

Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

Batı Akdeniz Bölgesi Örtü Altı Domates Alanlarında Sorun Olan Canavar Otu (*Phelipanche* spp.) Türlerinden İzole Edilen Funguslar

Gürkan BAŞBAĞCI¹, Esra ÇİĞNİTAŞ², Yasin Emre KİTİŞ³

¹Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Bölümü, Antalya, Türkiye (Orcid No:0000-0002-4107-1134)

²Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Bölümü, Antalya, Türkiye (Orcid No:0000-0002-0614-0712)

³Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Antalya, Türkiye (Orcid No:0000-0003-2949-8423)

*Sorumlu yazar: gurkanbasbagci07@hotmail.com

ÖZET

Canavar otları (*Phelipanche* spp. ve *Orobancha* spp.), Akdeniz ikliminin hâkim olduğu ülkelerde, birçok kültür bitkisinde sorun olan tam parazit yabancı otlardır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de *Phelipanche aegyptiaca* (Pers.) Pomel ve *P. ramosa* (L.) domates üretiminde önemli verim ve kalite kayıplarına neden olan türlerdir. Canavar otlarının mücadelesinde mikroorganizmalar ve özellikle de funguslar biyokontrol ajanı olarak büyük bir potansiyele sahiptir. Bu çalışma, Türkiye'nin Batı Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Antalya, Burdur ve Isparta illeri örtü altı domates alanlarında sorun olan canavar otu türlerinden izole edilen fungusların belirlenmesi amacıyla 2023 yılında yürütülmüştür. Bu amaçla, Eylül ve Ekim aylarında domates seralarında gerçekleştirilen surveylerde fungal belirti gösteren canavar otları toplanmıştır. Bu kapsamda toplam 50 adet domates serasından enfekteli örnek toplanmış ve bu seralardan toplanan lezyonlu canavar otlarından 99 adet fungal izolat elde edilmiştir. İzolatlar morfolojik olarak karakterize edilerek cins düzeyinde tanılamaları yapılmış ve bunların 69 tanesinin *Fusarium* spp., 30 tanesinin ise *Rhizoctonia* spp. olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma, Türkiye'de bu konuda yürütülen ilk çalışma olmakla birlikte, Batı Akdeniz Bölgesi'nde canavar otu ile ilişkilendirilen fungal çeşitliliğin anlaşılmasına katkı sağlamakta ve bu fungusların biyolojik kontrol potansiyellerini araştırmak için temel oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Parazit bitki, fungus, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, biyolojik mücadele

Fungi Isolated From Broomrape Species (*Phelipanche* spp.) in Tomato Greenhouses of The Western Mediterranean Region

ABSTRACT

Broomrape (*Phelipanche* spp. and *Orobancha* spp.) are holoparasitic weeds, causes a significant problem in various crops in the Mediterranean countries. *Phelipanche aegyptiaca* (Pers.) Pomel and *Phelipanche ramosa* (L.) are species that cause significant yield and quality losses in tomato production. Microorganisms, especially fungi, can be utilized as biocontrol agents in controlling broomrapes. This study was conducted in 2023, aimed to identify fungi isolated from parasitic weed species causes problems in greenhouse tomato areas in the Western Mediterranean Region of Türkiye, specifically in Antalya, Burdur, and Isparta provinces. During surveys conducted in tomato greenhouses in September and October, parasitic weeds exhibiting fungal symptoms were collected. The infected broomrape samples were collected from 50 tomato greenhouses and 99 fungi were obtained from the infected broomrape plants. The fungi were morphologically characterized and identified at the genus level. Consequently, 69 of the isolated fungi were identified as *Fusarium* spp., and 30 as *Rhizoctonia* spp. This study, is the first study conducted on this subject in Türkiye, contributes to understand the fungal diversity associated with parasitic weeds in the Western Mediterranean Region and provides a basis for researching the biological control potentials of these fungi.

Key words: Parasitic weeds, fungus, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, biological control

GİRİŞ

Domates (*Solanum lycopersicum* L.), Solanaceae familyasına ait, Dünya çapında en çok yetiştirilen ve ekonomik açıdan en önemli sebze türlerinden birisidir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'nün üretim verilerine göre 165 ülkede yaklaşık 6,3 milyon hektar alanda 257 milyon ton domates üretimi yapılmaktadır. 13 milyon ton üretim miktarı ile dünya domates üretiminin %5'ini oluşturan Türkiye, Çin ve Hindistan'dan sonra dünyanın üçüncü büyük üreticisidir (FAO, 2021). Diğer kültür bitkilerinde de olduğu gibi domates üretimini de kısıtlayan biyotik ve abiyotik faktörler bulunmaktadır. Canavar otu, örtü altı domates üretiminde sorun olan en önemli biyotik faktörlerden birisidir. Ülkemizde Ege Bölgesi'nde açık tarla yetiştiriciliğinde, Akdeniz Bölgesi'nde yayla seracılığının yapıldığı Antalya'nın yüksek kesimleri ile Isparta ve Burdur illerinde örtü altı domates üretimindeki en büyük problemlerden birisi canavar otudur.

Orobanche ve *Phelipanche*, Orobanchaceae familyasına bağlı tam parazit canavar otu cinsleridir ve özellikle Akdeniz ikliminin hâkim olduğu ülke ve bölgelerde bazı önemli kültür bitkilerinde verim ve kalite kayıplarına neden olurlar. Bu iki cinsin, yaklaşık olarak 200 türü bulunmakta ve Fabaceae, Solanaceae, Asteraceae, Apiaceae, Brassicaceae ve Cucurbitaceae gibi familyalara ait kültür bitkilerinde önemli verim kayıplarına neden olmaktadır (Parker ve Riches, 1993; Westwood ve ark., 2012). Dünya'da canavar otlarından kaynaklanan verim kaybının konukçu hassasiyeti, çevresel faktörler ve yoğunluğa bağlı olarak %5-100 arasında değişebileceği bildirilmiştir (Parker, 2009). Ülkemizde ise domateste canavar otlarından kaynaklı verim kaybının %24 olduğu bildirilmiştir (Aksoy ve Uygur, 2008).

Canavar otları, çok küçük ve fazla sayıda tohum üretirler ve toprağa dökülen tohumlar çok uzun süre toprakta canlılığını yitirmeden kalabilirler (Fernández-Aparicio ve ark., 2016; Shilo ve ark., 2016). Klorofil eksikliği nedeniyle mineral, besin ve su ihtiyaçlarını tamamen konukçu bitkilerden sağlarlar (Fernández-Aparicio ve ark., 2016). Parazitik yaşam döngülerinin önemli bir kısmını toprak altında tamamlayan canavar otlarının, bu benzersiz biyolojileri nedeniyle, bulaşık alanlardaki kontrolleri oldukça zordur (Chen ve ark., 2020).

Canavar otuyla mücadelede ürün rotasyonu, derin sürüm, sulama aralığı, tuzak bitki, azotlu gübreleme, dirençli çeşit geliştirilmesi ve kimyasal maddeler gibi yöntemler üzerinde birçok çalışma yürütülmüştür (Öztürk ve Demirkan, 2010; Uygur ve

Uygur, 2010; Babaei ve ark., 2010; Temel ve ark., 2012; Goldwasser ve Rodenburg, 2013; Habimana ve ark., 2014; Paporisch ve ark., 2018; Sokat, 2019; Bari ve ark., 2019; Kitis ve ark., 2019; Nosratti ve ark., 2020; Fawad ve ark., 2022). Fakat bu mücadele metodlarının çoğu tek başına etkili ya da ekonomik olamamaktadır. Solarizasyon gibi fiziksel mücadele yöntemleri canavar otu için etkili olsa da (Arslan ve ark., 2012) Antalya, Burdur ve Isparta illerinde yayla seracılığı yapılması nedeniyle üretim yaz döneminde yapılmakta ve dolayısıyla da solarizasyon yapılamamaktadır. Sıra üzerlerine yapılan malç uygulamaları da diğer yabancı ot türlerinin toprak yüzeyine çıkışını engelleyebilmekte fakat canavar otları zararını toprak altında köklere tutunarak gerçekleştirdiği için malçlama yeterince etkili bir yöntem olmamaktadır. Kimyasal mücadele uygulamaları, parazit bitki köke tutunmuş olarak yaşadığından, domatese de zarar verebilmektedir. Ülkemizde domateste canavar otuna karşı ruhsatlı bir herbisit bulunmamaktadır. Ayrıca domateste sorun olan *P. aegyptiaca* ve *P. ramosa* türleri için ıslah çalışmalarında kullanılmak için dayanıklılık kaynağı bulunmamaktadır.

Canavar otlarının biyolojik mücadelesinde toprak kökenli mikroorganizmaların kullanılması, tohum çimlenmesini inhibe etme ve çim tüpünde veya parazitizmin diğer aşamalarında nekroz oluşturma gibi yıkıcı etkileri nedeniyle etkili bir strateji olabileceği düşünülmektedir. Toprak kökenli funguslar, simbiyotik ve antagonistik mikroorganizmalar gibi çok sayıda mikroorganizmanın tanınması, canavar otlarının biyolojik mücadelesi noktasında araştırma konusu olmuştur. Parazit bitkiler üzerinde yıkıcı etkiye sahip *Aspergillus* (Aybeke, 2020) ve özellikle *Fusarium* gibi funguslar izole edilmiş ve tanımlanmıştır (Ghannam ve ark., 2007; Dor ve Hershenhorn, 2009; Dor ve ark., 2009; Uygur ve ark., 2009; Nazer Kakhaki ve ark., 2017). Dünya'da domateste sorun olan canavar otları üzerinde hastalık yapan fungal etmenleri belirlemek amacıyla geniş kapsamlı survey çalışmaları yürütülmüş, özellikle *Fusarium* ve *Rhizoctonia* cinsine ait farklı türler ve alt türler tanımlanarak rapor edilmiştir (Hameed ve ark., 2001; Muller-Stover ve ark., 2002; Boari ve Vurro, 2004; Ghannam ve ark., 2007; Dor ve Hershenhorn, 2009; El-Tarabily ve Abouzeid, 2010; Rostami ve ark., 2017; Nazer Kakhaki ve ark., 2017; Chai ve ark., 2018). Ülkemizde ise bu konuda bugüne kadar kapsamlı bir çalışmanın yürütülmemiş olması bu çalışmanın yapılmasına vesile olmuştur.

Bu çalışmanın amacı, (i) Türkiye'nin Batı Akdeniz Bölgesi illeri olan Antalya, Burdur ve Isparta örtü altı domates alanlarında fungal hastalık simptomsu gösteren canavar otu (*Phelipanche* spp.) bitkilerindeki fungal etmenleri belirlemek ve (ii) elde edilen fungusların biyolojik kontrol potansiyellerini araştırmak için temel oluşturmaktır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini survey çalışmalarında örtü altı domates alanlarından toplanan lezyonlu canavar otu (*Phelipanche* spp.) bitkileri ve bu bitkilerden izole edilen funguslar oluşturmaktadır.

Survey Çalışmaları

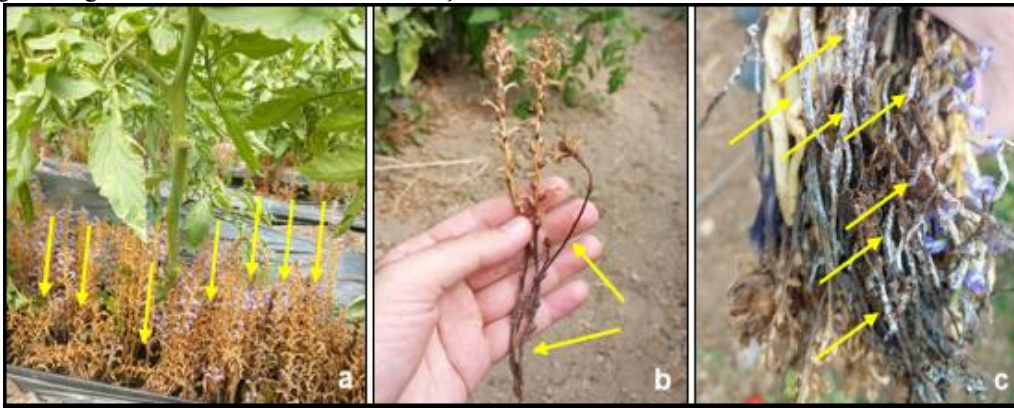
Survey çalışmaları 2023 yılı Eylül ve Ekim aylarında Antalya'nın yüksek kesimleri ile Burdur ve Isparta illerinde domates üretiminin yoğun olarak yapıldığı seralarda yürütülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Survey çalışmalarının yürütüldüğü iller

Surveyler esnasında her ilde en yoğun örtü altı domates üretimi yapılan alanlarda 10 km'de bir durularak incelenen seralardan tüm alanı temsil edecek şekilde lezyonlu canavar otu bitkileri toplanmıştır. Sararmış, solmuş ya da üzerinde fungal belirtilerin gözlemlendiği canavar otu bitkilerinin toplanılmasına dikkat edilmiştir (Şekil 2). Seraların büyüklüğüne bağlı olarak her seradan en az 20'şer

canavar otu bitkisi toplanmıştır. Toplanan bitkiler kese kağıtlarına konularak etiket bilgileri yazılmış ve laboratuvara getirilmiştir. Tüm örnekler fungal izolasyon çalışmalarına kadar +4°C'de buzdolabında saklanmıştır.



Şekil 2. Solgunluk ve sararma belirtileri gösteren (a), lezyonlu (b) ve fungal örtü gözlenen (c) canavar otu bitkileri

Fungusların İzolasyonu ve Cins Düzeyinde Teşhisleri

Survey çalışmaları kapsamında toplanan canavar otu bitkileri öncelikle topraklarından arındırılması için musluk suyu altında yıkanmıştır. Daha sonra tüm örneği temsil edecek şekilde seçilen bitkiler fungal izolasyon işlemine tabi tutulmuştur. Bitkilerden bisturi yardımıyla alınan 0.2-0.5 cm boyundaki lezyonlu doku parçaları yüzeysel dezenfeksiyon amacıyla %1'lik NaOCl içerisinde 3 dakika bekletildikten sonra 3 defa steril saf sudan geçirilmiştir. Daha sonra bu parçalar steril filtre kağıtları arasında kurutularak Patates Dekstroz Agar (PDA) besi ortamı içeren petri kaplarına 5'er adet olacak şekilde yerleştirilmiştir. Tüm petri kapları 25±2°C'de 12 saat fotoperiyotta 10-12 gün boyunca inkübasyona bırakılmıştır. Gelişen fungus kültürleri makroskopik olarak kategorize edildikten sonra spor ve hif yapıları mikroskop altında incelenmiştir.

Fusarium spp. olduğu düşünülen funguslar Nirenberg ve O'Donnell (1998)'a göre, *Rhizoctonia* spp. olduğu düşünülen funguslar ise Sneh ve ark. (1994)'e göre cins düzeyinde teşhis edilmiştir. *Fusarium* spp. izolatları için tek spor, *Rhizoctonia* spp. izolatları için ise hif ucu alınarak funguslar saflaştırılmıştır. Tüm funguslar PDA besi ortamı içeren petri kaplarında ve filtre kağıtlarına sardırılarak +4°C'de saklanmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

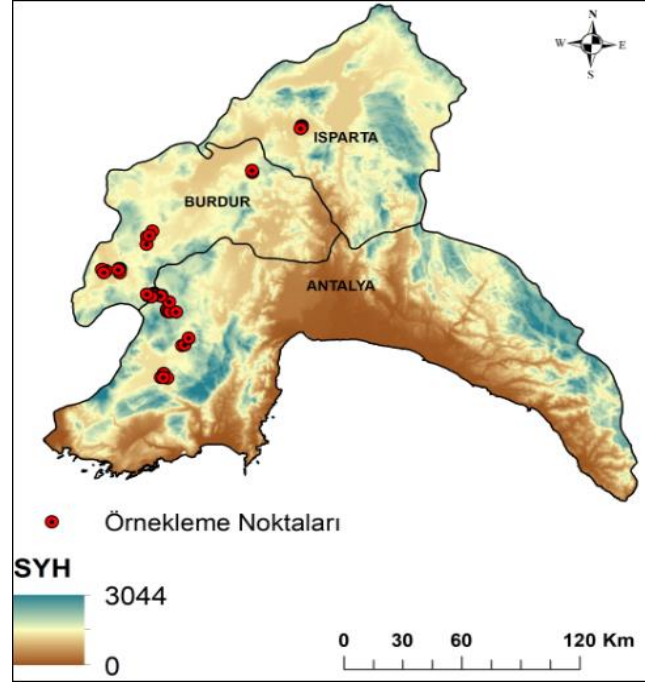
Survey Çalışmaları

Survey çalışmaları kapsamında; Antalya ilinde; 12'si Korkuteli, 8'i Elmalı ilçeleri olmak üzere toplam 20, Burdur ilinde 18'i Çavdır, 3'ü Tefenni, 3'ü Gölhisar, 2'si Merkez, 1'i Karamanlı ilçeleri olmak üzere toplam 27, Isparta ilinde ise 3'ü Atabey ilçesi olmak üzere toplam 50 adet seradan örnekler alınmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Survey çalışmalarında örnek alınan sera ve izole edilen fungus sayıları

İl	İlçe	Örnek Alınan Sera Sayısı	İzole Edilen Fungus Sayısı		
			<i>Fusarium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	Toplam
Antalya	Korkuteli	12	21	9	30
	Elmalı	8	12	6	18
		20	33	15	48
Burdur	Çavdır	18	18	10	28
	Tefenni	3	12	-	12
	Merkez	2	2	3	5
	Gölhisar	3	4	2	6
	Karamanlı	1	-	-	-
		27	36	15	51
Isparta	Atabey	3	-	-	-
Toplam		50	69	30	99

Örnekleme yapılan her bir sera noktasından alınan GPS koordinatları harita üzerinde işaretlenmiştir (Şekil 3).

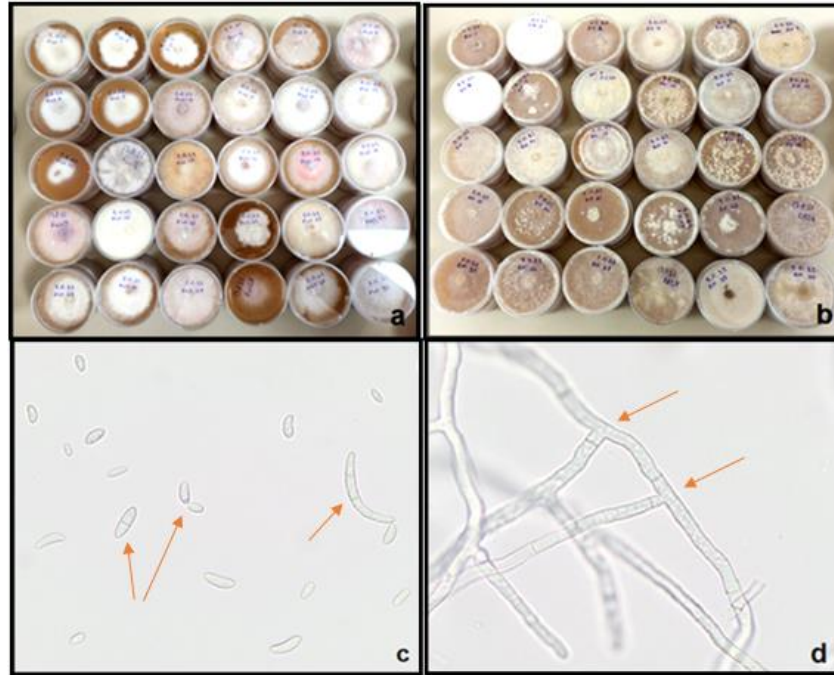


Şekil 3. Survey çalışmalarında örnekleme yapılan GPS noktalarını gösteren harita

Fungal İzolasyon ve Tanılama

Survey çalışmaları kapsamında toplanan lezyonlu canavar otu bitkilerinden yapılan fungal izolasyon sonucunda; Antalya'daki 20 seradan 48 adet, Burdur'daki 27 seradan 51 adet olmak üzere, toplam 47 seradan 99 adet fungal izolat elde edilmiştir.

Isparta'daki 3 farklı seradan ise herhangi bir fungal izolat elde edilememiştir. İzole edilen fungusların morfolojik özellikleri dikkate alınarak mikroskop altında spor ve hif yapıları incelendikten sonra, 69 tanesinin *Fusarium* spp., 30 tanesinin ise *Rhizoctonia* spp. olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1) (Şekil 4).



Şekil 4. PDA besi ortamında *Fusarium* spp. (a) ve *Rhizoctonia* spp. (b) izolatlarının kültürel gelişimleri, *Fusarium* spp. izolatlarının spor yapıları (c), *Rhizoctonia* spp. izolatlarının hif yapıları (d)

Çalışmamızda, örtü altı domates alanlarında sorun olan canavar otu (*Phelipanche* spp.) bitkilerinden izole edilen fungusların yaklaşık %70'i *Fusarium* cinsine ait olmakla birlikte, diğerleri *Rhizoctonia* spp. olarak tanımlanmıştır. Benzer olarak, Hameed ve ark. (2001), Ürdün'ün kuzeyinde aralarında domatesin de yer aldığı kültür bitkilerinde sorun olan canavar otu bitkilerinden (*Orobanche ramosa*, *O. crenata*, *O. cernua* ve *O. aegyptiaca*) izole ettikleri fungal etmenlerin büyük çoğunluğunun *Fusarium* cinsine ait olduğunu, bunun yanı sıra *Alternaria alternata*, *Rhizoctonia* sp., *Dendrophora* sp., ve *Chaetomium* sp. etmenlerinin de tespit edildiğini bildirmişlerdir. Yine İtalya'nın güneyinde Boari ve Vurro (2004) tarafından yürütülen bir başka çalışmada, *Orobanche ramosa* ile bulaşık domates, karnabahar ve tütün alanlarında yapılan surveylerde 53 adet fungal izolat elde edildiği, bunların 20'si domatesten olmak üzere 51 izolatın *Fusarium* cinsine ait olduğu bildirilmiştir. İsrail'in kuzeyinde ise *O. aegyptiaca* ile yoğun olarak bulaşık olan domates üretim alanlarında hastalık semptomu gösteren canavar otu bitkilerinden 6 adet fungus izole edildiği ve bunların *Macrophomina phaseolina*, *Alternaria alternata*, *Rhizoctonia solani* ve *Fusarium solani* olduğu belirtilmiştir (Dor ve Hershenhorn, 2009). Bir başka çalışmada, İran'ın 10 farklı bölgesinde domates alanlarında yapılan survey çalışmalarında toplanan canavar otu bitkilerinden 203 adet *Fusarium* cinsine ait fungus elde edildiği bildirilmiştir (Rostami ve ark., 2017).

TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK (Proje No: 123O933) tarafından desteklenmiştir. Destekleri için TÜBİTAK'a teşekkür ederiz. Ayrıca survey çalışmalarında örnekleme yapılan GPS noktalarını gösteren haritanın oluşturulmasında emeği geçen Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Toprak ve Su Kaynakları Bölümü personeli Dr. Ayfer ÖZDEMİR'e teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- Aksoy EA, Uygur FN (2008). Effect of broomrapese on tomato and faba bean crops. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 11(1), 1-7.
- Arslan ZF, Aksoy EA, Uygur FN (2012). Doğu Akdeniz bölgesi örtüaltı domates yetiştiriciliğinde solarizasyon uygulamasının yabancı otlara ve verime etkisi. *Bitki Koruma Bülteni*, 52(4), 349-366.
- Aybeke M (2020). *Aspergillus alliaceus* infection fatally shifts *Orobanche hormones* and phenolic metabolism. *Brazilian Journal of Microbiology*, 51(3), 883-892.
- Babaei S, Alizadeh H, Jahansouz MR, Mashhadi HR, Moeini, MM (2010). Management of *Phelipanche aegyptiaca* Pomel: Using Trap Crops in Rotation with Tomato (*Solanum lycopersicom* L.). *Australian Journal of crop science*, 4(6), 437-442.
- Bari VK, Nassar JA, Kheredin SM, Gal-On A, Ron M, Britt A, Aly R (2019). CRISPR/Cas9-mediated mutagenesis of Carotenoid Cleavage Dioxygenase 8 in tomato provides resistance against the parasitic weed *Phelipanche aegyptiaca*. *Scientific reports*, 9(1), 11438.
- Boari A, Vurro M (2004). Evaluation of *Fusarium* spp. and other fungi as biological control agents of broomrape (*Orobanche ramosa*). *Biological Control*, 30(2), 212-219.
- Chai AL, Li PL, Guo WT, Li BJ, Aisimutuola P (2018). First report of *Fusarium acuminatum* wilt in the broomrape parasite of processing tomato in China. *Plant Disease*, 102(3), 676.

Dünya'da domates dışında farklı konukçularda sorun olan *Phelipanche* türleri üzerinde yapılan çalışmalarda da izole edilen fungusların büyük kısmının *Fusarium* cinsine ait olduğu bildirilmiştir. Thomas ve ark. (1999), Nepal'de hardal ve tütün alanlarında *P. aegyptiaca* bitkilerinden izole edilen fungusların %70'ten fazlasının; Gibot-Leclerc ve ark. (2022) ise Fransa'da *P. ramosa* ile bulaşık tütün yetiştirilen bölgelerde yaptıkları surveyler sonucunda elde ettikleri izolatların %78.9'unun *Fusarium* cinsine ait olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmalarda ayrıca *Rhizoctonia* spp. fungal izolatlarının da elde edildiği bildirilmiştir. Türkiye'de ise domates üretim alanlarındaki canavar otlarından fungal etmenlerin izolasyonu ile ilgili henüz bir çalışma yürütülmemiş olup, mevcut çalışma bu konuda ilk çalışma niteliindedir.

SONUÇ

Bu çalışma, Türkiye'nin Batı Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Antalya, Burdur ve Isparta illerinde bulunan örtü altı domates alanlarında sorun olan canavar otu türlerinden izole edilen fungusların belirlenmesi amacıyla yürütülmüş olup, sonuçların bu bölgede canavar otu ile ilişkilendirilen fungal çeşitliliğin anlaşılmasına katkı sağlayacağı ve elde edilen izolatların biyolojik mücadele potansiyellerini araştırmak için temel oluşturacağı düşünülmektedir.

- Chen J, Xue Q, Ma Y, Chen L, Tan X (2020). *Streptomyces pactum* may control *Phelipanche aegyptiaca* in tomato. Applied Soil Ecology, 146, 103369.
- Dor E, Hershenhorn J (2009). Evaluation of the pathogenicity of microorganisms isolated from Egyptian broomrape (*Orobanchae aegyptiaca*) in Israel. Weed biology and management, 9(3), 200-208.
- Dor E, Hershenhorn J, Andolfi A, Cimmino A, Evidente A (2009). *Fusarium verticillioides* as a new pathogen of the parasitic weed *Orobanchae* spp. Phytoparasitica, 37, 361-370.
- El-Tarabily KA, Abouzeid M (2010). Biological control of bean broomrape (*Orobanchae crenata*) and hemp broomrape (*Orobanchae ramosa*) by *Fusarium* isolates. In Phytopathology 100(6), 34-34.
- FAO (2021). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü. www.fao.org/faostat/. Erişim tarihi 23.10.2023.
- Fawad M, Khan MA, Wahid F, Khan H, Gul B, Khattak AM, Mastinu A (2022). Irrigation Scheduling and Weed Management: A Sustainable Approach for Managing Broomrape and Other Weeds in Tomato Crop. Horticulturae, 8(8), 676.
- Fernández-Aparicio M, Reboud X, Gibot-Leclerc S (2016). Broomrape weeds. Underground mechanisms of parasitism and associated strategies for their control: a review. Frontiers in plant science, 7, 135.
- Ghannam I, Al-Masri M, Barakat R (2007). Biological Control of Egyptian Broomrape (*Orobanchae aegyptiaca*) Using *Fusarium* spp. Phytopathologia Mediterranea, 1000-1008.
- Gibot-Leclerc S, Guincharde L, Edel-Hermann V, Dessaint F, Cartry D, Reibel C, Steinberg C (2022). Screening for potential mycoherbicides within the endophyte community of *Phelipanche ramosa* parasitizing tobacco. FEMS Microbiology Ecology, 98(3), fiac024.
- Goldwasser Y, Rodenburg J (2013). Integrated agronomic management of parasitic weed seed banks. In Parasitic Orobanchaceae: Parasitic mechanisms and control strategies (pp. 393-413). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Habimana S, Nduwumuremyi A, Chinama RJD (2014). Management of orobanche in field crops: A review. Journal of soil science and plant nutrition, 14(1), 43-62.
- Hameed KM, Saadoun IM, Shyab ZA (2001). Potential biological control of *Orobanchae* by fungi isolated from diseased specimens in Jordan. The Plant Pathology Journal, 17(5), 257-263.
- Kitis YE, Grenz JH, Sauerborn J (2019). Effects of some cereal root exudates on germination of broomrapes (*Orobanchae* spp. and *Phelipanche* spp.) Mediterranean Agricultural Science, 32(2): 145-150.
- Muller-Stöver D, Kroschel J, Thomas H, Sauerborn J (2002). Chlamydozoospores of *Fusarium oxysporum* Schlecht f. sp. *orthoceras* (Appel ve Wollenw.) Bilal as Inoculum for Wheat-flour—Kaolin Granules to be Used for the Biological Control of *Orobanchae cumana* Wallr. European journal of plant pathology, 108(3), 221-228.
- Nazer Kakhaki SH, Montazeri M, Naseri B (2017). Biocontrol of broomrape using *Fusarium oxysporum* f. sp. *orthoceras* in tomato crops under field conditions. Biocontrol Science and Technology, 27(12), 1435-1444.
- Nirenberg HI, O'Donnell K (1998). New *Fusarium* species and combinations within the *Gibberella fujikuroi* species complex. Mycologia, 90(3), 434-458.
- Nosrati I, Mobli A, Mohammadi G, Yousefi AR, Sabeti P, Chauhan BS (2020). The problem of *Orobanchae* spp. and *Phelipanche* spp. and their management in Iran. Weed Science, 68(6), 555-564.
- Öztürk L, Demirkan H (2010). Bazı Bitki Yapraklarının ve Bunların Toprakta Bekleme Sürelerinin Patateste Sorun Olan Canavar Otu [*Phelipanche* spp.(Syn: *Orobanchae* spp.)]'na Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 47(2), 105-112.
- Paporisch A, Laor Y, Rubin B, Achdari G, Eizenberg H (2018). Application timing and degradation rate of sulfosulfuron in soil co-affect control efficacy of Egyptian broomrape (*Phelipanche aegyptiaca*) in tomato. Weed Science, 66(6), 780-788.
- Parker C (2009). Observations on the current status of *Orobanchae* and *Striga* problems worldwide. Pest Management Science: formerly Pesticide Science, 65(5), 453-459.
- Parker C, Riches CR (1993). Parasitic Weeds of the World: Biology and Control; CAB International: Wallingford, UK.
- Rostami A, Saremi H, Javan-Nikkhah M (2017). Morphological and phylogenetic analysis of *Fusarium* species associated with vertical system of *Orobanchae* spp. Mycologia Iranica, 4(1), 39-47.
- Shilo T, Zygier L, Rubin B, Wolf S, Eizenberg H (2016). Mechanism of glyphosate control of *Phelipanche aegyptiaca*. Planta, 244, 1095-1107.
- Sneh B, Burpee L, Ogoshi A (1994). Identification of *Rhizoctonia* species. APS Press, 133, Minnesota.
- Sokat Y (2019). Patlıcan üretim alanlarındaki canavar otu (*Phelipanche ramosa* (L.) Pomel.) na karşı mücadele stratejilerinin araştırılması. Yüksek lisans tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Temel N, Eymirli S, Aksoy E, Arslan F, Tetik Ö (2012). Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medic.)'te Sorun Olan Canavar Otu (*Orobanchae aegyptiaca* Pers. ve *O. crenata* Forsk.) Mücadelesinde En Uygun Ekim Zamanı ve Çeşidin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl University Journal of Agricultural Sciences, 22(2), 99-107.
- Thomas H, Sauerborn J, Muller-Stover D, Kroschel J (1999). Fungi of *Orobanchae aegyptiaca* in Nepal with potential as biological control agents. Biocontrol Science and Technology, 9(3), 379-381.
- Uygur S, Uygur FN (2010). Yabancı otların biyolojik mücadelesi. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 1(1), 79-95.
- Uygur S, Bozdoğan O, Aksoy E, Yücel S, Öztemiz S, Uygur FN (2009). Canavar Otu Türlerinin (*Orobanchae* spp.) Biyolojik Mücadelesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 2009, Van, sf. 336.

Westwood JH, Depamphilis CW, Das M, Fernández-Aparicio M, Honaas LA, Timko MP, Wafula EK, Wickett NJ, Yoder JI (2012). The parasitic plant genome project: New tools for understanding the biology of *Orobanche* and *Striga*. *Weed Science*, 60, 295–306.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Aralık/December, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/ December, 2023

Alıntı İçin : Başbağcı G, Çiğnitaş E. ve Kitiş Y. E. (2023). Batı Akdeniz Bölgesi Örtü Altı Domates Alanlarında Sorun Olan Canavar Otu (*Phelipanche* spp.) Türlerinden İzole Edilen Funguslar. *Turk J Weed Sci*, 26(2): 106-113
To Cite : Basbagci G, Cignitas E. and Kitis Y. E (2023). Fungi Isolated From Broomrape Species (*Phelipanche* spp.) in Tomato Greenhouses of The Western Mediterranean Region, *Turk J Weed Sci*, 26(2): 106-113