

## Fasulye köşeli yaprak lekesi (*Pseudocercospora griseola* (Sacc.) Crous & Braun) hastalığının inokulum kaynaklarının belirlenmesi<sup>1</sup>

Sirel CANPOLAT<sup>2</sup>

Salih MADEN<sup>3</sup>

### ABSTRACT

#### Determination of the inoculum sources of angular leaf spot disease caused by *Pseudocercospora griseola*, on common beans

*Pseudocercospora griseola*, the causal agent of angular leaf spot, has caused serious damage on local bean genotypes in bean greenhouses in Zonguldak, Bartın, and Karabük provinces of Turkey. The disease begins as angular spots on leaves which are followed by quick death of leaves and it causes deep brown wounds on the seeds. Since bean producers use their domestic seeds, infected seeds increase the inoculum source year by year and distribute the disease to close by provinces. Therefore, determination of the inoculum source of angular leaf spot disease agent, *P. griseola* on the locally cultivated bean genotypes was aimed. For this purpose, seeds with suspected symptoms of the disease and diseased plant debris were collected from the greenhouses where the disease is seen every year and analyzed in the laboratory in 2013. Then trials were established with the diseased seeds planted in uninfected soil and healthy seeds planted in diseased plant debris mixed with uninfected soil. As a result of the experiments, it was determined that angular leaf spot of beans was carried by seeds and diseased plant debris in the Western Black Sea Region.

**Keywords:** *Pseudocercospora griseola*, bean, seed, inoculum source

### ÖZ

Fasulyede köşeli yaprak lekesine neden olan *Pseudocercospora griseola* ülkemizde Zonguldak, Bartın ve Karabük illerindeki seralarda, yerel fasulye genotiplerinde ciddi zararlara neden olmaktadır. Hastalık önce yapraklarda küçük köşeli lekelerle başlamakta, sonra hızla tüm yaprakları kurutmakta, tohumlarda derin kahverengi yaralara sebep

<sup>1</sup> TAGEM tarafından desteklenen TAGEM-BS-10 /10-01/02-05 nolu doktora projesinin bir bölümüdür ve VI. Bitki Koruma Kongresinde poster olarak sunulmuştur.

<sup>2</sup> Ziraî Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ANKARA

<sup>3</sup> Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, ANKARA

Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: sirel.canpolat@tarim.gov.tr

Alınış (Received): 10.10.2016, Kabul edilmiş (Accepted): 03.03.2017

Fasulye köşeli yaprak lekesi (*Pseudocercospora griseola* (Sacc.) Crous & Braun) hastalığının inokulum kaynaklarının belirlenmesi

olmaktadır. Çalışmanın yürütüldüğü Batı Karadeniz Bölgesi'nde fasulye üreticileri her yıl yine kendi tohumlarını kullandıkları için hastalığın her geçen yıl etkisini arttırdığı ve tohum hareketinden dolayı diğer yakın bölgelere de hastalığın yayıldığı gözlenmiştir. Bu nedenle yerel olarak yetiştiriciliği yapılan fasulye genotiplerinde köşeli yaprak lekesi hastalığına neden olan *P. griseola*'nın inokulum kaynaklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 2013 yılında her yıl hastalığın görüldüğü seralardan hastalık belirtisinden şüphelenilen tohumlar ve hastalıklı bitki artıkları toplanmış ve laboratuvarında incelenmiştir. Daha sonra temiz topraklara hastalıklı tohumlar ve hastalıklı bitki artıklarının karıştırıldığı topraklara da temiz fasulye tohumları ekilerek denemeler kurulmuştur. Yapılan denemelerle fasulye köşeli yaprak lekesi etmeninin Batı Karadeniz Bölgesi'nde tohumla ve hastalıklı bitki artıkları ile taşındığı belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Pseudocercospora griseola*, tohum, fasulye, inokulum kaynağı

## GİRİŞ

Fasulye insan beslenmesinde önemli bir protein kaynağı oluşunun yanında, havadaki serbest azotu toprağa bağlayabilme özelliğinden dolayı oldukça fazla üretilen ve tüketilen baklagiller familyasından bir bitkidir. Çimlenme döneminde sıcak, çiçeklenme döneminde ise kuraklığa ve düşük nispi nem hassastır (Şehirli 1988). Gelişmekte olan ülkelerin en önemli yemeklik tane baklagillerinden biri olan kuru fasulye Türkiye'de insan beslenmesinde çok önemli protein (%22.6) ve karbonhidrat (%56) kaynağıdır (Varankaya ve Ceyhan 2012). Potasyum, fosfor, kalsiyum, magnezyum, kükürt, demir ve manganca zengin olması nedeniyle vücudun mineral madde ihtiyacını karşılaması ve çeşitli vitaminlere de (A, D, E ve K) sahip olması bakımından önemli bir bitkisel besin kaynağıdır (Akçin 1988).

Ülkemizde nohut ve mercimekten sonra ancak üçüncü sırada kendine yer bulabilen fasulye dünya yemeklik tane baklagiller içerisinde ilk sırada yer almaktadır. Dünya taze fasulye üretimi 4.310.733 tondur. Bu üretimde Asya ve Avrupa kıtasındaki ülkeler önemli paya sahiptirler. Dünyada en önemli taze fasulye üreticisi ülke Çin'dir. Ülkemiz ise 632.301 ton taze fasulye üretimi ile Çin'den sonra dünyada ikinci sırada yer almaktadır (Anonymous 2015). Karadeniz Bölgesi, ülkemizde taze fasulye yetiştiriciliğinin en fazla yapıldığı bölgelerden birisi olup, ülkemizde taze fasulye üretimi iller bazında incelendiğinde Samsun ili (77.607 da alanda 116.251 ton üretim) en önemli üretim merkezi durumundadır (Anonim 2015). Batı Karadeniz Bölgesi'nde ise örtüaltı sebze yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı iller başta Zonguldak olmak üzere sırasıyla; Bartın ve Karabük'tür. Bölgede açıkta yetiştiricilikte genellikle sırk genotipler ve bodur çeşitler, örtü altında ise sadece sırk genotipler yetiştirilmektedir. Bu bölgede örtüaltında yetiştirilen sebze türlerinin neredeyse tamamında hibrit sebze tohumları kullanılırken, fasulyede yerel genotipler ekilmektedir.

Fasulye köşeli yaprak lekesi hastalığı (*Pseudocercospora griseola*) bölgede yetiştirilen yerel genotiplerde ciddi zararlara neden olmaktadır. Hastalık bitkinin yaprak, bakla, gövde ve tohumlarında önemli zararlara neden olmakta, mücadele yapılmadığında

bitkiyi tamamen kurutup öldürmektedir. Bitkilerde vaktinden önce yaprak dökülmesine ve tohum kabuğunda beneklenmelere de neden olabilmektedir. Etmen bitki artıklarında ve enfekteli tohumlarda uzun süre canlı kalabilmekte (12-17 ay) ve bu şekilde inokulum kaynağını arttırmaktadır (Correa and Saettler 1987, Frison et al. 1990). Hastalık etmeninin en önemli konukçusu fasulye olmakla birlikte diğer baklagilleri de enfekte edebilmektedir. Hastalık, Avrupa ülkelerinin hemen hemen hepsinde var olup, özellikle Macaristan ve Yugoslavya'da ekonomik olarak ciddi zararlara yol açmıştır (Anonymous 1997).

Hastalık tropik ve subtropik iklime sahip bölgeler başta olmakla birlikte tüm dünyada çok yaygın olarak görülen (Correa-Victoria 1988, Liebenberg and Pretorius 1997, Saettler 1991, Wortmann et al. 1998) ve üründe %40-80 arasında zarar oluşturan en önemli fasulye hastalıklarından birisidir (Guzman et al. 1995, Schwartz et al. 1981).

Orta ve Doğu Afrika'da köşeli yaprak lekesi hastalığının fasulyenin en önemli hastalıklarından birisi olduğu ve özellikle Etiyopya'da üründe %50-60 oranında kayıplara neden olduğu bildirilmiştir (Golato and Meossi 1972). Brezilya'da *Pseudocercospora griseola* ve *Ascochyta* sp.'nin birlikte görüldüğü durumlarda üründe zararın %51-70'lere çıktığı (Mora et al. 1985), bazı bölgelerde hastalığın uygun hava koşullarında salgınlara ve şiddetli ürün kayıplarına neden olduğu bildirilmiştir (Sartorato 1988).

Kuzey Amerika'da fasulye üretim alanlarında uygun hava şartlarında hastalık epidemilere neden olmuş, 1954 yılında Wisconsin'de ticari fasulye üretimi yapılan alanlarda %50'nin üzerinde kayıplara yol açmıştır. Hastalığın aynı bölgede 1973 yılında da ciddi zararlara yol açtığı ve neredeyse hiç ürün alınamamasına neden olduğu bildirilmiştir (Hagedorn and Wade 1974).

Bu çalışma Batı Karadeniz Bölgesi'nde köşeli yaprak lekesi hastalığının bölgedeki inokulum kaynaklarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çalışmanın materyalini yerel fasulye genotipleri, hastalıklı tohumlar, hastalıklı bitki artıkları, saksı, toprak, hassas terazi, Thoma lamı oluşturmuştur.

### Metot

*Pseudocercospora griseola*'nın tohum ve bitki artıkları ile taşındığı bildirilmekle beraber bölgedeki inokulum kaynakları bilinmemektedir. Bu amaçla hastalığın görüldüğü seralardan hastalık belirtisi gösteren tohumlar (Şekil 1a) ve bitki artıkları (Şekil 1b) toplanmıştır. Toplanan hastalıklı tohumlar steril topraklara ekilmiş ve iklim odalarında geliştirilerek tohumdan geçiş olup olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca hastalıklı bitki artıkları steril toprağa karıştırılarak temiz (dezenfekte edilmiş) tohum

Fasulye köşeli yaprak lekesi (*Pseudocercospora griseola* (Sacc.) Crous & Braun) hastalığının inokulum kaynaklarının belirlenmesi

ekilmiş ve hastalık çıkışları gözlenmiştir (Anonymous 1997). İnokulum kaynaklarının belirlenmesi için iki yöntem denenmiştir.



Şekil 1. Seralardan toplanan hastalıklı tohumlar (a) ve hastalıklı yapraklar (b).

**Yöntem 1:** Saksılara steril toprak (toprak+kum+gübre) doldurulmuş ve hastalık belirtisi gösteren 100 adet tohum %1'lik NaOCl içinde 3 dakika bekletilip yüzeysel dezenfeksiyona tabi tutulduktan sonra iki seri saf sudan geçirilip steril kurutma kağıtları üzerinde kurutulmuş ve her saksıya 5 tohum olacak şekilde 20 saksıya ekilmiştir. Kontrol saksılarına ise lekesiz temiz tohumlar her saksıya 5 tohum olacak şekilde ekilmiştir. Saksılar kontrollü koşullarda 24°C sıcaklık ve %90-100 nemde iklim odasında polietilen torba geçirilmiş kafeslerde inkübasyona bırakılmıştır (Şekil 2). Tohum ekiminden 45 gün sonra bitkiler kontrol edilerek hastalık oranları belirlenmiştir.

**Yöntem 2:** Hastalık belirtisi gösteren yapraklar seralardan toplanmış ve kurutulmuştur. Kuruyan yapraklar ovalanarak küçültülmüş, her tohuma 1 g inokulum olacak şekilde 5 g kuru inokulum hazırlanmıştır. Saksılara steril toprak (toprak+kum+gübre) doldurulmuş ve hastalıklı kuru inokulum toprağa karıştırılarak 10 gün iklim odasında sulanarak bekletilmiştir. Daha sonra %1'lik NaOCl içinde 3 dakika bekletilip yüzeysel dezenfeksiyona tabi tutulduktan sonra iki seri saf sudan geçirilip steril kurutma kağıtları üzerinde kurutulmuş lekesiz 100 adet tohum, her saksıya 5 tohum olacak şekilde 20 saksıya ekilmiştir. Saksılar kontrollü koşullarda 24°C sıcaklık ve %90-100 nemde polietilen torba geçirilmiş kafeslerde iklim odasında inkübe edilmiştir (Şekil 2). Kontrol saksılarına ise her tohum için 1 g hastaliksız kuru inokulum karıştırılarak temiz tohumlar ekilmiştir. Tohum ekiminden 45 gün sonra bitkiler kontrol edilerek hastalık oranları belirlenmiştir (Inglis et al. 1988).



Şekil 2. Polietilen torba geçirilmiş kafeslerde inkübasyona bırakılan fasulye bitkileri.

### SONUÇLAR VE TARTIŞMA

*Pseudocercospora griseola*'nın inokulum kaynaklarının iki farklı yöntemle incelendiği denemelerde, her iki yöntemde de tüm saksılarda hastalık etmeni şiddetli enfeksiyonlara (%100) neden olmuştur. Patojen tüm fasulye yapraklarında kahverengi köşeli lekeler meydana getirmiştir. Bu lekelerin çoğu birbiriyle birleşerek tüm yaprak yüzeyini kaplamış, yapraklarda kıvrımalara, saplarda lekelere ve kırılmalara neden olmuştur. Bu bitkilerdeki lekeli yapraklar tamamen kuruyup dökülmüş ve sonunda bitkiler tamamen kurumuştur (Şekil 3 a, b). Her iki yöntemde de kontrol olarak ayrılan bitkilerde herhangi bir hastalık belirtisi gözlenmemiştir.



Şekil 3. *Pseudocercospora griseola*'nın, hastalıklı tohumlardan gelişen bitkilerdeki belirtileri (a); hastalıklı bitki artıklarının inokulum olarak kullanıldığı saksılardaki belirtileri (b).

Bugüne kadar yapılan çalışmalar ve elde edilen bulgular incelendiğinde fasulyede zararlı olan fungal etmenlerin çoğunlukla tohumla taşındığı görülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü illerde özellikle bilinçsiz ve kontrolsüz olarak kullanılan yerel tohumların bu hastalık etmeninin yayılma riskini arttırdığı gözlenmiştir. *P. griseola* ile ilgili EPPO standartlarında da hastalığın temiz bölgelere yayılmasının önlenmesi için hastalığın inokulum kaynağı olan tohumun hastalıktan arı olması gerektiği bildirilmiştir (Anonymous 1997). Bu çalışmada hastalık etmeninin inokulum kaynaklarından biri olan tohumlar incelenmiş ve hastalığın tohumla taşındığı belirlenmiştir.

Zonguldak çiftçilerinin sadece yerel genotiplerin yetiştiriciliğini yapmalarının burada hastalığın daha yaygın ve şiddetli görülmesine neden olduğu kanaatindeyiz. Bartın'da ticari çeşitlerin de yetiştirilmesinin hastalığın yaygınlığını azalttığı gözlenmiştir. Sonbahar ekiliş döneminde ilkbahar ekilişinden elde edilen hastalıklı tohumların kullanılması, nemin bu ekiliş döneminde daha yüksek seyretmesi, aynı seralara tekrar fasulye ekilmesi ve bu ekilişten kalan bitki artıklarının çok iyi temizlenmemesi gibi sebeplerin, hastalığın ilkbahar ekilişine göre hem daha erken hem de daha yaygın ve şiddetli olarak ortaya çıkmasında etkili olduğu gözlenmiştir.

Köşeli yaprak lekesi hastalığı çalışmanın yürütüldüğü bölgede örtüaltı fasulye yetiştiriciliğini sınırlayan ve ekonomik zarara neden olan en önemli fungal hastalıklardandır. Etmenin tohum kaynaklı olması ve bölgedeki yüksek nem oranı hastalıkla mücadeleyi güçleştirmektedir. Zonguldak ve Bartın'da yapılan gözlemlerde %90 ve üzeri nem değerlerine sahip seralarda hastalık bir kez ortaya çıktığında mücadelenin oldukça zor olduğu belirlenmiştir. Bölgedeki seraların; alçak ve küçük olması, ocaklara ekilen tohum sayısının fazla olması, sera alanında ocaklardaki bitki sayısının fazla olması, sık ekim yapılması, seraların kuruluş yönünün doğru yapılmamış olması, seranın yönünün hakim rüzgâra dik olmaması, üreticilerin hasat sırasında aldıkları tohumları takip eden sezonda yeniden kullanması gibi benzeri olumsuz kültürel uygulamaların da bölgede hastalığın

çıkışına, hızlı bir şekilde yayılmasına ve tahripkâr olmasına uygun ortam hazırladığı gözlenmiştir.

Fasulyede *P. griseola*'nın neden olduğu tohum enfeksiyonu ve hastalık şiddeti arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada, köşeli yaprak lekeli hastalığının %31-63.8 oranında çıktığı, baklalarda hastalık şiddetinin %8-17.9 olduğu bildirilmiştir. Bakla enfeksiyon oranı %1-50 arasında değişen 5 fasulye çeşidinin tohumları *P. griseola*'nın neden olduğu tohum enfeksiyonu açısından incelenmiştir. Fungus 3832 tohumdan sadece 72'sinden izole edilebilmiştir. Tohum üzerindeki enfeksiyon oranı ile baklalardaki hastalık şiddeti arasında bir korelasyon bulunamamıştır. Tohum enfeksiyonunun öncelikle hilumda olduğu ve sadece sütür üzerindeki lekelerin altında etmenin yerleştiğini bildirmişlerdir (Dhingra and Kushalappa 1980).

Michigan'da 1982 ve 1983 yıllarında barbunya (Red Kidney) tarlalarında köşeli yaprak lekeli hastalığı çok sayıda salgına neden olmuştur. Beş farklı çeşitle yapılan çeşit reaksiyonu denemelerinde Navy, Tropical Black ve Pinto çeşitleri hastalığa karşı dayanıklı, Red Kidney ve Cranberry çeşitleri ise hassas bulunmuştur. Bazı durumlarda aynı çeşitler içinde farklı yaprak ve bakla reaksiyonları olduğu, patojenin Michigan koşullarında hem toprağa gömülü dokularda hem de enfekteli bitki artıklarında en az 2 yıl canlı kalabildiği de rapor edilmiştir (Correa and Saettler 1987).

Orozco-Sarria and Cordona-Alvarez (1959) tarafından yapılan çalışmada, genellikle enfeksiyonlu tohumların kabuğunda renk değişimi gözlemlendiği bildirilmiştir. Etmenin, yaptığımız çalışmada da, tohum kabuğunda renk değişimine neden olduğu gözlenmiştir. 1982 ve 1983 yıllarında yapılan bir çalışmada *P. griseola*'nın tohumla taşınma oranı sırasıyla %40 ve %10 bulunmuş, tohumlarda enfeksiyon yerinin çeşitlere göre değiştiği, bazı çeşitlerde hilum içinde, bazılarında ise hem hilumda hem de tohum kabuğunda olduğu bildirilmiştir (Saettler and Correa 1988). Bu çalışmada da *P. griseola* elde edilen tohumlarda, lekelerin hem tohum kabuğunda hem de hilumda olduğu gözlenmiştir.

*Pseudocercospora griseola*'nın hastalığa sebep olabilmesi için sürekli ılık ve nemli bir hava periyoduna eşlik eden bir inokulum kaynağına ihtiyacı vardır. Patojen uygun iklim koşullarında topraktaki enfekteli bitki artıkları içinde iki kış mevsimi boyunca stroma oluşturarak yaşayabilmektedir (Cordona-Alvarez and Walker 1956). Fungusun bitki artıklarında Hindistan'da 10 ay, Uganda'da 4-6 ay canlı kaldığı belirtilmiştir (Sengooba and Mukiibi 1986). İkinci olarak patojenin canlılığını mevsimler arasında sürdürmesinde enfekteli kendi gelen bitkilerin de en önemli kaynak olduğu belirtilmektedir (Saettler and Correa 1988).

Yapılan bu denemelerden elde edilen sonuçlara bakılarak hastalık etmeninin, çalışmanın yürütüldüğü bölgede inokulum kaynaklarından birinin hastalıklı tohumlar, diğerinin de hastalıklı bitki artıkları olduğu belirlenmiştir. Frison et al. (1990) ve Saettler and Correa (1988)'da yaptıkları çalışmalarda etmenin inokulum kaynaklarının bitki artıkları ve enfekteli tohumlar olduğunu bildirmişlerdir. Yine

EPPO veri tabanlarından PQR'da etmenin inokulum kaynağının tohum, hastalıklı bitki artıkları ve kendi gelen bitkiler olduğu belirtilmektedir (Anonymous 2005).

Bölge üreticilerinin köşeli yaprak lekesi hastalığıyla mücadelede kültürel önlemleri doğru ve etkili şekilde kullanmaları durumunda hastalığın çıkışının, yayılmasının ve şiddetlenmesinin azalacağı kanaatindeyiz. Hastalıkla mücadelede uygulanması gereken en önemli kültürel önlemler şöyle sıralanabilir; tohum kabuğu üzerinde hastalık belirtisi olmayan temiz tohumlar seçilmeli, tohumlar en az bir yıl bekletildikten sonra kullanılmalı (etmen tohumda en fazla 12-17 ay canlı kalabilmektedir), serada sık ekimden kaçınılmalı, hastalıklı bitki artıkları seradan uzaklaştırılmalı, ürün rotasyonu uygulanmalı ve seraların kuruluş yönleri doğru ayarlanmalıdır. Bu kültürel önlemler hastalığın çıkışı ve artışının engellenmesinde göz ardı edilemeyecek önemli kültürel tedbirlerdir.

Sonuç olarak; hem hastalıklı tohumların hem de hastalıklı bitki artıklarının fasulye köşeli yaprak lekesi hastalığının inokulum kaynağı olduğu kanısına varılmıştır.

### KAYNAKLAR

- Akçin A. 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 8, 41-189, Konya.
- Anonim 2015. Tarımsal Yapı, Üretim, Fiat, Değer (TÜİK), T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu.
- Anonymous 1997. Quarantina Pests for Europe, 2nd edition. CAB International, Wallingford, UK.
- Anonymous 2005. Plant Quarantine Data Retrieval system (PQR Database, version 4.4). European and Mediterranean Plant Protection Organization, Paris, France.
- Anonymous 2015. www. fao.org/statistics.15.10.2016.
- Cordona-Alvarez C. and Walker J. C. 1956. Angular Leaf Spot of Beans. Phytopathology, 46, 610-615.
- Correa F.J. and Saettler A.W. 1987. Angular Leaf Spot of Red Kidney Beans in Michigan. Plant Disease, 71 (10), 915-918.
- Correa-Victoria F.J. 1988. Pathogenic Variation Production of Toxic Metabolites and Isoenzyme Analysis in *Phaeoisariopsis griseola* (Sacc.) Fer. PhD thesis. Michigan State University, Michigan, 154 p.
- Dhingra O. D. and Kushalappa A.C. 1980. No Correlation Between Angular Leaf Spot Intensity and Seed Infection in Bean by *Isariopsis griseola*. Fitopatologia Brasileira, 5 (2), 149-152.
- Frison E.A., Bos L., Hamilton R.I., Mathur S.B. and Taylor J.D. 1990. FAO/IBPGR, Technical guidelines for the safe movement of legume germplasm. Rome, Italy, FAO/IBPGR. 88 pp.



- Golato C. and Meossi E. 1972. A Serious Leaf Infection of Beans, *Phaseolus vulgaris* L. in Ethiopia. Rivistadi Agricoltura Subtropicale e Tropicale, 66 (4-6/7-9), 135-138.
- Guzman P., Gilbertson R.L., Nodari R., Johnson W.C., Temple S.R., Madela D., Mkandawire A.B.C. and Gebts P. 1995. Characterization of Variability in the Fungus *Phaeoisariopsis griseola* Suggests Coevolution with the Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Phytopathology, 85, 600-607.
- Hagedorn D.J. and Wade E.K. 1974. Bean Rust and Angular Leaf Spot in Wisconsin. Plant Disease Reporter, 58, 330-332.
- Inglis D.A., Hagedorn D.J. and Rand R.E. 1988. Use of Dry Inoculum to Evaluate Beans for Resistance to Anthracnose and Angular Leaf Spot. Plant Disease, 72, 771-774.
- Liebenberg M.M.S. and Pretorius Z. A. 1997. A Review of Angular Leaf Spot of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). African Plant Protection, 3, 81-106.
- Mora B., Pastor-Corrales M., Zambolin L. and Chaves G. 1985. Determining Yield Losses in French Bean from Angular Leaf Spot. Phytopathology, 75, 1178.
- Orozco-Sarria S.H. and Cardona-Alvarez C. 1959. Evidence of Seed Transmission of Angular Leaf Spot of Bean. Phytopathology, 49, 159
- Saettler A. W. and Correa F. J. 1988. Transmission of *Phaeoisariopsis griseola* by Bean Seed. Journal of Seed Technology, 12 (2), 133-142.
- Saettler A.W. 1991. Angular leaf spot. In: Hall, R., ed. Compendium of Bean Diseases. St. Paul, MN, USA, APS Press, 15-6.
- Sartorato A. 1988. Angular leaf spot. Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade (eds. Zimmermann M. J. De O., Rocha M., Yamada T.) Piracicaba, Brazil. Associacao Brasileira para Pesquisa da potassa e do Fosfate, 491-501.
- Sengooba T.N. and Mukiibi J. 1986. Studies on Inoculum Sources of Angular Leaf Spot of Beans Caused by *Phaeoisariopsis griseola* in Uganda. Tropical Pest Management 32 (4), 286-291.
- Schwartz H.F., Corre V.F., Pineda D.D.A., Otoya M.M. and Katherman M.J. 1981. Ascohyta, Angular Leaf Spot White Fly Leaf Spots in Colombia. Plant Disease, 65, 494-496.
- Şehirali S. 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. A.Ü.Z.F. Yayınları: 1089, Ankara. 435.
- Varankaya S. ve Ceyhan E. 2012. Orta Anadolu Bölgesinde Fasulye Tarımında Karşılaşılan Problemler ve Çözüm Önerileri. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 26 (1), 15-26.
- Wortmann C.S., Kirkby R.A., Eledu C.A. and Allen D.J. 1998. Atlas of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Production in Africa. Cali. Colombia: CIAT.

