



Bu makaleye şu şekilde atıf yapılır: Uysal, A., Kurt, Ş., Hanedan, T.(2024). Hatay İlinde Protea Süs Bitkilerinde Kurumaya Sebep Olan Fungal Hastalıklar. *Mantar Dergisi*, 15(Özel sayı) 18-23.

Geliş(Received) :14.10.2024

Kabul(Accepted) :13.11.2024

Araştırma Makalesi

Doi: 10.30708/mantar.1566994

Hatay İlinde Protea Süs Bitkilerinde Kurumaya Sebep Olan Fungal Hastalıklar

Aysun UYSAL¹, Şener KURT², Tuğba HANEDAN^{3*}

* Sorumlu yazar: tugba.hanedan33@gmail.com

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bitki Sağlığı Kliniği Uygulama ve Araştırma Merkezi, Antakya, HATAY / aysun.uyosal@mku.edu.tr

²Bitki Koruma Bölümü, Ziraat Fakültesi Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Antakya, HATAY / kurt@mku.edu.tr

³Bitki Koruma Bölümü, Ziraat Fakültesi Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Antakya, HATAY / tugba.hanedan33@gmail.com

Öz: *Protea* cinsi *Proteaceae* familyasına ait olup yaklaşık 60 cins ve 1400 tür içermektedir. Bu türlerin 800'den fazlası Avustralya, 400'ü ise Afrika kökenlidir. *Protea* bitkileri farklı şekil ve boyutlarda olup çalı veya ağaç olarak yetişebilir ve özellikle gösterişli çiçekleriyle tanınırlar. En iyi bilinen türlerden biri, büyük ve çarpıcı çiçekleriyle karakterize edilen Kral *Protea*'dır (*Protea cynaroides*, Carolus Linnaeu, 1753). *Protea* bitkileri süs bitkisi olarak yüksek bir değere sahiptir ve uzun vazo ömürleri nedeniyle peyzaj ve çiçek tasarımında tercih edilirler. Bazı türleri etnomedikal amaçlarla da kullanılmaktadır. Tüm *Protea* cinsine ait türler herdem yeşil olup, gösterişli, yaprak ve çiçek renkleri nedeniyle yetiştiriciliği yaygınlaşmaktadır. Türkiye' de *Protea* bitkisi yetiştiriciliği genellikle ihracata yönelik olup, sıcak ve kuru iklimin hâkim olduğu, Akdeniz iklimine sahip bölgelerde sınırlı ölçüde yapılmaktadır. Çalışmanın arazi sürveyi, Hatay'ın Kırıkhan ilçesinde, *Protea* cinsine ait 'Safari Sunset' ve 'Gold Strike' türlerinin yetiştirildiği bir alanda gerçekleştirilmiştir. Bu alanda yapılan incelemeler sonucunda %50 oranında bitki ölümleri gözlenmiştir. Bahçenin farklı yerlerinden alınan 25 hastalıklı bitki örneğinden laboratuvarında hastalık izolasyonları yapılmış ve PDA besiyerinde 20 farklı izolat elde edilmiştir. Morfolojik teşhis sonucunda *Macrophomina*, *Phytophthora*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Diaporthe* cinsleri tanımlanmıştır. Moleküler olarak ise *Macrophomina phaseolina*, *Phytophthora cinnamomi*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium acuminatum* ve *Diaporthe ambigua* türleri tanımlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Süs bitkisi, *Protea*, Kuruma, Tanımlama

Fungal Diseases Causing Drying In Protea Ornamental Plants In Hatay Province

Abstract: The genus *Protea* belongs to the family *Proteaceae* and includes about 60 genera and 1400 species. More than 800 of these species originate from Australia and 400 from Africa. *Protea* plants come in different shapes and sizes, can grow as shrubs or trees and are particularly recognisable by their showy flowers. One of the best known species is King *Protea* (*Protea cynaroides*, Carolus Linnaeu, 1753), characterised by its large and striking flowers. *Protea* plants have a high value as ornamental plants and are favoured in landscaping and floral



design due to their long vase life. Some species are also used for ethnomedical purposes. All species of the genus *Protea* are evergreen and their cultivation is becoming widespread due to their showy leaf and flower colours. In Turkey *Protea* cultivation is generally export-oriented and limited in regions with Mediterranean climate, where hot and dry climate prevails. The field survey of the study was carried out in an area where 'Safari Sunset' and 'Gold Strike' species of *Protea* genus were grown in Kırıkhan district of Hatay. As a result of the examinations carried out in this area, 50% plant mortality was observed. Disease isolations were made in the laboratory from 25 diseased plant samples taken from different parts of the garden and 20 different isolates were obtained on PDA medium. As a result of morphological diagnosis, *Macrophomina Phytophthora*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Diaporthe* genera were identified. Molecularly, *Macrophomina phaseolina*, *Phytophthora cinnamomi*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium acuminatum* and *Diaporthe ambigua* species were identified.

Keywords: Ornamental plant, *Protea*, Drying, Identification

Giriş

Proteaceae ailesi, 60'tan fazla cinsi ve yaklaşık olarak 1400 türü barındırmaktadır. Bu türlerin 800'den fazlası Avustralya kökenliken, yaklaşık 400 tür Afrika kökenlidir. Orta ve Güney Amerika'da yaklaşık 90 tür, Yeni Gine'nin doğusundaki adalarda 80 tür ve Yeni Kaledonya'da 45 tür bulunmaktadır. Madagaskar, Yeni Gine, Yeni Zelanda ve Güneydoğu Asya, daha az sayıda türe ev sahipliği yapmaktadır (Çalışkan 2019; Uzunoğlu ve ark., 2020). *Protea* bitkileri (*Leucadendron salignum* x *Leucadendron laeololum*), yapraklarının ve çiçeklerinin göz alıcı renklere sahip olmasıyla yaygın olarak yetiştirilmektedir. *Leucadendron* cinsi ticari olarak genellikle yaprakları ve çiçekleri için yetiştirilirken, *Leucospermum* ve *Protea* cinslerine ait türler ise çiçekleri için tercih edilmektedir. Ayrıca, *Protea* türleri hem taze hem de kuru olarak değerlendirilebilmektedir. Bazı türleri, özellikle Avrupa'da, gösterişli çiçekleri nedeniyle çelenk, gelin buketi ve kapı süsü yapımında kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra, dış mekân süs bitkisi olarak ev bahçelerinde ve peyzaj alanlarında da yetiştirilebilmektedir (Criley, 2007; Avcı ve ark., 2016). Süs bitkilerinde kalite özellikleri, türe göre farklılık göstermekle birlikte, genellikle çiçeklenme süresi, çiçek ve yaprak rengi, vazo ömrü ve kullanılan anaç gibi unsurlar bu kaliteyi belirlemektedir. Kesme çiçek üretiminde, vazo ömrü birçok çiçeğin piyasa değerini belirlemede kritik bir rol oynamaktadır. Dünyada üretilen kesme çiçeklerin yaklaşık %25'i, üreticiden tüketiciye ulaşana kadar çeşitli nedenlerle kayba uğramaktadır. Çiçek sapı, yaprak ve çiçek organlarındaki kalite kayıpları, ürünün pazar değerini düşürebilir ya da satışını engelleyebilir. Bu nedenle, üreticiden tüketiciye kadar olan süreçte hem kalitenin korunması hem de hasat sonrası kayıpların önlenmesi, üretici ve tüketici memnuniyeti açısından büyük önem taşımaktadır (Kazaz, 2015).

Protea diğer bitkilerde olduğu gibi birçok mantar tarafından saldırıya uğrar. Bunlar, özellikle de toprak

kaynaklı patojenler; *Phytophthora* (Mildiyö), *Rhizoctonia* (Dalindiren) ve *Fusarium* (küf) dur (Sesli ve ark., 2020). Bu patojenler, *Protea* bitkisinin yetiştiriciliğini ekonomik olarak sınırlandırmıştır (Crous ve ark., 2004; Summerell, 2017). Ne yazık ki, dünyada *Protea* yetiştiriciliği hakkında birçok hastalık rapor edilmiştir. *Protea* bitkilerinde ani ölüme neden olan bir diğer önemli fungal etmen toprak kaynaklı *Phytophthora cinnamomi* (tarçın mildiyösü) türüdür. (Tok ve Avcı, 2015).

Özetle, *Protea* çoğunlukla kesme çiçek olarak yetiştirilen ve dünya çapında ev, bahçeler ve peyzaj düzenlemeleri için kullanılan değerli bir süs bitkisidir. Bu nedenle, mevcut çalışma *Protea* bitkilerinde solma, geriye doğru ölüm, kanser gibi belirtilere neden olan fungal patojenleri belirlemek için yürütülmüştür (Şekil 1).

Materyal ve Metot

Bu çalışmada, Acerköy/Kırıkhan mevkiindeki (36°23'04" Kuzey, 36°23'38" Doğu, 238 m rakım) tınlı, az kireçli (%2.0) ve tuzsuz toprak özelliklerine sahip, pH değeri 6.90 olan üretim alanında yetiştirilen 'Safari

Sunset' *Protea* (*Leucadendron*) çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Bu çeşitlerin özellikleri şu şekildedir: Safari Sunset: Yeni Zelanda'da *Leucadendron salignum* ve *Leucadendron laeololum* türlerinin melezlenmesiyle elde edilmiştir. Bu çeşit, *Protea* türleri arasında ticari olarak en yaygın yetiştirilenlerden biri olup hem kesme çiçek hem de dekoratif amaçlarla kullanılmaktadır. Kuzey yarımküredeki hasat dönemi ekim ile ocak ayları arasındagerçekleşmekte olup, koyu kırmızı çiçekleriyle bilinir (Matthews, 2002) (Şekil 2).

Fungal izolatlar

Hatay'ın Kırıkhan ilçesi, Acerköy/Kırıkhan mevkiindeki *protea* üretim alanından, 'Safari Sunset' çeşidine ait örnekler Haziran 2020 ile Kasım 2021 tarihleri arasında rastgele toplanmıştır (Uysal ve ark., 2022), (Şekil 2).



Şekil 1. *Protea* bitkisinin üretim alanından Safari Sunset çeşidine ait görünüm

Enfeksiyon nedeniyle klorotik veya nekrotik doku barındıran bitki parçaları, steril bir bistüri ile dikkatlice kesilmiştir. 1-2 mm boyutundaki bu doku parçaları, yüzey dezenfeksiyonu amacıyla %75'lik etanol içinde 1 dakika boyunca bekletilmiştir (Uysal & Kurt, 2019). Ardından, bu parçalar distile suda yıkanmış ve steril kurutma kağıtları üzerinde 15-30 dakika süreyle kurutulmaya bırakılmıştır. Kuruyan parçalar, Patates Dekstroz Agar (PDA, Merck KGaA, Darmstadt, Germany) içeren 90 mm'lik Petri kaplarına aktarılmıştır. Bakteriyel kontaminasyonu engellemek için besi ortamına streptomisin sülfat (100 µg mL⁻¹) eklenmiştir. Petri kapları 25°C'de 5 gün süreyle inkübe edilmiştir ve gelişen kolonilerden PDA ortamında saflaştırma işlemleri gerçekleştirilmiştir (Uysal & Kurt, 2019; Kurt ve ark., 2020).

Morfolojik karakterizasyon

Hastalıklara yol açtığı düşünülen fungal izolatların morfolojik özelliklerine bakılarak ön tanıları yapılmıştır. Bu amaçla, inkübasyonun 10. gününde kolonilerin özellikleri, misel gelişiminin üst ve alt yüzeylerinin renkleri, büyüme hızı (mm), konidial boyutlar ve PDA ortamında pigment oluşumları gibi kriterler değerlendirilmiştir (Guarnaccia ve Crous, 2017; Uysal ve ark., 2022; Soylu ve ark., 2024).

Moleküler Karakterizasyon

Tek sporlu kültürlerden elde edilen 10 temsili izolatın 5-7 günlük fungus kültürlerinden genomik DNA ekstraksiyonu, QIAGEN DNeasy (50) Plant mini kit

(Qiagen Inc., Valencia, CA) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. DNA çözeltilerinin konsantrasyonları Qubit 2.0 Florometre (ThermoFisher Scientific, Witham, MA, ABD) ile ölçülmüştür. ITS-rDNA bölgesi, evrensel ITS1 (CTTGGTCATTTAGAGGAAGTAA) ve ITS4 (TCCTCCGCTTATTGATATGC) primerleri ile (White ve ark., 1990; Soylu ve ark., 2024) termal döngü işlemleri ile amplifiye edilmiştir. PCR, 25 µL reaksiyon hacminde; 1,25 U Taq DNA polimeraz (Thermo Fisher Scientific), 5 µL 10x tampon, 0.5 µL 50 mM MgCl₂, 0.75 µL 10 mM dNTP, her primerden 10 pmol, ve 10-20 ng genomik DNA kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Amplifikasyon işlemi, 95°C'de 3 dakika ön denatürasyon, ardından 95°C'de 30 saniye, 55°C'de 1 dakika, 72°C'de 45 saniye olmak üzere 35 döngüden ve son olarak 72°C'de 10 dakika uzatma aşamasından oluşmuştur. PCR ürünlerinden elde edilen gen dizilemeleri nükleotid dizileri olarak belirlenmiş ve bu diziler, National Center for Biotechnology Information (NCBI) tarafından sağlanan GenBank Nükleotid Veri Tabanı'nda saklanan dizilerle, Basic Local Alignment Search Tool (BLAST) programı (Boratyn ve ark., 2013) kullanılarak karşılaştırılarak tür teşhisi yapılmıştır. Bu fungal izolatlar, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bitki Sağlığı Kliniği Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde daha uzun süreli saklama amacıyla gliserollü PDA içeren 1.5 mL'lik tüplerde, (-80°C)'de üç ayrı seride muhafaza edilmiştir (Kurt ve ark., 2020).



Şekil 2. Hastalık izolasyonları yapmak için laboratuvara getirilen hastalıklı *Protea* bitki örnekleri

Bulgular

Fungal izolatlar

Hatay'ın Kırıkhan ilçesi, Acerköy/Kırıkhan mevkiindeki 'Safari Sunset' çeşidi *protea* üretim alanının farklı bölgelerinden alınan 25 hastalıklı bitki örneğinden laboratuvarında hastalık izolasyonları yapılmış ve PDA ortamında 20 farklı izolat elde edilmiştir.

Morfolojik karakterizasyon

Morfolojik teşhisler sonucunda, *Macrophomina*, *Phytophthora*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* ve *Diaporthe* gibi cinslerden oluşan 21 adet izolatin varlığı tespit edilmiştir. İzolasyon işlemleri sonrasında elde edilen funguslar, PDA besisi yerinde 10 gün boyunca inkübe edilerek ön tanıları yapılmıştır (Moura ve Rodrigues, 2001; Kurbetli, 2013; Tok ve Avcı, 2015; Guarnaccia & Crous, 2017; Summerell, 2017; Marquez ve ark., 2021; Soylu ve ark., 2024). Gözlemler sonucunda, *Fusarium*'un genellikle seyrek yapılı ve krem-beyaz renkte miselyal gelişim gösterdiği, makro ve mikro konidilerin gözlemlendiği belirlenmiştir. PDA besisi yerinde *Phytophthora* izolatları yünlü ve belirgin bir rozet koloni deseni göstermiştir. Bu izolatlar, genellikle 3-10 klamidospordan oluşan, karakteristik üzüm benzeri kümeler halinde küresel ince duvarlı ve çoğunlukla terminal klamidosporeler oluşturmuştur. *Macrophomina* izolatları, ince duvarlı hiyalin hiflerden, septalı açık kahverengi veya koyu kahverengi hiflere kadar geniş bir yelpazede hif yapıları ile karakterize edilmiştir. Bu hiflerden çıkan dallar, genellikle çıkış noktasında daralma ile ana hife dik açıyla yerleşmiştir. *Rhizoctonia* izolatları, kahverengi tonlarında olup, dolipore septum adı verilen özel bir çapraz duvar türü ve dik açılarla üretilen dallara sahiptir; ayrıca miselyum tarafından eşeysiz sporlar üretilmemiştir. *Diaporthe* olarak tanımlanan koloniler ise, PDA ortamında başlangıçta beyaz olup, daha sonra açık kahverengiye dönüşen bir miselyum geliştirmiş ve zamanla koyu kahverengiye evrilmiştir. Koloni kenarlarında belirgin büyüme halkaları oluşmuş ve koloniler yaşlandıkça siyah

renge dönmüştür (Tekiner ve ark., 2020; Uysal ve ark., 2024).

Moleküler karakterizasyon

Fungal DNA izolasyonları sonucunda, elde edilen genomik DNA miktarları 20-30 ng/μL arasında değişim göstermiştir. ITS (Internal Transcribed Spacer) evrensel primer çiftleri kullanılarak gerçekleştirilen PCR amplifikasyonu ile genellikle 450-550 baz çifti uzunluğunda bantlar elde edilmiştir. Farklı fungal izolatlar arasında %98-100 oranında nükleotid benzerliği tespit edilmiştir ve bu izolatlar için NCBI GenBank'ta erişim numaraları alınmıştır (Tablo 1).

Moleküler düzeyde yapılan analizler sonucunda ise, *Macrophomina phaseolina* (Amanmantarı) 4 izolat, *Phytophthora cinnamomi* (Tarçın mildiyösü) 4 izolat, *Fusarium oxysporum* (Sebzeküfü) 2 izolat, *Fusarium solani* (Patates solduran) 2 izolat, *Rhizoctonia solani* (Hırçın dalındiren) 4 izolat, *Fusarium acuminatum* (Sivri basıra) 1 izolat ve *Diaporthe ambigua* (Pelit ölükolü) 4 izolat şeklinde türler tespit edilmiştir (Sesli ve ark., 2020).

Tartışma

Bu çalışma, Hatay ilinde yetiştirilen *Protea* süs bitkilerinde gözlemlenen kuruma belirtilerine neden olan fungal patojenlerin tespit edilmesine odaklanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen izolatların morfolojik ve moleküler karakterizasyonu, *Macrophomina phaseolina*, *Phytophthora cinnamomi* (Tarçın mildiyösü), *Fusarium oxysporum* (Sebzeküfü), *Fusarium solani* (Patates solduran), *Rhizoctonia solani* (Hırçın dalındiren), *Fusarium acuminatum* (Sivri basıra) ve *Diaporthe ambigua* (Pelit ölükolü) gibi patojenlerin *Protea* bitkilerinin üretiminde önemli bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Araştırma bulguları, farklı coğrafi bölgelerde yapılan önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında bazı benzerlikler ve farklılıklar göstermektedir. Tok ve Avcı'nın 2015 yılında yaptıkları çalışmada elde ettikleri *Phytophthora cinnamomi* sonuçlarıyla benzerlikler bulunmuştur. Ayrıca, Moura ve Rodrigues'in 2001'deki çalışmasına benzerlik

gösterirken, farklı fungus türlerinin elde edilmesi çalışmamızda farklılıkların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bunun yanı sıra, çalışmamızda elde edilen *Fusarium* türleri, Çat'ın 2022'de elde ettiği *Fusarium* türlerinden farklılık göstermiştir.

Macrophomina phaseolina ve *Phytophthora cinnamomi* türlerinin daha önce de *Protea* bitkilerinde önemli hastalıklara neden olduğu rapor edilmiştir (Summerell, 2017), bu da çalışmamızın bulgularını desteklemektedir. Öncelikle, *Macrophomina phaseolina* ve *Phytophthora cinnamomi* gibi türlerin tespit edilmesi, literatürde daha önce bildirilen bulgularla uyumludur. Benzer şekilde, Crous ve ark. (2004) tarafından yapılan bir çalışma, Avustralya'da *Macrophomina phaseolina*'nin *Protea* bitkilerinde kök çürüklüğüne neden olduğunu ortaya koymuştur. Mevcut çalışmada da bu türlerin benzer etkiler gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu durumda mevcut çalışma ile söz konusupatojenlerin yaygınlığı ve önemi bir kez daha vurgulamaktadır.

Fusarium cinsine ait patojen türlerin tespit edilmesi de şaşırtıcı değildir, zira bu türler, pek çok bitki türünde yaygın olarak kök çürüklüğü ve solgunluk hastalıklarına neden olmaktadır. *Fusarium oxysporum* ve *Fusarium solani*, *Protea* bitkilerinde ciddi ekonomik kayıplara yol açabilecek potansiyele sahiptir (Moura ve Rodrigues, 2001; Summerell, 2017; Çat, 2022). Ancak, bu çalışmada tespit edilen *Fusarium oxysporum* ve *Fusarium solani* türlerinin varlığı, diğer çalışmalardan elde edilen bulgularla kısmen örtüşmektedir. Kurt ve ark. (2020) tarafından Türkiye'nin Akdeniz bölgesinde narenciye ağaçları üzerinde yapılan bir çalışmada, *Fusarium solani*'nin kök çürüklüğüne neden olduğu bildirilmiştir. Ancak, *Protea* bitkilerinde *Fusarium* türlerinin yaygınlığı ve etkileri konusunda literatürde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Summerell, 2017). Ayrıca, Çat (2022)'de

yaptığı çalışmada *Protea* bitkilerinde *Fusarium incarnatum* patojeninin solgunluk belirtilerine neden olduğunu ortaya koymuştur.

Rhizoctonia solani ve *Diaporthe ambigua* ise, bitkilerde kök ve gövde çürüklüğüne neden olarak bitki gelişimini olumsuz etkilemektedir (Moura ve Rodrigues, 2001; Marquez ve ark., 2021). *Rhizoctonia solani* ve *Diaporthe ambigua* türlerinin tespiti, diğer süs bitkilerinde yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında, bazı farklılıklar göstermektedir. Tekiner ve ark. (2020) tarafından yapılan çalışmada Türkiye'de limon ağaçlarında *Diaporthe* türlerinin meyve çürümeye neden olduğu rapor edilmiştir. Ancak, *Protea* bitkilerinde bu türlerin varlığı konusunda literatürde sınırlı bilgi bulunmaktadır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda *Rhizoctonia solani* ve *Diaporthe ambigua*'nin *Protea* bitkilerinde hastalığa neden olduğu tespit edilmiştir. Sonraki süreçlerde bu patojen türlerin yayılımı ve etkileri hakkında daha fazla çalışma yapılması zirai ve ticari açıdan önem arz etmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma, *Protea* bitkilerinde yaygın olan fungal patojenlerin kapsamlı bir analizini sunarak hem yerel hem de uluslararası düzeyde *Protea* yetiştiriciliği için önemli bilgiler sağlamaktadır. *Protea* bitkilerinde fungal patojenlerin çeşitliliği ve etkileri konusunda önemli bilgiler sunmaktadır. Elde edilen bulgular, diğer çalışmalarla büyük ölçüde uyumlu olmakla birlikte, bazı yeni veriler de ortaya koymaktadır. Özellikle Türkiye'nin Akdeniz iklimine sahip bölgelerinde *Protea* bitkilerinin yetiştiriciliği yapılırken, bu patojenlerin yönetimine yönelik stratejilerin geliştirilmesi gerektiği açıktır. Gelecekteki çalışmalar, bu patojenlere karşı etkili mücadele yöntemlerinin geliştirilmesine odaklanmalı ve bu doğrultuda daha geniş ölçekli epidemiyolojik araştırmalar yapılmalıdır.

Tablo1. 'Safari Sunset' çeşidi *protea* bitkilerinde hastalılara neden olan temsili fungal izolatlar

Türler	İzolatlar	Yıl	Konukçu dokusu	Eşleştiği Erişim No. ITS
<i>Macrophomina phaseolina</i>	PMp12	2020	Kök	MT249230
<i>Phytophthora cinnamomi</i>	PPc5	2021	kök boğazı	AY302149
<i>Fusarium oxysporum</i>	PFo2	2021	Kök	OQ318506
<i>F. solani</i>	PFs9	2021	Kök	MT240485
<i>Rhizoctonia solani</i>	PRs4	2020	Kök	MT242548
<i>F. acuminatum</i>	PFa8	2020	Kök	ON386013
<i>Diaporthe ambigua</i>	FDa15	2020	kök boğazı	MW301137

Yazar Katkıları

Tüm yazarlar eşit katkıya sahiptir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Etik Beyanı/Ethical Statement:

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların

kaynakçada belirtildiği beyan olunur (Aysun UYSAL, Şener KURT, Tuğba HANEDAN)

Teşekkür

Bu çalışma, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bitki Sağlığı Kliniği Uygulama ve Araştırma Merkezi laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Avcı, F., Uzunoğlu, F., & Çalışkan, O. (2016). Türkiye için yeni bir süs bitkisi: Protea. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 2, 1005-1009.
- Boratyn GM, Camacho C, Cooper PS, Coulouris G, Fong A, Ma N, Madden TL, Matten WT, McGinnis SD, Merezhuk Y, Raytselis Y, Sayers EW, Tao T, Ye J, Zaretskaya I (2013) BLAST: a more efficient report with usability improvements. *Nucleic Acids Res.* 41: 29–33.
- Criley, R. A. (2001). *Proteaceae*; Beyond the big three. *Acta Horticulturae.*, 545, 79-85.
- Criley, R. A. (2007). *Proteaceous Ornamentals: Banksia, Leucadendron, Leucospermum, and Protea* (Eds. J. Janick). *Leucospermum: Botany and Horticulture. Scripta Horticulturae.*, 5, 27-75.
- Crous, P.W., Summerell, B.A., Taylor, J.E., Bullock, S. (2000). Fungi occurring on *Proteaceae* in Australia: selected foliicolous species. *Australasian Plant Pathology.*, 29(4), 267-278.
- Crous, P.W., Denman, S., Taylor, J.E., Swart, L. and Palm, M.E. (2004). *Cultivation and Diseases of Proteaceae: Leucadendron, Leucospermum and Protea*. CBS Biodiversity, Netherlands.
- Çalışkan, O. (2019). Uç alma ve Üre Uygulamalarının Safari Sunset ve Gold Strike *Protea* Çeřitlerinin Fenolojik, Morfolojik ve Çiçek Verimi Özelliklerine Etkileri. *Journal of Agriculture Faculty of Ege University.*, 56(3), 301-311.
- Çat, A. (2022). *Fusarium incarnatum* Causing Fusarium Wilt on *Protea (Protea cynaroides L.)* in Turkey. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi.*, 9 (1), 34-40.
- Guarnaccia, V., ve Crous, P.W. (2017). Emerging citrus diseases in Europe caused by species of *Diaporthe*. *IMA Fungus* 8,317–334.
- Kazaz, S. (2015). Kesme Çiçeklerde Hasat Sonrası Ömrü Etkileyen Faktörler. *TÜRKTOB.*, 14,42-45.
- Kurbetli, I. (2013). *Phytophthora cinnamomi* associated with root and crown rot of walnut in Turkey. *Journal of Phytopathology.*, 161(4), 287-289.
- Kurt, Ş., Uysal, A., Soylu, E. M., Kara, M., Soylu, S. (2020). Characterization and pathogenicity of *Fusarium solani* associated with dry root rot of citrus in the eastern Mediterranean region of Turkey. *Journal of General Plant Pathology.*, 86, 326–332.
- Marquez, N., Giachero, M.L., Declerck, S. Ducasse, D.A. (2021) *Macrophomina phaseolina*: General Characteristics of Pathogenicity and Methods of Control. *Frontiers in Plant Science.*, 12, 634397.
- Matthews, L.J. (2002). *The Protea book—A guide to cultivated Proteaceae*. Canterbury University Press, Canterbury, New Zealand.
- Moura, M.F., ve Rodrigues, P.F. (2001). Fungal Diseases on Proteas Identified in Madeira Island. *ISHS Acta Horticulturae* 545., 39(1), 265-268.
- Sesli, E., Asan, A., Selçuk, F., (edlr.) Abacı Günyar, Ö., Akata, I., Akgül, H., Aktaş, S., Alkan, S., Allı, H., Aydoğdu, H., Berikten, D., Demirel, K., Demirel, R., Doğan, H.H., Erdoğdu, M., Ergül, C.C., Eroğlu, G., Giray, G., Halikî Uztan, A., Kabaktepe, Ş., Kadaifçiler, D., Kalyoncu, F., Karaltı, İ., Kaşık, G., Kaya, A., Keleş, A., Kırbağ, S., Kivanç, M., Ocak, İ., Ökten, S., Özkale, E., Öztürk, C., Sevindik, M., Şen, B., Şen, İ., Türkekul, İ., Ulukapı, M., Uzun, Ya., Uzun, Yu., Yoltaş, A. (2020). *Türkiye Mantarları Listesi (The Checklist of Fungi of Turkey)*. İstanbul: Ali Nihat Gökyiğit Vakfı Yayınları.1177.
- Soylu, S., Kara, M., Uysal, A., Gümüş, Y., Soylu, E. M., Kurt, Ş., Üremiş İ., Sertkaya, E. (2024). Determination of fungal and bacterial disease agents on significant brassicaceous vegetable species grown in Hatay province. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi.*, 27(4), 881-891.
- Summerell, B. A. (2017). *Diseases of Proteaceae*. Handbook of Plant Disease Management; McGovern, REW, Ed.; Springer: Cham, Switzerland, 1-20.
- Tekiner, N., Tozlu, E., Guarnaccia, V. (2020). First report of *Diaporthe foeniculina* causing fruit rot of lemon in Turkey. *Journal of Plant Pathology.*, 102, 277.
- Tok, F. M. ve Avcı, F. (2015). First Report of Phytophthora Root Rot Caused by *Phytophthora cinnamomi* on Commercially Cultivated Proteas in Turkey. *Plant Disease.*, 99(8), 1181.
- Uysal, A., ve Kurt, Ş. (2019). First report of *Colletotrichum karsti* causing anthracnose on citrus in the Mediterranean region of Turkey. *Journal of Plant Pathology.*, 101, 753.
- Uysal, A., Kurt, Ş., Guarnaccia, V. (2022). Distribution and characterization of *Colletotrichum* species associated with Citrus anthracnose in eastern Mediterranean region of Turkey. *European Journal of Plant Pathology.*, 163, 125-141.
- Uysal, A., Kurt, Ş., Soylu, S., Kara, M. (2024). Turunçgil Bahçelerinde Meyve Dökümüne Neden Olan Fungal Patojenlerin Tanısı ve Bazı Bileşiklerinin Antifungal Etkileri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi.*, 27(6), 1401-1413.
- Uzunoğlu, F., Avcı, F., Çalışkan, O. (2020). *Protea*'da Morfolojik, Verim ve Çiçek Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(Özel Sayı), 115-122.
- White, T. J. (1990). Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. *PCR Protocols: A guide to methods and applications/Academic Press, Inc.*