

## Van Gölü Havzası' nda Domateslerden (*Solanum lycopersicum*) İzole Edilen *Rhizoctonia solani* Kühn' nin Anastomosis Grupları ve Patojenitelerinin Belirlenmesi

Emre DEMİRER DURAK<sup>1\*</sup> Fatma OK<sup>1</sup>

**ÖZET:** Bu çalışma, 2013-2014 yıllarında Van Gölü Havzası'nda yetiştiriciliği yapılan domates (*Solanum lycopersicum* L.) bitkilerinden izole edilmiş *Rhizoctonia solani* Kühn izolatlarının anastomosis gruplarının belirlenmesi ve yörede en fazla yetiştirilen iki domates çeşidi (Alsancak ve Toprak) üzerinde patojenitelerinin ortaya konulması amacıyla yapılmıştır. *Rhizoctonia solani*, domateslerde şiddetli ürün kayıplarına sebep olan tüm dünyada yaygın olarak bulunan bir hastalık etmenidir. Havzadan izole edilen bütün *R. solani* izolatlarının AG-4 olduğu belirlenmiştir. İzolatların Alsancak ve Toprak çeşitleri üzerindeki patojeniteleri iklim odası koşullarında yürütülmüştür. Deneme, 5 tekerrürlü ve 2 tekrar olacak şekilde kurularak ekimden 10 hafta sonra hastalık şiddeti ve bitkilerin kök uzunlukları ölçülmüştür. Değerlendirme sonucunda bütün *R. solani* izolatların domates bitkilerinde farklı derecelerde hastalık oluşturdıkları belirlenmiştir. En yüksek hastalık şiddeti Alsancak çeşidinde Rs8 nolu izolat ile, Toprak çeşidinde ise Rs12 nolu izolat en yüksek hastalık şiddetine sebep olmuşlardır. İzolatların çoğu, kontrol ile karşılaştırıldığında kök uzunluğunu azalttığı belirlenmiştir. *R. solani* izolatlarına Toprak çeşidinin dayanıklı, Alsancak çeşidinin ise duyarlı olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Anastomosis grup, patojenite, *Rhizoctonia solani*, domates

### Determination of Anastomosis Groups and Pathogenicity of *Rhizoctonia solani* Kühn Isolates from Tomato (*Solanum lycopersicum*) in Lake Van Basin, Turkey

**ABSTRACT:** This study was conducted in Lake Van Basin during 2013-2014 years in order to detect *Rhizoctonia solani* Kühn of tomato (*Solanum lycopersicum*), and their disease reaction on two tomato cultivars. Alsancak and Toprak tomato cultivars have been widely planted in the province. *Rhizoctonia solani* is distributed all over the world and is capable of causing severe crop losses on tomatoes. All *R. solani* isolates from tomatoes were identified as members of AG-4. Pathogenicity test of *R. solani* isolates were evaluated on Alsancak and Toprak cultivars under greenhouse conditions. Disease severity and root length were evaluated 10 weeks after sowing. The experiment was conducted two times in five replications. At the end of the study, it was found that all tested isolates were able to infect tomato plants with different degrees of severities. For Alsancak, isolate No. Rs8 and for Toprak, isolate No. Rs12 showed significantly highest severity. Most of isolates reduced root length compared to control plants. Toprak was found to be resistant, Alsancak was found to be susceptible cultivars to *R. solani*.

**Key words:** Anastomosis group, Pathogenicity, *Rhizoctonia solani*, Tomato

<sup>1</sup> Emre DEMİRER DURAK (Orcid ID: 0000-0001-5757-6332), Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Van, Türkiye

<sup>1</sup> Fatma OK (Orcid ID: 0000-0001-6469-8696), Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Van, Türkiye

\*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Emre DEMİRER DURAK, e-mail: emredemirer@yyu.edu.tr

Makale 21-23 Nisan 2016 tarihinde Antalya' da düzenlenen International Conference on Advances in Natural and Applied Sciences' da poster olarak sunulmuştur.

## GİRİŞ

Domates (*Solanum lycopersicum* L.), dünyada en çok üretilen, tüketilen ve ticareti yapılan tarım ürünlerinin başında gelmektedir. Solanaceae familyasından olan domatesin anavatanı Güney ve Orta Amerika'dır. Türkiye uygun iklim koşulları nedeniyle domates üretiminde önemli ülkelerden biridir. Dünya domates üretiminde 2017 yılı verilerine göre Çin, Hindistan ve Amerika'yı Türkiye takip etmektedir (Anonim, 2018). Türkiye' de sebze üretimi içinde, domates 12.750.000 ton üretim miktarıyla ilk sırada yer almaktadır. Van Gölü Havzası yoğun domates yetiştiriciliğinin yapıldığı geniş bir alanı kapsamaktadır. Son verilere göre bölgenin domates üretimi 35.470 tondur (Anonim, 2018).

Domates, yetiştiriciliği sırasında fizyolojik ve parazitik birçok etmene maruz kalmaktadır. Domates ürünün verimi ve kalitesi üzerine toprak kökenli birçok hastalık etmenleri önemli etkide bulunmaktadır (Bruehl, 1987). Toprak kökenli hastalık etmenlerinden *Rhizoctonia solani* Kühn. [Rhizoctonia Kök Çürüklüğü], *Fusarium oxysporum* Schlechtend. [Fusarium Solgunluğu], *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich [Kömür Çürüklüğü], *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary [Beyaz Çürüklük] gibi hastalık etmenleri domates solgunluk, kök ve kök boğazı çürüklüğü gibi hastalıklara sebep olan, bitkinin fide döneminde olduğu kadar ileri dönemlerinde de ortaya çıkan ve erken enfeksiyonlarda bitki ölümlerine neden olan önemli fungal hastalık etmenleridir (Willett ve Wong, 1980; Dixon, 1984; Jones ve ark., 1991). *Rhizoctonia solani*, birçok bitkide farklı hastalıklara sebep olabilen toprak kaynaklı bir fungustur (Ogoshi, 1987). Mücadelesi oldukça güç olan bu fungus bitkinin hem fide (Barış ve Gürcan, 1976; Aşkın ve Katırcıoğlu, 2008) hem de ileri dönemlerinde (Kırbağ ve Parlak, 1996; Yıldız, 1999; Ozan ve Maden, 2004; Ozan, 2005) ciddi zararlara neden olmaktadır.

Van Gölü Havzası, hastalıkların çok görüldüğü ve kimyasal ilaçların yoğun uygulandığı bir bölgedir (Tezcan ve Demir, 1996; Demir ve ark., 2005; Şensoy, 2012; Demirer Durak, 2018). Bitkilerde hastalıkla mücadelede başarılı olabilmek için, öncelikle patojenin doğru teşhisi ve yaygınlığı bilinmelidir. Böylece fungisit kullanımı da buna paralel olarak azaltılabilmektedir. Toprak kökenli hastalık etmenlerinden *Rhizoctonia solani* Kühn., birçok bitkinin özellikle toprak altı kısımlarında çeşitli hastalıklara sebep olan ve yaygın bulunan bir fungustur. Çok geniş bir konukçu dizinine sahip olan *Rhizoctonia* izolatları hif hücrelerindeki çekirdek sayısına göre adlandırılmaktadır. Buna göre genellikle iki çekirdek ihtiva edenler iki nükleuslu *Rhizoctonia*, çok çekirdek içerenler ise *R. solani* olarak adlandırılmıştır. Ayrıca bu izolatlar içerisinde hifleri birbiriyle uyumlu ve temas noktaları kaynaşan yani anastomosis yapan alt gruplar 'anastomosis grup' (AG) olarak adlandırılmaktadır. Anastomosis gruplar farklı konukçularda hastalık yapma yeteneğine sahip olmaktadır. Çok çekirdek içerenler (*R. solani*) 13, iki çekirdek içerenler ise 16 anastomosis gruba ayrılmaktadır (Sharon ve ark., 2008). Dünya' da ve Türkiye' de yapılan birçok çalışmada domates bitkilerinden yapılan izolasyonlardan yoğun olarak *R. solani* izole edildiği, bu izolatların birçok anastomosis gruba ait oldukları fakat AG-4 izolatu ile daha çok karşılaştığı ifade edilmiştir (Demirci ve Döken, 1995; Yıldız ve Döken, 2002; Kuramae ve ark., 2003; Taheri ve Tarighi, 2010).

Ankara' da yapılan bir çalışmada, domates fidelerinin ölümünde *R. solani*' nin yüksek düzeyde sorumlu olduğu belirtilmiştir (Barış ve Gürcan, 1976). Yine aynı şehirde domates bitkilerinde kök çürüklüğü ve gövde kanserlerine sebep olan etmenin de *R. solani* olduğu bildirilmiştir (Aksu, 1984). Konya' da çökerten görülen domates fidelerinin köklerinden *Pythium* spp., *Fusarium* spp., *R. solani* ve *Alternaria* spp.

gibi funguslar izole edilmiştir (Boyras ve Karaca, 1987). Yıldız ve ark. (1991), *Fusarium* spp., *Phytophthora* spp. ve *R. solani* gibi toprak kaynaklı fungal etmenlerin, domateste kök ve kök boğazından izole edildiğini bildirmişlerdir. Orta Anadolu Bölgesi' nde aralarında domatesin de bulunduğu bazı sebzelerden yapılan izolasyonlarda 153 *R. solani* izolatu elde edilmiştir. Bu izolatların AG-2-1, AG-3, AG-4, AG-5, AG-6 ve AG-8 oldukları tespit edilmiştir (Tuncer ve Erdiler, 1990). Antalya, Adana, Hatay, İçel illerinde örtü altı sebze yetiştiriciliği yapılan alanlarda görülen fungal hastalıkların tespiti için yapılan çalışmada *R. solani*' nin domates ve hıyarda kök çürüklüğüne neden olduğu belirlenmiştir (Yücel, 1994). Doğu Anadolu Bölgesi' nde domateslerden izole edilen 15 *R. solani* izolatından 13' ü AG-4, 2' si ise AG-3 olarak belirlenmiştir (Demirci ve Döken, 1995). Elazığ' da domates örneklerinden *A. solani*, *R. solani*, *F. solani*, *P. parasitica*, *F. oxysporum*, *P. capsici* gibi funguslar tespit edilmiştir (Kırbağ ve Parlak, 1996). Yıldız (1999), Aydın İli domates ekim alanlarında görülen toprak kaynaklı fungal hastalık etmenleri, yaygınlık durumu ve bazı domates çeşitlerinin bu etmenlere karşı reaksiyonlarının belirlenmesi üzerinde çalışmıştır. Domateslerden yapılan izolasyonlarda büyük çoğunlukla *Fusarium* (%81.08) ve *R. solani* türleri (%13.51) elde edilmiştir. Aydın' da domates bitkilerinden yapılan izolasyonlarda ise yüksek oranda *R. solani* AG-4 izole edildiği bildirilmiştir (Yıldız ve Döken, 2002). Kuramae ve ark. (2003) tarafından Brezilya' da yapılan bir çalışmada domatesten izole edilen izolatların tamamının AG-4 olduğu belirlenmiştir. Malatya' da sebze yetiştirilen alanlarda yapılan çalışmada; domateslerde *R. solani*' nin %10 oranında olduğu bildirilmiştir (Kırbağ ve Turan, 2006). Ozan ve Aşkın (2006), Zonguldak' da domateslerde *R. solani*' nin yaygınlık oranını %2.3 olarak belirlemişlerdir. Ankara' da yapılan başka bir çalışmada ise

domates fideliklerindeki çökerten hastalığına *Fusarium*, *Pythium*, *Aspergillus*, *Rhizoctonia*, *Alternaria* cinslerine ait fungusların neden olduğunu bildirmişlerdir (Aşkın ve Katırcıoğlu, 2008). İran' da yapılan bir çalışmada domateste çökerten hastalığına neden olan 58 *R. solani* izolatu elde edilmiştir. Bu izolatlardan 14' ünün AG-3, 27' sinin AG-4 HGI, ve 17' sinin AG-4 HGII olduğu belirlenmiştir (Taheri ve Tarighi, 2010). Patateste *R. solani*' nin büyük problem olduğu ve bazı antagonistlerle biyolojik mücadele imkanlarının belirlenmesi için çalışmalar yapılmıştır (Aydın ve Turhan, 2013; Aydın ve ark., 2011). Aydın ilinde farklı konukçulardan yapılan izolasyonlar sonucunda domateslerden *Rhizoctonia* spp. elde edilme yüzdesi 30, 43 olarak bulunmuştur. Çalışmada tüm domates izolatları AG-3 olarak belirlenmiştir (Buhur, 2014). Samsun' da domates bitkisinden yapılan izolasyonlar sonucunda *R. solani* AG-2, AG-4, AG-5 ve AG-6 izolatları tespit edilmiştir (Yıldırım, 2017). Antalya İli Kumluca İlçesi örtü altı domates üretim alanlarında birçok fungal etmenin varlığının tespit edildiği bir çalışmada *R. solani*' nin bulunma oranının %14,72, yaygınlık oranının %14,33, hastalık şiddetinin % 50,97 oranında olduğu ifade edilmiştir (Bayar, 2018).

Bu çalışmada amaç, Van Gölü Havzası' nda yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan domateslerden *Rhizoctonia solani*' lerin izole edilmesi, anastomosis gruplarının saptanması ve yörede en çok yetiştirilen iki çeşide karşı patojenitesinin belirlenmesidir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın materyalini, Van Gölü Havzası' nda enfekteli domates bitki kısımlarından izole edilen *R. solani* izolatları ve Alsancak ile Toprak domates çeşidi oluşturmuştur.

### Sürvey Çalışmaları

Van Gölü Havzası Edremit, Erciş, Gevaş, Tatvan, Ahlat ve Adilcevaz ilçelerinde, 2013-

2014 yılları, Ağustos ve Eylül aylarında domates tarlaları incelenmiş, hastalık belirtisi görülen bitkilerden tesadüfi olarak örnekler alınmıştır. Bitkiler, alındığı yeri belirten etiketlerle birlikte polietilen torbalar içerisine konarak laboratuvara getirilmiş ve izolasyon yapıncaya kadar +5 °C' de buzdolabında saklanmıştır.

### Bitkilerden *Rhizoctonia solani* İzolasyonu

Bitkilerin kökleri, musluk suyu altında temizlendikten sonra yaklaşık 1 cm uzunluğunda küçük parçalara bölünmüştür. Doku parçaları, % 1'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) içinde 2 dakika bekletilerek yüzeysel dezenfeksiyonları yapılmıştır. Daha sonra steril saf suda üç kez yıkanan kök parçaları kurutma kağıtlarına bırakılıp kurutulmuş ve 100 mg L-1 streptomycin sülfat içeren % 1.5' luk su agarı (SA) bulunan petrilere bırakılarak 25 °C' de 3-5 gün inkübe edilmişlerdir. Besiyerlerinde gelişen fungal hifler incelenerek *Rhizoctonia* cinsinin genel özelliklerini taşıyanlar belirlenmiştir (Ogoshi, 1975). Bu hiflerden saf kültür elde etmek amacıyla hif ucu izolasyonu yapılmıştır. Hif uçlarından kesilen parçalar Patates Dekstroz Agar (PDA)'a bırakılmış ve 25°C'de 3-5 gün karanlıkta inkübe edilmiştir. Saflaştırılan *Rhizoctonia* izolatları, daha sonraki çalışmalarda kullanılmak üzere PDA içeren test tüplere aktarılmış ve 5°C'de muhafaza edilmiştir.

### *Rhizoctonia* İzolatlarının Tanınması

Yapılan izolasyonlardan elde edilen izolatların *R. solani* olarak tanımı bazı morfolojik ve mikroskopik gözlemlere dayanılarak Ogoshi (1975)'e göre yapılmıştır. Bunun için izolatların, PDA ve SA'da 25°C'de 7 gün karanlıkta inkübe edildikten sonra besiyerindeki gelişimleri, morfolojik özellikleri, sklerot oluşturma durumları, mikroskopik ve makroskopik olarak incelenmiştir. Anastomosis gruplarını belirlemek için kullanılan test izolatları Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Mikoloji Laboratuvarı'nda bulunan kültür koleksiyonundan temin edilmiştir.

Domateslerden elde edilen izolatlar ile test izolatları PDA'da 25°C'de 7 gün geliştirildikten sonra 5 mm çapında mantar delici ile miselyum diskleri alınmış, SA'da 4 cm uzaklıkta karşılıklı olarak yerleştirilmişlerdir. Petrilere 25°C'de 48-72 saat inkübe edildikten sonra kolonilerin karşılaştıkları hattaki hifler arasında hücre duvarı ve sitoplazmik birleşme durumunun olup olmadığını belirlemek için ışık mikroskopunda incelenmişlerdir (Parmeter ve ark., 1969). Birleşmenin olup olmamasına göre izolatların anastomosis grupları belirlenmiştir.

### Patojenite Testi

Patojenite testi için yörede en fazla yetiştiriciliği yapılan Alsancak ve Toprak domates çeşitleri kullanılmıştır. İnokulum ortamı olarak misel sardırılmış buğday taneleri hazırlanmıştır. Bunun için buğday taneleri, nemlendirilerek şişelere bırakılıp ağızları kapatılmış, 121°C'de 1 saat olmak üzere 2 gün üst üste otoklav edilmiştir. Ortam, PDA'da geliştirilen *R. solani* izolatlarından alınan misel parçaları ile inokule edilmiştir. Şişeler dört hafta süre ile karanlıkta 25°C'de inkübasyona bırakılmışlardır. Saksı ortamı olarak 1:1 oranında torf:perlit kullanılmıştır. Deneme her izolat için 5 tekerrürlü olarak kurulmuş ve 2 kez tekrarlanmıştır. İnokulasyondan 10 hafta sonra, Muyolo ve ark. (1993)'dan modifiye edilmiş 0-4 skalası kullanılarak bitkiler değerlendirilmiştir. Bu skalaya göre bitkiler; 0: Sağlıklı bitki, 1: Köklerde veya gövde de çok küçük yüzeysel kahverengi lezyonlar, 2: Köklerde veya gövde de derin ve geniş lezyonlar, 3: Şiddetli kök çürüklüğü, ana kök veya gövdeyi çepeçevre saran derin lezyonlar, 4: Ölü bitki, olarak değerlendirilmişlerdir. Ayrıca bitkiler söküldükten sonra kökler yıkanmış, kök uzunlukları ölçülmüş, bitki yaş ağırlıkları tartılmış ve takiben bitkilerin kuru ağırlıkları (etüvde 70°C'de 48 saat tutulduktan sonra) belirlenmiştir. Değerlendirme sonrası, hastalıklı bitkilerden reizolasyonlar yapılmıştır. Bütün

verilerin istatistiksel analizinde Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır ( $P < 0,05$ ).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Van Gölü Havzası'nda domates yetiştirilen farklı ilçelerden, solgunluk, kök ve kök boğazı çürüklüğü belirtisi gösteren bitki örneklerinden yapılan izolasyonlardan elde edilen izolatlar içinden 47 adet *R. solani* izolatı elde edilmiştir. İzolatların ilçelere ve yıllara göre dağılımı Çizelge 1'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre Erciş ilçesinden 2013 yılında 9, 2014 yılında 5 izolat; Gevaş ilçesinden 2013 yılında 5, 2014 yılında 8 izolat; Edremit ilçesinden 2013 yılında 2, 2014 yılında 3 izolat; Ahlat ilçesinden 2013 yılında 3 izolat; Adilcevaz ilçesinden 2013 yılında 3, 2014 yılında 2 izolat; Tatvan ilçesinden 2013 yılında 5, 2014 yılında 2 izolat olmak üzere çalışma

alanından toplam 47 adet *Rhizoctonia* spp. elde edilmiştir. Erciş' ten 14, Gevaş'tan 13, Edremit'ten 5, Ahlat'tan 3, Tatvan'dan 7, Adilcevaz'dan 5 izolatın elde edildiği belirlenmiştir. Daha önce yapılan birçok çalışmada, domates bitkilerinden *R. solani*' nin izole edildiği belirtilmiştir (Yalçın, 1978; Yıldız ve ark., 1991; Kırbağ ve Parlak, 1996; Aşkın ve Katırcıoğlu, 2008; Ozan ve Maden, 2004). Anastomosis gruplarının belirlenmesi amacıyla test izolatlarıyla yapılan bu çalışmalarda, izolatların çoğunun AG-4 olduğunu belirtmişlerdir. Yine bazı çalışmalarda, farklı bölgelerde domateslerden elde edilen izolatların çoğunlukla *R. solani* AG-4 olduğu ifade edilmiştir (Tuncer ve Erdiller, 1990; Demirci ve Döken, 1995; Yıldız ve Döken, 2002; Kuramae ve ark., 2003; Taheri ve Tarighi, 2010.).

**Çizelge 1.** Domates bitkilerinden izole edilen *Rhizoctonia solani* AG-4 izolatlarının elde edildikleri yıllara ve lokasyonlara göre dağılımları

| LOKASYONLAR   | Yıllar | <i>Rhizoctonia solani</i> AG-4 | Toplam    |
|---------------|--------|--------------------------------|-----------|
| Erciş         | 2013   | 9                              | 14        |
|               | 2014   | 5                              |           |
| Gevaş         | 2013   | 5                              | 13        |
|               | 2014   | 8                              |           |
| Edremit       | 2013   | 2                              | 5         |
|               | 2014   | 3                              |           |
| Ahlat         | 2013   | 3                              | 3         |
|               | 2014   | -                              |           |
| Adilcevaz     | 2013   | 3                              | 5         |
|               | 2014   | 2                              |           |
| Tatvan        | 2013   | 5                              | 7         |
|               | 2014   | 2                              |           |
| <b>Toplam</b> |        |                                | <b>47</b> |

İzolatların virulanslığını tespit etmek amacıyla 16 *Rhizoctonia* izolatı (Erciş' ten 7, Gevaş'tan 4, Tatvan'dan 3, Adilcevaz'dan 2 izolat) ve 2 domates çeşidi ile patojenite testi kurulmuş, bitkilerde oluşan hastalık şiddeti değerlendirilmiş, ayrıca bitki kök, gövde uzunluğu, yaş ve kuru ağırlıkları belirlenmiştir (Çizelge 2). Bu sonuçlara göre Alsancak çeşidinde izolat no Rs8 (Erciş' ten izole edilen), Toprak çeşidinde de izolat no Rs12 (Gevaş' tan

izole edilen) en yüksek virulanslık gösteren izolatlar olmuştur. Her iki çeşitte de en tahripkar izolatlar Erciş ilçesinden izole edilenler olmuştur. Test edilen bütün izolatlar kontrol grubuna göre bitkilerde yaş ve kuru ağırlıkta azalmaya, kök ve gövde uzunluklarında da kısalmaya sebep olmuştur. Hastalık şiddeti indeksine bakıldığında bazı izolatların daha yüksek değerler verdiği, özellikle Alsancak çeşidinde bu durumun daha belirgin olduğu tespit edilmiştir. Alsancak

Van Gölü Havzası' nda Domateslerden (*Solanum lycopersium*) İzole Edilen *Rhizoctonia solani* Kühn' nin Anastomosis Grupları ve Patojeniteleri

çeşidinde Rs8 nolu izolat en yüksek indeks değerinde (3.5) iken, Rs14 nolu izolat en düşük (0) değerdedir. Toprak çeşidinde ise Rs12 nolu izolat en yüksek hastalık indeksi (2.2) vermiş, Rs9, Rs15 ve Rs16 nolu izolatlara ise kontrol ile aynı değerde olmuşlardır. Değerlendirmeler sonucunda, *R. solani* izolatlara karşı Alsancak çeşidinin toprak çeşidine göre daha hassas olduğu belirlenmiştir. İnoküle edilen *R. solani* izolatları bitkilerin köklerinden tekrar izole edilmiştir. Ankara'da yapılan bir çalışmada domateslerden

birçok başka patojenin yanısıra *R. solani*' de izole edilmiş, Joker, Gökçe ve Falcon domates çeşitlerinde yapılan patojenite testlerinde de patojen olduğu tespit edilmiştir (Ozan ve Maden, 2004). Yıldız ve Döken (2002), Aydın'da domateslerin kök ve kök boğazından yaptıkları izolasyonlarda *R. solani* elde ettiklerini ve bu izolatların hepsinin AG-4 olduğunu bildirmişlerdir. Bazı domates çeşitlerinde yapılan patojenite denemelerinde izolatların farklı reaksiyonlar verdiklerini belirtmişlerdir.

**Çizelge 2:** *Rhizoctonia solani* AG-4 izolatlarının Alsancak ve Toprak domates çeşitlerinin kök ve gövde uzunluğuna, yaş ve kuru ağırlığına etkisi ve hastalık şiddeti değerleri

| İzolat No | Gövde Uzunluğu (cm) |        | Kök Uzunluğu (cm) |        | Bitki Yaş Ağırlığı (gr) |        | Bitki Kuru Ağırlığı (gr) |        | Hastalık Şiddeti* |        |
|-----------|---------------------|--------|-------------------|--------|-------------------------|--------|--------------------------|--------|-------------------|--------|
|           | Alsancak            | Toprak | Alsancak          | Toprak | Alsancak                | Toprak | Alsancak                 | Toprak | Alsancak          | Toprak |
| Rs1       | 36.3 c**            | 39.3 a | 11.6 c            | 12 a   | 18.9 b                  | 17.7bc | 2.5 bc                   | 2.4 b  | 1.5               | 1.6    |
| Rs 2      | 40.3 b              | 31 c   | 15 a              | 9.3 b  | 22 a                    | 13.1cd | 3.4 a                    | 1.8 d  | 1.3               | 2      |
| Rs 3      | 33.6 c              | 30.3 c | 12 c              | 10 ab  | 17.3 b                  | 11.2 d | 2.4 bc                   | 1.8 d  | 1.8               | 1.3    |
| Rs 4      | 42.5 a              | 40.3 a | 16.5 a            | 10.3 a | 18 b                    | 17.8bc | 2.3 c                    | 2.3 b  | 1.5               | 1.6    |
| Rs 5      | 43.3 a              | 40.3 a | 14.6 ab           | 10.6 a | 18 b                    | 20 b   | 2.1 c                    | 2.9 a  | 1                 | 1      |
| Rs 6      | 37.3 b              | 39.3 a | 15.6 a            | 8.3 c  | 21.5 a                  | 14.5 c | 2.7 b                    | 3.1 a  | 2.5               | 2      |
| Rs 7      | 43.7 a              | 36.3 b | 16.2 a            | 11.3 a | 21.6 a                  | 14.3 c | 2.9 b                    | 2 c    | 1.5               | 1.3    |
| Rs 8      | 28.3 c              | 40.6 a | 10.6 c            | 12.3 a | 15.7 c                  | 19 b   | 2.2 c                    | 2.3 b  | 3.5               | 1.3    |
| Rs 9      | 43 a                | 41.3 a | 14 b              | 12 a   | 19.3 b                  | 27.2 a | 2.3 c                    | 2.4 b  | 1                 | 0      |
| Rs 10     | 40.3 b              | 31.6 c | 11.3 c            | 10.6 a | 20.4 a                  | 18.7 b | 3.3 a                    | 2.7 a  | 2.5               | 1      |
| Rs 11     | 41 b                | 43.3 a | 11.3 c            | 12.3 a | 16.9 bc                 | 18.5 b | 1.8 d                    | 2.8 a  | 1.8               | 1      |
| Rs 12     | 37 b                | 33.8bc | 10.5 c            | 9.3 b  | 15.6 c                  | 16 bc  | 2 cd                     | 1.5 d  | 2                 | 2.2    |
| Rs 13     | 30.6 c              | 35.6 b | 9.7 d             | 10.7 a | 16.8 bc                 | 13.3 c | 2 cd                     | 1.5 d  | 3                 | 1      |
| Rs 14     | 40.6 b              | 39.6 a | 12.5 bc           | 9.2 b  | 18.2 b                  | 15.8bc | 2.1 c                    | 2 c    | 0                 | 1      |
| Rs 15     | 35.8 c              | 35.5 b | 13.8 b            | 8.5 c  | 15.5 c                  | 14 c   | 2.5 c                    | 1.8 d  | 1.5               | 0      |
| Rs 16     | 38.6 b              | 32.8bc | 10.5 c            | 9.2 b  | 20.2 a                  | 15.6bc | 3 a                      | 2.1 c  | 1                 | 0      |
| Kontrol   | 46.5 a              | 40 a   | 16.8 a            | 11 a   | 23.8 a                  | 18.3 b | 3.2 a                    | 2.8 a  | 0                 | 0      |

\*: Hastalık şiddetinin belirlenmesinde 0-4 skalası kullanılmıştır.

\*\* : Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

## SONUÇ

*Rhizoctonia* spp. birçok bitkide patojen olan, toprak kaynaklı, sklerot oluşturan ve mücadelesi çok zor olan bir fungustur. Domates bitkisinin toprağa yakın olan gövde kısımlarında, yaprak ve meyvelerinde nekrotik lezyonlar oluşturan *R. solani*, hem fide döneminde, hem de yetişkin dönemde ortaya çıkabilmektedir (Blancard, 2012). Çalışmanın yapıldığı yörede domates tarımı mevsim şartlarından dolayı geç başlamaktadır. İklim özellikleri sebebiyle zaten kısa süren vejetasyon periyodunda bir de

hastalıkların ortaya çıkması üreticiyi zor durumda bırakmaktadır. Genellikle, kimyasal uygulamalara başvurup bunların bilinçsiz kullanımı sonucunda üretici, hem ekonomik hem de çevresel sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Üreticinin mücadeleye başlamadan önce ürünündeki hastalığı tanıması gereklidir. *Rhizoctonia* türlerinin neden olduğu hastalıklar toprak kaynaklı olduğu için bu patojenlerde yanlış ilaç kullanımı çok görülmektedir. Bununla birlikte *Rhizoctonia* anastomosis gruplarında çoğunlukla konukçu bitkiye özelleşme olduğu için üreticiye münavebe önerildiğinde bitki

seçiminde bu durumun da dikkate alınması gerekmektedir. Bu nedenle patojenlerin tür, alt tür, anastomosis grup, ırk gibi özelleşmiş teşhislerinin yapılması böyle hastalıklarla mücadele yöntemlerini belirlerken son derece önemli olmaktadır. Yoğun domates yetiştiriciliği yapılan Van Gölü Havzası'nda kaliteli ve verimli domates elde etmek için *R. solani*'nin bitkilerde oluşturduğu tahribat göz önüne alınarak önlem alınması gerekmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından 2015-FBE-YL205 no'lu proje ile desteklenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2018. TÜİK., 2018 Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> Erişim tarihi: 19.06.2018.
- Aksu F, 1984. Çubuk Kazası Sebzeliklerinde Biber, Domates ve Patlıcanda Hastalık Oluşturan Etmenlerin Türleri, Belirtileri ve Yayılışları Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Zir. Fak. Bitki Koruma Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Aşkın A, Katırcıoğlu YZ, 2008. Ankara ili Ayaş, Beypazarı ve Nallıhan İlçelerinde Domates Fideliklerindeki Çökerten Etmenlerinin Tespiti ve Patojenite Durumları. Bitki Koruma Bülteni, 48(2): 49-59.
- Aydın MH, Turhan G, Göre E, 2011. Determination of some antagonists efficiency on the viability and the formation of sclerotia of *Rhizoctonia solani* on potato tubers. – Anadolu J. of AARI 21(2): 29-38.
- Aydın MH, Turhan G, 2013. Patatete *Rhizoctonia solani*'ye karşı *Trichoderma* türlerinin etkinliği ve bazı fungusitlerle birlikte kullanılması. Anadolu Journal of Aegean Agricultural Research Institute, 23(1): 12-30.
- Barış M, Gürcan A, 1976. Ankara ve çevresindeki domates, biber ve patlıcan fideliklerinde *Rhizoctonia solani* (Kühn) ve *Pythium* spp. nin önemi ve patojenite durumu üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Diploma sonrası Yüksek Okulu İhtisas Tez Özetleri.
- Bayar HD, 2018. Antalya İli Kumluca İlçesi Örtüaltında Yetiştirilen Domateslerde Görülen Fungal Hastalıkların Tespiti. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Blancard D, 2012. Tomato Diseases: Identification, Biology and Control. A Colour Handbook, Second Edition, CRS Press, Barcelona, Spain.
- Boyras N, Karaca İ, 1987. Konya yöresinde çökertene yakalanan bazı sebze fidelerinin köklerinden izole edilen fungus genuslarının bulunuş oranları ve tanımları üzerine bir araştırma. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(2):6-16.
- Bruehl GW, 1987. Soilborne plant pathogens. Macmillan, New York, 368: 191-193
- Buhur N, 2014. Aydın ilinde çeşitli kültür bitkilerinden elde edilen patojen *Rhizoctonia* spp. izolatlarının anastomosis gruplarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, 97, Aydın.
- Demir S, Akköprü A, Erdiç Ç, Turkmen O, Şensoy S, Kabay T, 2005. Reactions of Melon Landraces Grown in the Lake Van Basin to the Physiologic Races (Race 1 and Race 2) of *Fusarium oxysporum* f.sp melonis. European Journal Of Horticultural Science, vol.71, pp.91-95.
- Demirer Durak E, 2018. Anastomosis Groups, Pathogenicity and Biological Control of *Rhizoctonia* Species Isolated from Pepper (*Capsicum annuum* L.). Fresenius Environmental Bulletin, 27(6), 4198-4205.
- Demirci E, Döken MT, 1995. Anastomosis groups of *Rhizoctonia solani* Kühn and binucleate *Rhizoctonia* isolates from various crops in Türkiye. The Journal of Turkish Phytopathology 24(2): 57-62.
- Dixon GR, 1984. Vegetable crop disease, Macmillan, London.
- Jones JB, Stall RE, Zitter TA, 1991. Compendium of Tomato Diseases. The American Phytopathological Society, p. 9-25- 73pp.
- Kırbağ S, Parlak Y, 1996. Elazığ'da Yetiştirilen Bazı Sebzelerde Görülen Fungusların Tespiti ve Önemli Bulunanın Biyolojisi ve Savaşı Üzerine Araştırmalar, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 8 (2), 69-81.
- Kırbağ S, Turan N, 2006. Malatya'da Yetiştirilen Bazı Sebzelerde Kök ve Kökboğazı Çürüklüğüne Neden Olan Fungal Etmenler. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 18 (2), 159-164, 2006.
- Kuramae EE, Buzeto AL, Ciampi MB, Souza NL, 2003. Identification of *Rhizoctonia solani* AG 1-IB in lettuce, AG 4 HG-I in tomato and melon, and AG 4HG-III in broccoli and spinach, in Brazil. European journal of Plant Pathology, 109, 391-395.

- Muyolo NG, Lipps PE, Schmitthenner AF, 1993. Reactions of dry bean, lima bean, and soybean cultivars to *Rhizoctonia* root and hypocotyl rot and web blight. *Plant Disease*, 77, 234-238.
- Ogoshi A, 1975. Grouping of *Rhizoctonia solani* Kühn and their perfect stages. *Review Plant Protection Research*, 8, 93-103.
- Ogoshi A, 1987. Ecology and pathogenicity of anastomosis and intraspecific groups of *Rhizoctonia solani* Kühn. *Ann Rev. Phytopathology*, 25: 125-143.
- Ozan S, Maden S, 2004. Ankara ili domates ekiliş alanlarında solgunluk ve kök ve kökboğazı çürüklüğüne neden olan fungal hastalık etmenleri. *Bitki koruma bülteni* 2004, 44 (1-4):105-120 ISSN 0406-3597.
- Ozan S, 2005. Ankara İli Domates Ekiliş Alanlarında Görülen Fungal Hastalıkların Tespiti (Yüksek Lisans Tezi, basılmış). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ankara.
- Ozan S, Aşkın A, 2006. Orta Anadolu Bölgesi Örtüaltı Sebze Alanlarında Görülen Fungal Hastalıklar Üzerine Çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni* 46 (1-4): 65-75.
- Parmeter JR, Sherwood Jr, RT, Platt WD, 1969. Anastomosis grouping among isolates of *Thanatephorus cucumeris*. *Phytopathology*, 59, 1270-1278.
- Sharon M, Kuninaga S, Hyakumachi M, Naito S, Sneh B, 2008. Classification of *Rhizoctonia* spp. using rDNA-ITS sequence analysis supports the genetic basis of the classical anastomosis grouping. *Mycoscience*, 49, 93-114.
- Şensoy S, Demir S, Türkmen Ö, Erdiñ Ç, Demirer Durak E, 2012. Variation in the Reaction of Lake Van Basin Melon Genotypes to *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*. *International Journal of Agriculture and Biology*, 14, 1024-1026.
- Taheri P, Tarighi S, 2010. Riboflavin induces resistance in rice against *Rhizoctonia solani* via jasmonate-mediated priming of phenylpropanoid pathway, *Journal of Plant Physiology* :167 (3), pp. 201-208.
- Tezcan H, Demir S, 1996. Van İlinin Kavun Yetiştirilen Topraklarında *Fusarium* Türlerinin ve *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid'nın Mevcudiyeti ve İnokulum Yoğunlukları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, cilt.6, ss.159-163.
- Tuncer G, Erdiller G, 1990. The identification of *Rhizoctonia solani* Kühn anastomosis groups isolated from potato and some other crops in Central Anatolia. *J. Turk. Phytopath.* 19(2): 89-93.
- Willett, HJ, Wong JAL, 1980. The biology of *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia trifoliorum* and *Sclerotinia minor* with emphasis on specific nomenclature, *Botanical Review*, 46: 101-165.
- Yalçın O, 1978. Ege Bölgesi'nde Domates tarımı yapılan sahalarda görülen domates solgunluğu kompleksinde fungal etmenlerin katkısı üzerinde araştırmalar. *Bornova Bölge Zir. Müc. Arast. Enst. İzmir* 64s.
- Yıldırım E, 2017. Samsun İli Örtüaltı Sebze Yetiştirilen Alanlarda *Rhizoctonia* spp.'ne Ait Fungusların Anastomosis Gruplarının, Karakteristik Özelliklerinin ve Patojenitelerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Yıldız M, Yıldız F, Delen N, 1991. Türkiye'de Sera Domateslerinde Kök Hastalıkları Etmenlerinin Saptanmasına Yönelik Çalışmalar. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 7-11 Ekim 1991, 183-186 s., İzmir.
- Yıldız A, 1999. Aydın İli Domates Alanlarında Görülen Toprak Kaynaklı Fungal Hastalık Etmenleri, Yaygınlık Durumu ve Bazı Domates Çeşitlerinin Bu Etmenlere Karşı Reaksiyonlarının Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar. ADÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü. 98 s.
- Yıldız A, Döken MT, 2002. Anastomosis group determination of *Rhizoctonia solani* Kühn (Teleomorph: *Thanatephorus cucumeris*) isolates from tomatoes grown in Aydın, Turkey and their disease reaction on various tomato cultivars. *J. Phytopathology*, 150:526-528.
- Yücel S, 1994. Akdeniz bölgesi örtüaltı sebze alanlarında görülen fungal hastalıklar. *Bitki Koruma Bülteni*, 34: 23-34.