



Araştırma Makalesi

## Rhizoctonia Ağ Yanıklığı Hastalığına Karşı Bazı Fasulye Çeşitlerinin Reaksiyonları

Gülsüm Palacioğlu<sup>1</sup>, Harun Bayraktar<sup>1\*</sup>, Göksel Özer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara

<sup>2</sup>Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bolu

Geliş tarihi (Received): 14.06.2019

Kabul tarihi (Accepted): 08.08.2019

### Anahtar kelimeler:

Ağ yanıklığı, fasulye, hastalık reaksiyonu, *Rhizoctonia solani*.

### \*Sorumlu yazar

bayraktar@agri.ankara.edu.tr

**Özet.** *Rhizoctonia solani* fasulye üretim alanlarında yaygın olarak görülen ve ağ yanıklığı, kök ve hipokotil çürüklüğüne sebep olarak önemli ekonomik kayıplar oluşturan bir hastalık etmenidir. Bu çalışma kapsamında *Rhizoctonia* ağ yanıklığı hastalığına karşı ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen 30 fasulye çeşidinin hastalık reaksiyonları yaprak inokulasyon yöntemi ile değerlendirilmiştir. Patojen izolatu PCR-RFLP yöntemi ile *R. solani* AG-4 HG II olarak sınıflandırılmıştır. Çalışma kapsamında değerlendirilen fasulye çeşitlerinin hiçbiri hastalığa tam dayanıklı değil iken 13 çeşit orta dayanıklı, 17 çeşit ise hassas olarak değerlendirilmiştir. Test edilen çeşitler arasında en dayanıklı çeşit 40 günlük fasulye çeşidi olup bunu Java ve Klas fasulye çeşitleri takip etmiştir.

## Reactions of Some Common Bean Cultivars to Rhizoctonia Web Blight

### Keywords:

Web blight, bean, disease reaction, *Rhizoctonia solani*.

**Abstract.** *Rhizoctonia solani* causing web blight, root and hypocotyl rot of bean is a prevalent and economically important pathogen in bean production areas. The aim of study was to evaluate the disease reactions of 30 common bean cultivars that commonly grown in Turkey against *Rhizoctonia* web blight using leaf inoculation method. Pathogen isolate was classified as *R. solani* AG-4 HG II by PCR-RFLP method. None of the common bean cultivars evaluated in this study was completely resistant to the disease, while 13 cultivars were considered as moderately resistant and 17 cultivars as susceptible. Among the tested cultivars, the most resistant cultivar was the bean cultivar 40 günlük, followed by the common bean cultivars Java and Klas.

## GİRİŞ

Baklagiller içerisinde yer alan fasulye bitkisi yüksek protein ve karbonhidrat içeriği nedeniyle insan beslenmesi için oldukça önemli bir kültür bitkisidir. Ülkemiz ise önemli bir fasulye yetiştiricisi konumunda olup dünyada kuru fasulye üretiminde 22, taze fasulye üretiminde ise 5. sırada yer almaktadır (FAOSTAT 2018). Geniş bir üretim alanına sahip olan ülkemizin hemen hemen tüm coğrafik bölgelerinde yaygın olarak fasulye üretimi gerçekleştirilmektedir. Bununla birlikte dünyada ve ülkemizde fasulye bitkisinde verim ve kalite açısından önemli ekonomik kayıplara neden olan çok sayıda hastalık etmeni bulunmaktadır (Hall, 1994).

Fasulye üretimini etkileyen önemli fungal hastalıklardan birisi ise *R. solani*'nin neden olduğu ağ yanıklığı (web blight) hastalığıdır. Fasulye yetiştiriciliği yapılan alanlarda yaygın olarak görülen ve tüm toprak üstü kısımları enfekte edebilen bu hastalığın %100'e varan ürün kayıplarına neden olduğu bildirilmektedir (Hall, 1994). Etmen özellikle yağmur damlalarının bitki yüzeyine sıçraması ile ilk enfeksiyonları gerçekleştirmektedir. Hastalık belirtileri küçük 5-10 mm çapında, orta kısmı kahverengi, etrafı zeytin yeşili renginde bir alanla çevrili nekrotik lekeler şeklinde görülmektedir. Enfekteli alanlar ağımsı şekilde hızla yayılmakta ve lekelerin üzerinde etmenin küçük skleroti ve miselyumları oluşmaktadır. Benzer hastalık belirtileri fasulye baklaları üzerinde de meydana gelmekte ve etmen tohuma geçerek tohum verim ve kalitesini önemli düzeyde etkilemektedir. Etmen fasulye bitkilerinde ayrıca kök ve hipokotil çürüklüğü belirtilerine de neden olmaktadır (Hall, 1994).

*R. solani* çok geniş bir konukçu dizisine sahip bir etmen olup hifler arasındaki uyum kabiliyetine göre farklı anastomosis grupları (AG) içerisinde sınıflandırılmaktadır (Sneh ve ark., 1996). Farklı AG gruplarına ait izolatlar arasında ise konukçu tercihi, belirti, hastalık şiddeti ve fungusit dayanıklılığı gibi özellikler bakımından farklılıklar görülmektedir (Muyolo ve ark., 1993; Sneh ve ark., 1996; Mora-Umaña ve ark., 2013). Fasulye üretim alanlarında ise AG-1, AG-2 ve AG-4'ün yaygın olarak bulunduğu bildirilmektedir (Galindo ve ark., 1982; Godoy-Lutz ve ark., 2003; Valentín Torres ve ark., 2016). Ülkemizde yapılan çalışmalarda ise fasulye üretim alanlarında *R. solani* AG-1, AG-2, AG-3, AG-4, AG-5, AG-6, AG-9, AG-10 ve AG-11'in bulunduğu farklı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Demirci ve Döken, 1995; Karaca ve ark., 2002; Eken ve Demirci, 2004; Erper ve ark., 2003, 2011; Akarca, 2013).

Fasulye bitkisinde *R. solani*'nin kontrolü kültürel uygulamalar, fungusit uygulamaları ve biyolojik mücadele uygulamaları şeklinde gerçekleştirilmekle beraber diğer hastalık etmenlerinde olduğu gibi ağ yanıklığı hastalığına karşı en etkili mücadele yöntemi konukçu bitki dayanıklılığının kullanımıdır (González ve ark., 2012). Ağ yanıklığı etmenine karşı yüksek derecede dayanıklı bir çeşit bulunmamakla birlikte bazı fasulye genotiplerinin orta derecede dayanıklı olduğu bildirilmiştir (Godoy-Lutz ve ark., 2008; Beaver ve ark., 2012). Ülkemizde hastalığa karşı fasulye çeşitlerinin reaksiyonlarının belirlenmesinde genelde kök ve hipokotil enfeksiyonları dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir (Karaca ve ark., 2002; Eken ve Demirci, 2004). Bu çalışma kapsamında ise ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen fasulye çeşitlerinin *Rhizoctonia* ağ yanıklığına karşı hastalık reaksiyonlarındaki farklılıkların yaprak inokulasyon yöntemi kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Çalışmada materyal olarak enfekteli fasulye bitkisinden elde edilen ve Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü kültür koleksiyonunda saklanan *R. solani* izolatu ile ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen 30 farklı fasulye çeşidi kullanılmıştır (Çizelge 1).

### **Patojen İzolatının PCR-RFLP Yöntemi ile Karakterizasyonu**

Elde edilen *R. solani* izolatının AG grubunun belirlenmesi Guillemaut ve ark. (2003) tarafından bildirilen PCR-RFLP yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. DNA izolasyonu için fungus izolatu Patates Dektroz Agar (PDA) ortamı üzerinde  $25 \pm 1$  °C'de 7 gün süreyle inkube edilmiş ve agar yüzeyinde gelişen miselyum steril bistürü ile kazınarak 1.5 ml'lik eppendorf tüpe aktarılmıştır. Ekstraksiyon işlemi ise GeneJET Plant Genomic DNA ekstraksiyon kiti (Thermo Scientific) kullanılarak üretici firma protokolüne göre yapılmıştır.

Anastomosis grubunun belirlenmesi için patojen izolatın ribosomal DNA ITS bölgesi RS1 (5'-CCT GTG CAC CTG TGA GAC AG-3') ve RS4 (5'-TGT CCA AGT CAA TGG ACT AT-3') primerleri kullanılarak çoğaltılmıştır. PCR reaksiyonları 0.2 mM dNTPs, 0.2 µM primer, 10X reaksiyon bufferı, 1.5 U *Taq* DNA polimeraz (Thermo Scientific), 1.5 mM MgCl<sub>2</sub>, 20 ng fungal DNA içeren 50 µl'lik hacimde yapılmıştır. DNA amplifikasyonu ise 94 °C'de 5 dakika, 94 °C'de 1 dakika, 56 °C'de 1 dakika, 72 °C'de 1 dakika 35 döngü ve 72 °C'de 5 dakika olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen PCR ürünü kontrol amacıyla %1'lik agaroz jelde 100 V'da 1x TAE buffer içerisinde elektroforetik olarak ayrılarak gözlemlenmiştir.

PCR-RFLP analizi ise *R. solani* AG gruplarının ayrımı için Guillemaut ve ark. (2003) tarafından bildirilen spesifik *Msel*, *AvalI/HincII* (ikili kesim) ve *MunI* restriksiyon enzimleri kullanılarak üretici firmanın protokolüne göre gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla yaklaşık olarak 10 µl PCR ürünü 5 U enzim ile uygun sıcaklıklarda inkubasyona bırakılmıştır. Daha sonra restriksiyon fragmentleri %2'lik agaroz jelde elektroforetik olarak ayrılmış ve elde edilen enzim profillerine göre AG grubu belirlenmiştir.

**Çizelge 1.** Çalışmada kullanılan fasulye çeşitlerinin özellikleri ve hastalık skala değerleri.

Table 1. Characteristics and disease scale values of common bean cultivars used in this study.

Fasulye Çeşidi	Fasulye Tipi	Fasulye Tohumlarının Edildiği Kurum	Elde	Hastalık Skala Değerleri <sup>a</sup>
Zeynebim	Taze	Karadeniz Tar. Arş. Enst.		8.8 ab
Seher yıldızı	Taze	Karadeniz Tar. Arş. Enst.		7.7 bcde
Karabacak	Taze	Karadeniz Tar. Arş. Enst.		8.8 ab
Fransız	Taze	Geçit Kuşağı Tar. Arş. Enst.		6.2 fgh
Sazova	Taze	Geçit Kuşağı Tar. Arş. Enst.		5.4 ghi
Boncuk	Taze	Geçit Kuşağı Tar. Arş. Enst.		9.0 a
40 günlük	Taze	Geçit Kuşağı Tar. Arş. Enst.		3.4 l
Magnum	Taze	May Tohum		4.3 ijkl
Asya	Taze	May Tohum		9.0 a
Java	Taze	May Tohum		3.7 kl
Volare	Taze	May Tohum		4.6 ijkl
Sofia	Taze	May Tohum		6.6 efg
Özayşe	Taze	Batı Akdeniz Tar. Arş. Enst.		7.4 cde
Yalova5	Taze	Atatürk Bahçe Kültürleri Arş. Enst.		8.7 abc
Yalova17	Taze	Atatürk Bahçe Kültürleri Arş. Enst.		8.3 abcd
Hanımteni	Taze	Sim Arzuman Tarım Ürünleri		7.2 def
Miray	Taze	Sim Arzuman Tarım Ürünleri		4.1 jkl
Gina	Taze	May Tohum		4.8 ijk
Tavil	Taze	Makrogen Tohumculuk		9.0 a
Sarı kız	Taze	Makrogen Tohumculuk		8.8 ab
Perolar	Taze	Makrogen Tohumculuk		9.0 a
Gelincik	Taze	Makrogen Tohumculuk		8.6 abc
Nazende	Taze	Makrogen Tohumculuk		7.9 abcd
Mina	Taze	Makrogen Tohumculuk		4.8 ijk
Selvi	Taze	Biotek Tohum		9.0 a
Sırık Barbunya	Barbunya	Poltar Tarım		8.3 abcd
Klas Barbunya	Barbunya	Poltar Tarım		3.7 kl
Belinay	Barbunya	Makrogen Tohumculuk		5.2 hij
Selim Barbunya	Barbunya	Sim Arzuman Tarım Ürünleri		6.6 efg
Buse Oturak	Barbunya	Makrogen Tohumculuk		9.0 a

<sup>a</sup>Fasulye bitkilerindeki hastalık şiddeti 1-9 skalası kullanılarak değerlendirilmiştir. 1-3 değer arası dayanıklı, 4-7 değer arası orta dayanıklı, 7-9 değer arası hassas olarak sınıflandırılmıştır. Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak (Fisher LSD, P=0.05) önemli değildir.

### Bitkilerin Yetiştirilmesi

Çalışmada kullanılan her bir çeşide ait fasulye tohumları ekimden önce yüzeysel dezenfeksiyon amacıyla %1'lik sodyum hipoklorit (NaOCl)'de 2 dakika tutulmuş, birkaç defa steril saf sudan geçirilmiş ve tohum çimlenmesi teşvik etmek amacıyla 1 saat kadar saf su içerisinde bekletilmiştir. Daha sonrasında içerisinde steril toprak:kum:gübre karışımı (1:1:1 hacim) bulunan 15 cm çapındaki saksıların her birine 5 tohum gelecek şekilde ekilmiştir. Saksılar 25 °C'de 12 saat aydınlık/karanlık ortam içeren inkubasyon odasına konulmuş ve fasulye bitkileri V3 (ilk trifoliat yaprak oluşumu) dönemine gelinceye kadar yetiştirilmiştir. Oluşan ilk trifoliat yapraklar sapın alt kısmından kesilerek alınmış ve kesilen yaprakların canlılığını korumak için sap kısmı ıslak pamuk ile sarılmıştır. Hazırlanan yapraklar, yüzeyi üste gelecek şekilde ıslak filtre kâğıdı içeren 19x26x5 cm boyutlarındaki plastik küvetlere yerleştirilmiştir.

### Patojen İnokulasyonu

*Rhizoctonia solani* izolatu PDA ortamı üzerinde 25±1 °C'de 10 gün süreyle geliştirilmiştir. Daha sonra gelişen kültürlerden 5 mm'lik agar diskleri alınarak plastik küvetlere yerleştirilen trifoliat yaprakların her birinin ortasına gelecek şekilde ters çevrilerek konulmuştur. Kontrol olarak kullanılan yapraklara ise patojen içermeyen PDA

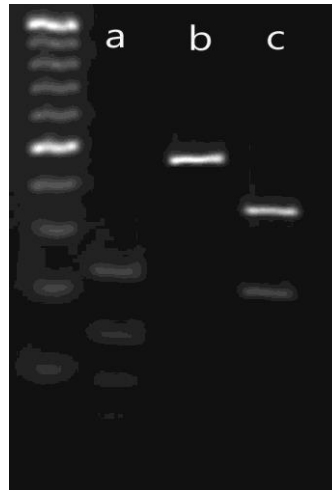
diskleri yerleştirilmiştir. İnokulasyondan sonra yüksek nem sağlamak amacıyla küvetler nemli polietilen torbalara yerleştirilmiş ve ağzı kapatılarak 27°C'de 12 saat aydınlık/karanlık periyotta 72 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Denemeler her bir fasulye çeşidi için 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür (Takegami ve ark., 2004).

### Hastalık Şiddetinin Değerlendirilmesi

Hastalık değerlendirmesi için yapraklar üzerindeki lezyon gelişimine bakılarak Van Schoonhoven ve Pastor-Corrales (1987)'e ait 1-9 skalası (1: simptom yok. 3: yaprak yüzeyinin %5-10'u enfekte olmuş. 5: yaprak yüzeyinin %20-30'u enfekte olmuş. 7: yaprak yüzeyinin %40-60'ı enfekte olmuş. 9: yaprak yüzeyinin %80'inden fazlası enfekte olmuş) ile değerlendirme yapılmıştır. Elde edilen hastalık skala değerlerinden Minitab 17 programı kullanılarak varyans analizi yapılmış ve ortalamalar arasındaki fark Fisher LSD metodu kullanılarak (P=0.05) değerlendirilmiştir. Hastalık skala değeri 1-3 arasında olan fasulye çeşitleri dayanıklı, 4-7 arasında olanlar orta dayanıklı, 7-9 arasında olanlar hassas olarak sınıflandırılmıştır (Schmit ve Baudoin, 1992).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

*Rhizoctonia solani* ülkemizde fasulye üretim alanlarında yaygın olarak görülen ve ağ yanıklığı, kök ve hipokotil çürüklüğüne sebep olarak önemli ekonomik kayıplar oluşturan bir hastalık etmenidir. Bu kapsamda ülkemizde hastalık etmeninin farklı AG gruplarının ve dayanıklılık kaynaklarının belirlenmesi için birçok araştırma gerçekleştirilmiştir (Karaca ve ark., 2002; Eken ve Demirci, 2004; Erper ve ark., 2011). Bu çalışmada da patojen izolatın AG grubunun belirlenmesi için PCR-RFLP yöntemi kullanılmış ve Guillemaut ve ark. (2003) tarafından belirtilen enzim profilleri ile karşılaştırılarak sınıflandırılmıştır. Etmenin ribosomal DNA ITS bölgesinin çoğaltılması sonucu yaklaşık olarak 530 bp büyüklüğünde bir bant elde edilmiştir. Elde edilen PCR ürününün *MseI* ile kesim sonucunda 219,140, 90, 72 bp büyüklüğünde enzim profili oluşmuştur (Şekil 1). *Avall/HincII* enzim kesimi sonucunda 490, 50 bp büyüklüğünde iki band elde edilir iken *MunI* enzimi 340 ve 190 bp büyüklüğünde iki profil oluşturmuştur. Oluşan enzim profillerinin değerlendirilmesi sonucunda test edilen izolatın AG-4 HG II alt grubuna ait olduğu ve "IENA" şeklinde belirtilen enzim profili oluşturduğu görülmüştür. Ülkemizde fasulye üretim alanlarında daha çok kök ve hipokotil çürüklüğüne neden olan *R. solani* izolatlarının AG gruplarının belirlenmesi için yapılan çalışmalarda ise AG-4 HG I' nin en yaygın AG grubu olduğu bildirilmiştir (Kılıçoğlu ve Özkoç, 2010,2013). Bununla birlikte fasulye bitkisinin toprak üstü aksamalarında bulunan *Rhizoctonia* tür ve AG gruplarını belirleyen Akarca (2013) en yaygın grubun AG-4 HG II olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde bu çalışmada kullanılan patojen izolatı da AG-4 HG II olarak sınıflandırılmıştır. *R. solani*'nin belirti, hastalık şiddeti ve AG grupları arasında farklılıkların bulunduğu ise farklı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Muyolo ve ark., 1993; Mora-Umaña ve ark., 2013; Spedaletti ve ark., 2016).



**Şekil 1.** *Rhizoctonia solani* izolatının *MseI* (a), *Avall/HincII* (b) ve *MunI* (c) enzimleri ile kesimi sonucu elde edilen enzim profili (Markör: GeneRuler 100 bp DNA ladders, Thermo Scientific).

Figure 1. Restriction profiles of *Rhizoctonia solani* digested with *MseI* (a), *Avall/HincII* (b) ve *MunI* (c) enzymes.

Çalışma kapsamında ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen bazı fasulye çeşitlerinin ağ yanıklığı hastalığına karşı reaksiyonları yaprak inokulasyon yöntemi ile test edilmiştir. Benzer şekilde bu inokulasyon yöntemi pek çok araştırmacı tarafından fasulye genotiplerinin ağ yanıklığına karşı reaksiyonlarının belirlenmesi için kullanılmıştır (Bautista-Pérez ve Echávez-Badel, 2000; González ve ark., 2008; Valentín Torres ve ark., 2016). Çalışmada her bir

fasulye çeşidinin trifoliat yaprakları agar diskleri ile inokule edilerek hastalık gelişimleri gözlemlenmiştir. Genel olarak enfekte edilen yapraklarda küçük, ıslak lekeler şeklinde başlayan daha sonrasında grimsi-kahverengi renginde, yumuşama ve yoğun bir miselyal gelişim şeklinde görülen nekrotik lekeler gözlemlenmiştir (Şekil 2).



**Şekil 2.** *Rhizoctonia solani*'nin fasulye trifoliat yaprakları üzerinde oluşturduğu ağ yanıklığı belirtileri.  
Figure 2. Web blight symptoms caused by *Rhizoctonia solani* on trifoliolate leaves of bean.

Patojenite testi sonucunda fasulye çeşitleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların bulunduğu ve hastalık skala değerlerinin 3.4-9 arasında değiştiği görülmüştür (Çizelge 1). Boncuk, Asya, Tavil, Perolar, Buse oturak ve Selvi fasulye çeşitlerinin etmene karşı yüksek derecede hassas olup tüm yaprak alanının patojen tarafından enfekte edildiği gözlemlenmiştir. En düşük hastalık şiddeti ise 40 günlük fasulye çeşidinde tespit edilmiş olup bunu sırasıyla Java, Klas barbunya ve Miray fasulye çeşitleri takip etmiştir. Diğer fasulye çeşitleri ise farklı derecelerde hastalık şiddeti göstermiştir. Bu kapsamda fasulye çeşitlerinin hiçbirinin <3 skala değerine sahip olmadığı ve hastalığa karşı dayanıklı reaksiyon göstermedikleri tespit edilmiştir. Test edilen fasulye çeşitlerinden 13 adedi (3 < skala değeri < 7) orta dayanıklı olarak gruplandırılmıştır. On yedi fasulye çeşidi ise >7 skala değerine sahip olup hassas olarak sınıflandırılmıştır. Benzer şekilde Costa Rica'da fasulye bitkilerinde ağ yanıklığına neden olan *R. solani* AG gruplarının virulensliklerini 2 fasulye çeşidi üzerinde yaprak inokulasyon metodu ile değerlendirilen Mora-Umaña ve ark. (2013) patojen izolatlarını etkilenen yaprak alanına göre 3 grup içerisinde sınıflandırmıştır. Araştırmacılar izolatların çoğunluğunun düşük virulensiğe sahip olduğunu ancak gruplar arasında ve içerisinde virulenslik açısından önemli farklılıkların bulunduğunu belirtmişlerdir. Erzincan ilinde fasulye bitkilerinde ağ yanıklığı hastalığına neden olan *R. solani* AG gruplarının patojenisitelerini Yalancı Dermason fasulye çeşidi üzerinde yaprak inokulasyon yöntemi ile belirleyen Akarca (2013) ise AG-4 HGII izolatlarının neden olduğu skala değerlerinin 5.4-7.5 arasında değiştiğini bildirmiştir. Ağ yanıklığı ve kök çürüklüğüne neden olan AG-1 ve AG-4 izolatlarına karşı 12 farklı fasulye genotipinin reaksiyonunu araştıran Valentín Torres ve ark. (2016) fasulye genotiplerinin patojen izolatlarına karşı tepkisinin oldukça farklı olduğunu ancak kök çürüklüğü belirtilerinin ağ yanıklığına göre daha şiddetli olarak meydana geldiğini belirtmiştir. Çalışmada sadece birkaç hattın orta derecede dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde fasulye çeşitlerinin *R. solani*'ye karşı reaksiyonlarının belirlenmesi için yapılan diğer çalışmalarda ise kök inokulasyon metodu kullanılmış olup AG gruplarının virulenslikleri ve fasulye çeşitlerinin reaksiyonları arasında önemli farklılıkların bulunduğu belirtilmiştir (Erper ve ark., 2003; Eken ve Demirci, 2004; Kılıçoğlu ve Özkoç, 2010). Bu kapsamda Samsun ilinden elde edilen *R. solani* AG 2, 4 ve 5' e karşı farklı fasulye çeşitlerinin reaksiyonunu araştıran Karaca ve ark. (2002) Özayşe ve Yalova-5 fasulye çeşitlerindeki hastalık şiddetinin sırasıyla 2.44-3.52 ve 2.88-3.6 arasında değiştiğini belirtmiştir. Bu çalışmada ise Özayşe 7.4, Yalova 5 ise 8.7 hastalık oranlarına sahip olup hassas olarak sınıflandırılmıştır. Bu farklılığın kullanılan izolat, AG grubu ve inokulasyon yöntemindeki farklılıklardan ileri geldiği düşünülmektedir.

## SONUÇ

Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, ülkemizde yetiştirilen yaygın fasulye çeşitlerinin *Rhizoctonia* ağ yanıklığı hastalığına karşı reaksiyonlarında önemli farklılıklar bulunmakta

beraber etmene karşı tam dayanıklı olan bir çeşidin bulunmadığını göstermektedir. Ancak bazı çeşitler hastalığa karşı orta derecede dayanıklılığa sahip olup hastalığın yoğun olduğu alanlarda bu çeşitlerin kullanımı tercih edilebilir. Ayrıca hastalığa karşı ıslah çalışmalarında bu çeşitlerdeki dayanıklılık kaynakları dikkate alınmalıdır. Bununla birlikte hastalığa karşı kültürel, kimyasal ve biyolojik mücadele yöntemlerinin etkin şekilde uygulanmasının hastalığın neden olduğu ekonomik kayıpların azaltılması açısından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma 19B0447001 nolu Ankara Üniversitesi BAP projesi tarafından desteklenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Akarca, Z. (2013). *Erzincan ilinde fasulye bitkilerinin toprak üstü aksamlarından izole edilen Rhizoctonia türlerinin anastomosis grupları ve patojenitesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bautista-Pérez, M. D. J., & Echávez-Badel, R. (2000). Methodology for screening common bean resistance to web blight. *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, 84(1-2), 91-94.
- Beaver, J. S., Zapata, M., Alameda, M., Porch, T. G., & Rosas, J. C. (2012). Registration of PR0401-259 and PR0650-31 dry bean germplasm lines. *Journal of Plant Registrations*, 6(1), 81-84.
- Demirci, E., & Doken, M. T. (1995). Anastomosis groups of *Rhizoctonia solani* Kuhn and binucleate *Rhizoctonia* isolates from various crops in Türkiye. *Journal of Turkish Phytopathology*, 24(2), 57-62.
- Eken, C., & Demirci, E. (2004). Anastomosis groups and pathogenicity of *Rhizoctonia solani* and binucleate *Rhizoctonia* isolates from bean in Erzurum, Turkey. *Journal of Plant Pathology*, 49-52.
- Erper, I., Ozkoc, I., & Karaca, G. H. (2011). Identification and pathogenicity of *Rhizoctonia* species isolated from bean and soybean plants in Samsun, Turkey. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 44(1), 78-84.
- Erper, İ., Karaca, G. H., & Balkaya, A. (2003). Samsun ilinde üretimi yapılan bazı taze fasulye çeşitlerinin *Rhizoctonia solani*'ye duyarlılıklarının belirlenmesi. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18, 3-6.
- FAOSTAT. (2018). Gıda ve tarım örgütü. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Erişim tarihi: 15 Mayıs 2019.
- Galindo, J. J., Abawi, G. S., & Thurston, H. D. (1982). Variability among isolates of *Rhizoctonia solani* associated with snap bean hypocotyls and soils in New York. *Plant Disease*, 66(5), 390-394.
- Godoy-Lutz, G., Kuninaga, S., Steadman, J. R., & Powers, K. (2008). Phylogenetic analysis of *Rhizoctonia solani* subgroups associated with web blight symptoms on common bean based on ITS-5.8 S rDNA. *Journal of General Plant Pathology*, 74(1), 32-40.
- Godoy-Lutz, G., Steadman, J. R., Higgins, B., & Powers, K. (2003). Genetic variation among isolates of the web blight pathogen of common bean based on PCR-RFLP of the ITS-rDNA region. *Plant Disease*, 87(7), 766-771.
- González, N., Godoy-Lutz, G., Steadman, J. R., Higgins, R., & Eskridge, K. M. (2012). Assessing genetic diversity in the web blight pathogen *Thanatephorus cucumeris* (anamorph= *Rhizoctonia solani*) subgroups AG-1-IE and AG-1-IF with molecular markers. *Journal of General Plant Pathology*, 78(2), 85-98.
- Gonzalez, N., Beaver, J., Rosas, J. C., Godoy-Lutz, G., & Steadman, J. (2008). Development of a differential set of common bean lines to screen for web blight pathogen virulence. *Annual Report-Bean Improvement Cooperative*, 51, 32.
- Guillemaut, C., Edel-Hermann, V., Camporota, P., Alabouvette, C., Richard-Molard, M., & Steinberg, C. (2003). Typing of anastomosis groups of *Rhizoctonia solani* by restriction analysis of ribosomal DNA. *Canadian Journal of Microbiology*, 49(9), 556-568.
- Hall, R. (1994). *Bean diseases, bean pathogens, bean disease control*. *Compendium of Bean Diseases*, APS press, Minnesota, USA.
- Karaca, G. H., Ozkoc, I., & Erper, I. (2002). Determination of the anastomosis grouping and virulence of *Rhizoctonia solani* Kühn isolates associated with bean plants grown in Samsun/Turkey. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 5(4), 434-437.
- Kılıçoğlu, M. Ç., & Özkoç, İ. (2010). Molecular characterization of *Rhizoctonia solani* AG4 using PCR-RFLP of the rDNA-ITS region. *Turkish Journal of Biology*, 34(3), 261-269.

- Kılıçoğlu, M. Ç., & Özkoç, İ. (2013). Phylogenetic analysis of *Rhizoctonia solani* AG-4 isolates from common beans in Black Sea coastal region, Turkey, based on ITS-5.8 S rDNA. *Turkish Journal of Biology*, 37(1), 18-24.
- Mora-Umaña, F., Barboza, N., Alvarado, R., Vásquez, M., Godoy-Lutz, G., Steadman, J. R., & Ramírez, P. (2013). Virulence and molecular characterization of Costa Rican isolates of *Rhizoctonia solani* from common bean. *Tropical Plant Pathology*, 38(6), 461-471.
- Muyolo, N. G., Lipps, P. E., & Schmitthenner, A. F. (1993). Anastomosis grouping and variation in virulence among isolates of *Rhizoctonia solani* associated with dry bean and soybean in Ohio and Zaire. *Phytopathology*, 83(4), 438-444.
- Sambrook, J., Fritsch, E. F., & Maniatis, T. (1989). *Molecular Cloning. A Laboratory Manual*, 2nd edn. Cold Spring Harbor Laboratory Press: New York, USA.
- Schmit, V., & Baudoin, J. P. (1992). Screening for resistance to Ascochyta blight in populations of *Phaseolus coccineus* L. and *P. polyanthus* Greenman. *Field Crops Research*, 30(1-2), 155-165.
- Sneh, B., S. Jabaji-Hare, S. Neate & G. Dijst. (1996). *Rhizoctonia Species: Taxonomy, molecular biology, ecology, pathology and disease control*. Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- Spedaletti, Y., Aparicio, M., Mercado Cárdenas, G., Rodriguero, M., Taboada, G., Aban, C., ... & Galván, M. (2016). Genetic characterization and pathogenicity of *Rhizoctonia solani* associated with common bean web blight in the main bean growing area of Argentina. *Journal of Phytopathology*, 164(11-12), 1054-1063.
- Takegami, J. C., Beaver, J. S., Godoy-Lutz, G., Echávez-Badel, R., & Steadman, J. R. (2004). Inheritance of web blight resistance in common bean. *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, 88(1-2), 45-54.
- Valentín Torres, S., Vargas, M. M., Godoy-Lutz, G., Poch, T. G., & Beaver, J. S. (2016). Isolates of *Rhizoctonia solani* can produce both web blight and root rot symptoms in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Plant Disease*, 100(7), 1351-1357.
- Van Schoonhoven, A., & Pastor-Corrales, M.A. (1987). *Standard system for the evaluation of bean germplasm*. Cali Colombia, CIAT.