stigma</i>	Türkiye: Tokat, Niksar	OKTAEM13AY	OP060333
8	<i>Diatrype stigma</i>	Türkiye: Tokat, Turhal	OKTAEM21AY	OP101763
9	<i>Diatrype stigma</i>	Türkiye: Tokat, Merkez	OKTAEM146AY	OP107737
10	<i>Diplodia mutila</i>	Türkiye: Tokat, Merkez	OKTAEM136AY	OP107718
11	<i>Diplodia mutila</i>	Türkiye: Tokat, Niksar	OKTAEM08AY	OP107719
12	<i>Diplodia mutila</i>	Türkiye: Tokat, Turhal	OKTAEM27AY	OP107726
13	<i>Diplodia seriata</i>	Türkiye: Tokat, Niksar	OKTAEM11AY	ON892081
14	<i>Diplodia seriata</i>	Türkiye: Tokat, Erbaa	OKTAEM41AY	OP060339
15	<i>Diplodia seriata</i>	Türkiye: Tokat, Pazar	OKTAEM62AY	OP060342
16	<i>Diplodia seriata</i>	Türkiye: Tokat, Erbaa	OKTAEM42AY	OP101764
17	<i>Diplodia seriata</i>	Türkiye: Tokat, Erbaa	OKTAEM37AY	OP101766
18	<i>Diplodia seriata</i>	Türkiye: Tokat, Niksar	OKTAEM05AY	OP101774
19	<i>Diplodia seriata</i>	Türkiye: Tokat, Niksar	OKTAEM06AY	OP101783
20	<i>Diplodia seriata</i>	Türkiye: Tokat, Erbaa	OKTAEM37AY	OP107727
21	<i>Eutypa lata</i>	Türkiye: Tokat, Pazar	OKTAEM65AY	OP101776
22	<i>Kalmusia variispora</i>	Türkiye: Tokat, Turhal	OKTAEM46AY	OP101775
23	<i>Kalmusia variispora</i>	Türkiye: Tokat, Merkez	OKTAEM165AY	OP101781
24	<i>Kalmusia variispora</i>	Türkiye: Tokat, Zile	OKTAEM95AY	OP101786
25	<i>Kalmusia variispora</i>	Türkiye: Tokat, Merkez	OKTAEM139AY	OP107731
26	<i>Neofusicoccum parvum</i>	Türkiye: Tokat, Niksar	OKTAEM12AY	OP060341
27	<i>Neofusicoccum parvum</i>	Türkiye: Tokat, Niksar	OKTAEM10AY	OP107734
28	<i>Neofusicoccum parvum</i>	Türkiye: Tokat, Erbaa	OKTAEM116AY	OP107736
29	<i>Phaeoacremonium minimum</i>	Türkiye: Tokat, Merkez	OKTAEM163AY	OP101762
30	<i>Phaeomoniella chlamydospora</i>	Türkiye: Tokat, Merkez	OKTAEM164AY	OP101772
31	<i>Phaeomoniella chlamydospora</i>	Türkiye: Tokat, Erbaa	OKTAEM161AY	OP107738
32	<i>Seimatosporium sp.</i>	Türkiye: Tokat, Zile	OKTAEM156AY	OP101780
33	<i>Seimatosporium sp.</i>	Türkiye: Tokat, Turhal	OKTAEM49AY	OP107720
34	<i>Seimatosporium vitifusiforme</i>	Türkiye: Tokat, Turhal	OKTAEM56AY	ON892082
35	<i>Seimatosporium vitis</i>	Türkiye: Tokat, Niksar	OKTAEM102AY	ON892084
36	<i>Seimatosporium vitis</i>	Türkiye: Tokat, Zile	OKTAEM92AY	OP101758
37	<i>Seimatosporium vitis</i>	Türkiye: Tokat, Erbaa	OKTAEM105AY	OP101759
38	<i>Seimatosporium vitis</i>	Türkiye: Tokat, Merkez	OKTAEM152AY	OP101761
39	<i>Seimatosporium vitis</i>	Türkiye: Tokat, Zile	OKTAEM93AY	OP101768
40	<i>Seimatosporium vitis</i>	Türkiye: Tokat, Erbaa	OKTAEM108AY	OP101769
41	<i>Seimatosporium vitis</i>	Türkiye: Tokat, Zile	OKTAEM94AY	OP101777
42	<i>Seimatosporium vitis</i>	Türkiye: Tokat, Turhal	OKTAEM48AY	OP101784
43	<i>Seimatosporium vitis</i>	Türkiye: Tokat, Merkez	OKTAEM159AY	OP107725
44	<i>Seimatosporium vitis</i>	Türkiye: Tokat, Turhal	OKTAEM53AY	OP107728
45	<i>Seimatosporium vitis</i>	Türkiye: Tokat, Niksar	OKTAEM99AY	OP107729

Tokat Bağlarında Asma Gövde Hastalıklarının Güncel Durumu

Çizelge 4. Çalışmada elde edilen fungus türlerinin odun dokuda meydana getirdiği lezyon uzunlukları

Funguslar	Lezyon uzunluğu (mm)	Funguslar	Lezyon uzunluğu (mm)
<i>Botryosphaeria dothidea</i> - Niksar	20.1 b	<i>Eutypa lata</i> - Pazar	15.9 b
<i>Diaporthe ampelina</i> - Niksar	27.3 b	<i>Kalmusia variispora</i> - Zile	15.6 b
		<i>Neofusicoccum parvum</i> -Niksar	42.8 a
<i>Diatrype stigma</i> - Niksar	15.0 b	<i>Neofusicoccum parvum</i> -Erbaa	44.3 a
<i>Diatrype stigma</i> Turhal	15.3 b	<i>Phaeoacremonium minimum</i> - Merkez	23.3 b
<i>Diatrype stigma</i> -Merkez	19.5 b	<i>Phaeomoniella chlamydospora</i> - Merkez	26.4 b
<i>Diplodia mutila</i> - Merkez	15.3 b	<i>Seimatosporium vitifusiforme</i> - Turhal	14.1 b
<i>Diplodia mutila</i> - Niksar	13.5 b	<i>Seimatosporium vitis</i> - Niksar	13.5 b
<i>Diplodia mutila</i> - Turhal	18.9 b	<i>Seimatosporium vitis</i> - Turhal	21.6 b
<i>Diplodia seriata</i> - Erbaa	17.1 b	<i>Seimatosporium vitis</i> - Zile	15.9 b
<i>Diplodia seriata</i> - Niksar	14.1 b	<i>Seimatosporium vitis</i> -Erbaa	18.6 b
<i>Diplodia seriata</i> - Pazar	11.7 b	<i>Seimatosporium vitis</i> -Merkez	18.0 b
<i>Diplodia seriata</i> -Erbaa	12.3 b		

LSD (0.05): 16,15

Sonuç

Bu çalışma, 2021 yılında bağcılığın yoğun olarak yapıldığı Tokat ilinin altı ilçesinde gerçekleştirilen sürvey, izolasyon ve patojenisite testleri sonucunda, fungal asma gövde hastalıklarının (AGH) bölge bağcılığı için ciddi ve yaygın bir sorun olduğunu bilimsel verilerle ortaya koymuştur. İl genelinde bağların %61.5'inde morfolojik belirtiler gözlemlenmiş ve hastalık etiolojisinin tek bir türe değil, Esca Sendromu, *Botryosphaeria*, *Eutypa* ve *Phomopsis Geriye Ölüm Hastalıkları* gibi farklı cinsleri temsil eden karmaşık bir fungal topluluğa dayandığı tespit edilmiştir.

Çalışmada odun dokusundan elde edilen 12 fungal patojen türü içerisinde, *Seimatosporium vitis* etmeninin incelenen tüm ilçelerde yaygın olarak bulunması, bu türün bölgedeki AGH kompleksinin temel bileşenlerinden biri olduğunu kanıtlamaktadır. Patojenisite testleri sonucunda ise, *Neofusicoccum parvum* izolatları

(max. 44.3 mm lezyon uzunluğu) en virulent türler olarak belirlenmiştir. Bu bulgu, *N. parvum*'un bölgesel olarak yüksek patojenik potansiyelini teyit etmekte ve mücadele stratejilerinin bu virulent türleri hedef alması gerektiğini göstermektedir.

Dünya çapında asma gövde hastalıkları nedeniyle yıllık 1.132 milyar Euro maliyetle, asmaların yaklaşık %1'inin sökülerek yenilediği göz önüne alındığında, Tokat bağlarındaki bu yüksek hastalık yaygınlığı oranı, bölge ekonomisi için önemli bir risk taşımaktadır. Bu nedenle, makineli tarımın ve uygun olmayan terbiye sistemlerinin yaygınlaşmasıyla artan bu riskin yönetimi, yalnızca kimyasal değil, kültürel önlemleri de kapsayan entegre bir yaklaşımı gerektirmektedir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ışığında:

Tokat Bağlarında Asma Gövde Hastalıklarının Güncel Durumu

1. Tokat ilinde AGH mevcuttur ve ilçeler arasında değişen oranlarda olsa da yaygın bir sorundur
2. Bölgenin patojen spektrumu, literatürle uyumlu şekilde, Botryosphaeriaceae (*N. parvum*, *D. seriata*), Diaporthaceae (*D. ampelina*), Diatrypaceae (*E. lata*) ve Togniniaceae/Phaeoacremonium (*P. minimum*, *P. chlamydospora*) familyalarını içermektedir.
3. Patojenite farklılıkları göz önüne alınarak, budama yaralarının korunması ve enfekte olmuş odun dokularının bağdan uzaklaştırılması gibi kültürel mücadele yöntemleri, özellikle yüksek virülensliğe sahip *N. parvum* ve yaygınlığa sahip *S. vitis* etmenlerine karşı kritik öneme sahiptir.

Kaynaklar

- Akgül, D.S. (2020) Asmalarda fungal gövde hastalıklarının araştırılmasında farklı inokulasyon yöntemlerinin karşılaştırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 25 (2): 262-270.
- Akgül, D. S., Awan, Q. N., Erkılıç, A. (2019) Ege ve Akdeniz Bölgesi bağlarından izole edilen *Botryosphaeriaceae* türlerinin PCR-RFLP analizi. *Bitki Koruma Bülteni* vol.59, no.2, 15-22.
- Akgül, D. S., Güngör Savaş, N. ve Eskalen, A. (2014) First Report of Wood Canker Caused by *Botryosphaeria dothidea*, *Diplodia seriata*, *Neofusicoccum parvum*, and *Lasiodiplodia theobromae* on Grapevine in Turkey. *Plant Disease* vol.98, 568.
- Akgül, D. S., Önder S., Merken Ö., Kesgin M., Yağcı A. (2017) Effects of fungicide spray programs on Grapevine powdery and downy mildew diseases control and some quality criteria of Cardinal and Sultana Seedless grapes. *Bitki Koruma Bülteni* 57 (3): 373-390.
- Akgül, D. S., Savaş, N.G., Terek, T., Keykubat, B., Mayorquin, J. S. and Eskalen, A. (2015). Fungal trunk pathogens of Sultana Seedless vineyards in Aegean region of

Gelecek çalışmaların, Tokat'ın yerel üzüm çeşitlerinin bu patojenlere karşı gösterdiği direnç mekanizmalarını incelemesi ve biyolojik mücadele ajanlarının etkinliğini araştırması, bölge bağcılığının sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır.

Teşekkür

Çalışmayı destekleyen Tokat İl Özel İdaresi Genel Sekreterliği'ne ve çalışmanın yürütülmesi için bağlarından örnek aldığımız Tokat Çiftçilerine teşekkür ederiz.

Turkey. *Phytopathologia Mediterranea* 380-393.

Anonim, (2019) TÜİK, "Bitkisel Üretim İstatistikleri" www.tuik.gov.tr/ (Erişim Tarihi: 20.06.2019)

Anonim, (2020) Tokat İli 2019 Yılı Tarım İstatistikleri. [https://tokat.tarimorman.gov.tr/Belgeler/%C4%B0STAT%C4%B0ST%C4%B0KLER%202019%20KES%C4%B0N%20\(5\).pdf](https://tokat.tarimorman.gov.tr/Belgeler/%C4%B0STAT%C4%B0ST%C4%B0KLER%202019%20KES%C4%B0N%20(5).pdf)

Anonymous, (2013) <http://ozlemkayis.com/olukol-hastaligi-phomopsis-viticola/>

Barnett, H.L. and B. B. Hunter. (2003) Illustrated genera of imperfect fungi, fourth edition. *American Phytopathological Society* 218s.

Brum, Mpc., Wl, Araújo., Cs, Maki., J.L.Azevedo (2012) "Endophytic fungi from *Vitis labrusca* L. and its potential for the biological control of *Fusarium oxysporum*. *Genetics and Molecular Research* 11 (4): 4187-4197.

Cosoveanu, A., Gimenez-Mariño, C., Cabrera, Y., Hernandez, G., and Cabrera, R. (2014) Endophytic fungi from grapevine cultivars in Canary Islands and their activity against phytopatogenic fungi. *International Journal of*

Tokat Bağlarında Asma Gövde Hastalıklarının Güncel Durumu

- Agriculture and Crop Sciences* 7(15), 1497.
- Crous, P. W., Gams, W. (2000) *Esspecies* gen. et comb. nov., a causal organism of Petri grapevine decline and esca *Phytopathol. Mediterr* 39: 112-118.
- Çelik, Y. (2019) *Malatya İli Bağlarında Gövde Fungal Hastalıklarının Morfolojik ve Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi. Malatya Turgut Özal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 54 Sayfa
- Güler D., Akgül, D.S. (2020) Tarsus bağ alanlarında *Neofusicoccum parvum*'un yaygınlığı ve bazı sofralık üzüm çeşitlerinin patojene duyarlılıkları. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 7 (3): 691-698.
- Hoffman, E., Viana, S. R., Dallemole-Giaretta, R., & Vancan, G. (2020). *Diaporthe* species: The potential causal agents of grapevine diseases. *Current Opinion in Plant Biology*, 56, 11-19.
- Kaliterna J, Miličević T, Cvjetković B. (2012) Grapevine trunk diseases associated with fungi from the Diaporthaceae family in Croatian vineyards. *Arh Hig Rada Toksikol* Dec; 63 (4): 471-9. doi: 10.2478/10004-1254-63-2012-2226. PMID: 23334042.
- Karman, M. (1971) Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler. Denemelerin kuruluşu ve değerlendirme esasları. Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, İzmir, 279.
- Lawrence, D.P., Travadon, R., Baumgartner, K. (2018) Novel *Seimatosporium* species from grapevine in northern California and their interactions with fungal pathogens involved in the trunk-disease complex. *Plant Dis* 102, 1081–1092.
- Mostert, L., Groenewald, J.Z., Summerbell, R. C., Gams, W., Crous, P. W. (2006) Taxonomy and Pathology of *Togninia* (Diaporthales) and its *Phaeoacremonium* Anamorphs, *Studies In Mycology* 54: 1–113.
- Mugnai, L., Graniti, A., & Surico, G. (1999). Esca (black measles) and Petri disease. *Plant Disease*, 83(1), 4-18.
- Nejat, N., Sijam, K., Abdullah, S.Na., Vadamalai, G., Dickinson, M. (2009) Molecular characterization of a phytoplasma associated with Coconut Yellow Decline in Malaysia. *American Journal of Applied Sciences* 6(7):1331-1340.
- Oksal, E., Çelik, Y. ve Özer , G. (2019) *Neoscytalidium dimidiatum* causes canker and dieback on grapevine in Turkey. *Australasian Plant Disease Notes*, 14: 33
- Özben, S. (2020) Asma fidanlıklarında önemli odun dokusu fungal hastalıkların tespiti ve bazı üzüm çeşitlerinin *Phaeoacremonium aleophilum*'a karşı reaksiyonlarının belirlenmesi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, 189 sayfa.
- Özben., S. (2012) Ankara İli Bağ Alanlarında Görülen Fungal Hastalıkların ve Yaygınlık Oranlarının belirlenmesi, *Ankara Üniversitesi*, Ankara, 134s.
- Phillips, A.J.L. (1998) *Botryosphaeria dothidea* and other fungi associated with Excoriose and dieback of grapevines in Portugal. *Journal of Phytopathology* 146: 327–332.
- Pool, R.M., Pearson, R.C., Welser, M.J., Lakso, A.N. And Seem, R.C. (1984) Influence of powdery mildew on yield and growth of Rosette grapevines. *Plant Disease* 68, 590–593.
- Poyraz, D. (2012) Ege Bölgesindeki Bağlarda Petri ve Kav Hastalığına Neden Olan Fungal Etmenlerin Moleküler Yöntemlerle Saptanması ve Mücadelesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, 127 Sayfa.
- Raimondo, M.L., Carlucci, A., Cicca, C., Sadallah, A., Lops, F. (2019) Identification and pathogenicity of lignicolous fungi associated with grapevine trunk diseases in southern Italy. *Phytopathologia Mediterranea* 58(3): 639-662, 2019.
- Siebert, T. (2017). *Eutypa lata*: An important pathogen causing Eutypa dieback in

Tokat Bağlarında Asma Gövde Hastalıklarının Güncel Durumu

- grapevines. In R. C. Pearson & A. C. Goheen (Eds.), *Diseases of grapevines, pests and disorders* (pp. 53-60). Springer.
- Stummer, B.E., Francis, I.L., Markides, A.J., Scott, E. S. (2003) The effect of powdery mildew infection of grape berries on juice and wine composition and on sensory properties of Chardonnay wines. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 9, 28–39.
- Urbez-Torres J. R., Adams, P., Kamas, J., Gubler, W. D. (2009) Identification, incidence, and pathogenicity of fungal species associated with grapevine dieback in Texas. *American Journal of Enology and Viticulture*. 60, 497–507.
- Úrbez-Torres, J. R. (2011) The status of Botryosphaeriaceae species infecting grapevines. *Phytopathology Mediterranea* 50 (Supplement), S5–S45. DOI: 10.14601/*Phytopathol_Mediterr* 9316.
- White T.J., T. Bruns, S. Lee & J. Taylor, 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. Eds. M.A. Innis, D.H. Gelfand, J.J. Snisky & T.J. White, In: PCR protocols: a guide to methods and applications. San Diego, *Academic Press*, 315–322s.
- Yağcı, A., Akgül, D. S., ve Cangı, R. (2024). Asma Anaç ve Çeşitlerinden İzole Edilen Endofitik Fungusların Asma Gövde Hastalıklarıyla İlişkili Bazı Fungal Patojenlere Karşı In Vitro Antagonistik Etkileri. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 39(2), 451-461.
- Yıldız, M. ve Tosun, N. (2022) Molecular Characterization of Black Foot Disease Pathogens in Grapevine Nurseries and Evaluation of Some Fungicides for Control of the Most Virulent Isolates. *Trakya University Journal of Natural Sciences* 23(1), 95-111. <https://doi.org/10.23902/trkjinat.1037376>
- Zhang, W., Groenewald, J. Z., Lombard, L., Schumacher, R. K., Phillips, A. J. L., and Crous, P. W. (2021) Evaluating species in *Botryosphaeriales*. *Persoonia*, 46, 63–115.