

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde mercimekte toprak kökenli fungal hastalık etmenlerine karşı bazı mercimek çeşitlerinin reaksiyonlarının belirlenmesi üzerinde çalışmalar¹

M. Hadi AYDIN²

Murat KOÇ³

SUMMARY

The researches on determination of reaction of some lentil cultivars against soilborn fungal pathogens in Southeast Anatolia Region

Lentil is one of the economically important major crops growing in a very large area in Southeast Anatolia where the dry agriculture is common. Soilborne fungal diseases are one of the limiting biotic factors which limit lentil production in the region. Soilborne fungal pathogens are the main constraints affecting both yield and quality. This study was conducted to determine reaction of some lentil cultivars against soil pathogens, which are commonly found in lentil grown fields. The study carried out in Diyarbakır and Mardin province in 2002-2004.

Under controlled conditions in greenhouse, reactions of six lentil cultivars were tested against two isolates of *Fusarium oxysporum* (A.3.2 and A.3.4) under natural conditions in infected lentil field, these six lentil cultivars were also tested against soilborne fungal pathogen complex (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Phoma medicaginis* var *pinodella*, *Alternari spp*, *Fusarium spp.*). According to results, reactions of six cultivars in greenhouse and natural conditions were different. The disease severity on cultivars tested under control conditions were between 15.0 - 69.3 % whereas under natural conditions severities were between 10.3 - 47.6 %. In both trials, lentil cultivars cv. Çağıl (F 95-30L), cv. Şakar (BM-76) and cv. Fırat-87 were found to be resistant or moderately resistant against tested fungal agents. The other tested cultivars, cv. Yerli kırmızı, cv. Seyran-96 and cv. Siyah çeşit were either susceptible or very susceptible.

Key words: Lentil, *Lens culinaris*, soil-borne pathogens, cultivar reactions

¹ Bu çalışma Diyarbakır Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsünün önderliğinde TAGEM tarafından desteklenen "Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Mercimekte Toprak Kökenli Hastalık Etmenlerinin Tespiti ve Bu Etmenlere Karşı Bazı Mercimek Çeşit ve Hatların Reaksiyonlarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar" isimli projenin bir bölümünü kapsamaktadır.

² Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, 35040, Bornova/ İZMİR

³ Güneydoğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 21280, DİYARBAKIR
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 23.02.2009

ÖZET

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kuru tarımın yapıldığı alanlarda mercimek bitkisi ekonomik getirisi yüksek olan ana ürünlerden biridir. Bu alanlarda mercimek üretimini ve kalitesini sınırlandıran önemli faktörlerden biri de toprak kökenli fungal hastalıklardır. Bu çalışma, mercimekte önemli bir sorun olan toprak kökenli hastalık etmenlerine karşı önemli bazı mercimek çeşitlerinin reaksiyonlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma kontrollü koşullarda Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü serasında ve doğa koşullarında ise Mardin ili Kızıltepe ilçesinde çiftçi tarlasında 2002-2004 yılları arasında yürütülmüştür.

Serada kontrollü koşullarda *Fusarium oxysporum*'un iki izolatına (A-3-2, A-3-4), doğal şartlarda ise farklı hastalık etmenlerince (*F. oxysporum*, *F. solani*, *Phoma medicaginis* var. *pinodella*, *Alternaria spp.*, *Fusarium spp.*) bulaşık topraklara ekimi yapılan altı farklı mercimek çeşidinin reaksiyonu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre test edilen çeşitlerin hastalık etmenlerine karşı reaksiyonları farklı bulunmuştur. Kontrollü koşullarda denenen çeşitlerin hastalığa yakalanma oranları % 15.0 ile % 69.3 arasında, doğa koşullarında denenen çeşitlerin hastalığa yakalanma oranları ise % 10.3 ile % 47.6 arasında değişiklik göstermiştir. Mercimek çeşitleri arasında cv. Çağıl (F 95-30L), cv. Şakar (BM-76) ve cv. Fırat-87 çeşitleri dayanıklı ya da orta derecede dayanıklı görülmüştür. Diğer çeşitler cv. Yerli Kırmızı, cv. Seyran-96, cv. Siyah çeşit ise hassas veya çok hassas bulunmuşlardır.

Anahtar kelimeler: Mercimek, *Lens culinaris*, toprak patojenleri, çeşit reaksiyonları

GİRİŞ

Mercimek (*Lens culinaris* Medikus) baklagil grubu içinde, fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), bezelye (*Pisum sativum* L.) ve nohut (*Cicer arietinum* L.) ile birlikte en önemli bitkilerden biridir. Dünya'da, Hindistan, Kanada ve A.B.D ile birlikte Türkiye en büyük üretici ülkeler olarak bilinmektedir. Türkiye, 1990'lı yıllara kadar mercimek ihracatında ilk sıralarda yer almıştır. Ancak daha sonraki yıllarda üretimi sürekli azalarak Kanada'nın gerisine düşmeye başlamıştır (Matus et al. 1993).

Türkiye'de 1982 yılında başlatılan "Nadas Alanlarını Daraltma (NAD)" projesi ile mercimek büyük bir ekim alanına kavuşmuştur. 1990-92 Yıllarında 825.500 ha kadar çıkan ekim alanı, 2003 yılında 442.000 ha kadar inmiştir. Bu 422.000 ha'lık Türkiye ekim alanının, 370.000 ha'lık kısmı, başta Diyarbakır, Şanlıurfa, Mardin olmak üzere Güneydoğu Anadolu Bölgesindedir. Dolayısıyla, Türkiye mercimek ekim alanının % 80'inden fazlası bu bölgede gerçekleşmektedir

(Anonim 2003). Mercimeğin, kuru tarımın yapıldığı alanlarda münavebe bitkisi olarak kullanılması ve ihracat ürünü olması, bu bitkinin Türkiye ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi açısından önemini ortaya koymaktadır.

Mercimek ekim alanlarının ve birim alandaki verimin son yıllarda gittikçe azalması, bazı sorunların yaşandığını göstermektedir. Fiyat politikalarındaki dalgalanmalar, kuraklık, yabancı otlar, hastalıklar, zararlılar ve hasat-harman esnasında oluşan kayıplar mercimek üretimini ve kalitesini sınırlayan faktörlerden bazılarını oluşturmaktadır. Bu faktörler arasında üretimi ve kaliteyi etkileyen en önemli unsurlardan biri de toprak kökenli hastalık etmenleridir. Sağır (1988), mercimekte yaptığı bir çalışmada, fide döneminde hastalıkların görülme oranının % 26.0; çiçeklenme ve kapsül oluşumu döneminde ise % 11.4 olarak belirlemiştir. Yine Aydın ve ark (2004), Mardin ve Diyarbakır illerinde hastalıklı 60 mercimek tarlasında yürüttükleri sürvey çalışmasında, 10 farklı türe ait fungus izolatları elde etmişlerdir. Bu izolatların % 81.1'inin *Fusarium oxysporum* olmak üzere *Fusarium* türlerine ait olduğunu, yine bu funguslardan *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Fusarium reticulatum*, *Fusarium equiseti*, *Phoma medicaginis* var. *pinodella*'nın mercimek bitkisini hastalandırıldığını bildirmişlerdir.

Toprak kökenli hastalık etmenleri mercimekte bitkinin kök ve iletim sistemlerini etkiler, dolayısıyla bitkinin su ve besin maddesi alımını engellerler. Etmenlerin tohumla taşınması ve toprakta bitki artıkları üzerinde yıldan yıla canlılıklarını sürdürmeleri, büyük verim kayıplarına neden olmaktadır (Khare 1981). Yapılan çeşitli araştırmalarda, bitkide kök-kök boğazı çürüklüğü ve solgunluk hastalığına neden olan toprak kökenli etmenlerin, kompleks halde bulunabileceği ve aynı tarlada birden fazla etmenin ve farklı türlerin bir arada olabileceği ortaya konulmuştur (Mittal 1997, Hwang 1994, Abou zeid *et al.* 1990, Al Ahmad and Mouselli 1987, Saxena *et al.* 1992, Bellar and Kebapch 1983).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yapılan gözlemlerde son yıllarda bazı mercimek tarlalarında solgunluk ve kuruma şeklinde belirtilerin ortaya çıkması sonucu çiftçilerin tarlalarını hasat etmeden sürmek zorunda kaldıkları görülmüştür.

Çalışma, 2002-2004 yılları arasında yapılmıştır. Birinci yıl Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü serasında kontrollü koşullarda ve ikinci yıl Mardin ili Kızıltepe ilçesinde çiftçi tarlasında doğa koşullarında yürütülmüştür. Bu çalışmayla, mercimekte ürün kaybına yol açan toprak kökenli fungal patojenlerin neden olduğu solgunluk ve kök çürüklüğü hastalıklarına karşı bazı mercimek çeşitlerinin reaksiyonları belirlenmiş olup, böylece bu hastalıkların mücadelesine yönelik bazı veriler ortaya konulmuştur.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmanın materyalini, Diyarbakır, Mardin illeri ve bu illerin bazı ilçelerindeki mercimek ekim alanları, bu alanlardan toplanan hastalıklı bitki örneklerinden izole edilip patojen olduğu tespit edilen *Fusarium oxysporum*'un iki izolatu (A-3-2, A-3-4), Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü ve Güneydoğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen Çizelge 1'deki mercimek çeşitleri, PDA ve mercimek besiyeri, sodyum hipoklorid (%1), formaldehid (%37), mikolojik çalışmalar için gerekli laboratuvar malzemeleri ile tarla denemesini kurmak için gerekli araç ve gereçler oluşturmuştur.

Metot

Kontrollü koşullarda *F. oxysporum*'un (A-3-2, A-3-4) izolatlarına karşı çeşitlerin reaksiyon denemesi

Deneme kurulum aşamaları aşağıda belirtildiği şekilde yapılmıştır.

Toprak ve tohum dezenfeksiyonu

Ekimden 15 gün önce, 100 litre suya 4 litre formaldehid karıştırılarak hazırlanan çözelti, m² ye 10 lt düşecek şekilde denemelerin yapılacağı nemli toprağa verilmiştir. Deneme alanının üstü iki gün boyunca polietilen örtü ile kapalı tutulmuş, daha sonra örtü kaldırılarak toprağın havalandırılması sağlanmıştır. Mercimek tohumları ise % 1'lik sodyum hipoklorid içinde 2-3 dakika bekletildikten sonra steril sudan geçirilerek dezenfekte edilmiştir.

Toprak inokulasyonu

Toprak inokulasyonu için, mercimek bitkisini hastalandırdıkları daha önce belirlenen *F. oxysporum*'un iki izolatu (A-3-2, A-3-4) kullanılmıştır. Bu izolatlar mercimek besiyeri üzerinde geliştirilmiştir. Bunun için 35 gr mercimek danesinin üzerine 45 ml su eklendikten sonra suyun çekmesi için birkaç saat bekletilmiştir. Daha sonra uygun cam kaplara konularak otoklavda 30 dk 121 °C de steril hale getirilmiştir. *F. oxysporum*'un iki izolatının PDA (Potato Dextrose Agar) üzerinde geliştirilen bir haftalık kültürlerinden parçalar alınarak mercimek besiyeri üzerine ekim yapılarak 22 °C de 20 gün inkübatörde gelişmeye bırakılmıştır. İzolatlar geliştikten sonra 1m²'lik alana 250 g inokulum gelecek şekilde toprağa karıştırılmıştır. Bulaşık toprak sulanarak bir hafta boyunca nemli kalması sağlanmıştır.

Denemenin kurulması

Deneme, serada toprak dolu beton havuzlarda (1.25x8m), tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve 6 karakterli olarak Şubat 2002 yılında kurulmuştur. Deneme tekerrüründe her çeşit 1 sıra olacak şekilde, sıra arası 20 cm,

sıra uzunluğu 110 cm olarak alınmış ve her sıraya 100 tohum gelecek şekilde elle ekim yapılmıştır.

Doğa koşullarında hastalık kompleksine karşı çeşitlerin reaksiyon denemesi

Tarla seçimi

Bir önceki üretim sezonunda mercimek tarlalarında yapılan gözlemlerde kök çürüklüğü ve solgunluk hastalığı belirtilerini gösteren alan deneme için seçilmiştir. Bu alandan alınan hastalıklı bitkilerden izolasyonlar yapılmış ve *Fusarium oxysporum* başta olmak üzere; *Fusarium solani*, *Phoma medicaginis* var *pinodella*, *Alternari spp*, *Fusarium spp*. fungusları izole edilmiştir. Böylece mercimekte kök, kök boğazı çürüklüğü ve solgunluğa neden olan fungal hastalık etmenleri ile bulaşık olduğu belirlenen tarla, deneme için seçilmiştir.

Denemenin kurulması

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekerrürlü, 6 karekterli olarak Mardin ili Kızıltepe ilçesinde 22.11.2003 tarihinde kurulmuştur. Dekara 12 kg hesabıyla, parsellere atılacak tohum miktarı 100 gr belirlenerek; sıra arası 25 cm, parseller arasında 50 cm ve bloklar arasında 1 m aralık bırakılacak şekilde her parsel 4 sıra ve 7 m uzunluğunda kültivatörle açılmış sıralara ekim yapılmıştır.

Verilerin değerlendirilmesi

Deneme süresince, kontrollü ve doğa koşullarındaki parsellerde kuruyan bitkiler kayıt edilmiş ve parsellerde yeterli düzeyde hastalık ortaya çıktıktan sonra, kontrollü koşullardaki parsellerdeki tüm bitkiler, doğa koşullarında ise her parselden 100 bitki sayılarak genel solgunluk durumları ve kökte oluşan enfeksiyonlar dikkate alınarak, hastalıklı bitki oranı (%) belirlenmiştir.

Mercimek çeşitlerinin toprak patojenlerine karşı reaksiyon düzeylerini belirlemek için, aşağıdaki 1-5 skalası oluşturularak değerlendirme yapılmıştır.

1 (Çok dayanıklı=I)	: % 0-5 bitkiler bulaşık,
2 (Dayanıklı=R)	: % 6-15 bitkiler bulaşık,
3 (Orta derecede dayanıklı=MR)	: % 16-30 bitkiler bulaşık,
4 (Hassas=S)	: % 31-60 bitkiler bulaşık,
5 (Çok hassas=HS)	: % 60 ve üzeri bitkiler bulaşık.

Araştırmadaki veriler SAS Institute Inc. tarafından geliştirilen "JMP 7.0" programı ile yapılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Kontrollü ve doğa koşullarında kurulan denemelerde her tekerrürün yüzde hastalık oranı değerlerine ayrı ayrı varyans analizi uygulanmış ve istatistikî analiz sonucunda her iki denemede de çeşitler arasında fark ($P<0,05$) önemli bulunmuştur.

Serada *Fusarium oxysporum*'un iki izolatu (A-3-2, A-3-4) ile bulaştırılmış toprakta ve çiftçi tarlasında doğal bulaşık toprakta patojen kompleksine karşı mercimek çeşitlerinin hastalığa yakalanma oranları (%), ortaya çıkan gruplar ve hastalığa karşı reaksiyon düzeyleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde gerek serada, *F oxysporum*'un iki izolatu (A-3-2, A-3-4) ile bulaşık hale getirilmiş toprakta, gerekse doğal bulaşık çiftçi tarlasında patojen kompleksine karşı denenen 6 mercimek çeşidinin tümü hastalığa yakalanmış, ancak duyarlılıkları farklı bulunmuştur. Çeşitlerin hastalığa yakalanma oranları serada % 15.0 ile % 69.3 arasında, tarlada ise % 10.3 ile % 47.6 arasında değişiklik göstermiştir. Yine çeşitler duyarlılıklarına göre varyasyon göstererek birden fazla grup oluşturmuşlardır. Serada F 95-30L (Çağıl) çeşidi dayanıklı, Fırat 87 ve BM-76 (Şakar) çeşitleri ise orta derecede dayanıklı, tarlada ise Fırat 87 ile F 95-30L (Çağıl) dayanıklı, BM-76 (Şakar) ise orta derecede dayanıklı bulunmuştur. Diğer çeşitler, Yerli kırmızı, Seyran 96 ve Siyah olarak adlandırılan köy popülasyonu çeşidi hassas ya da çok hassas olarak belirlenmiştir.

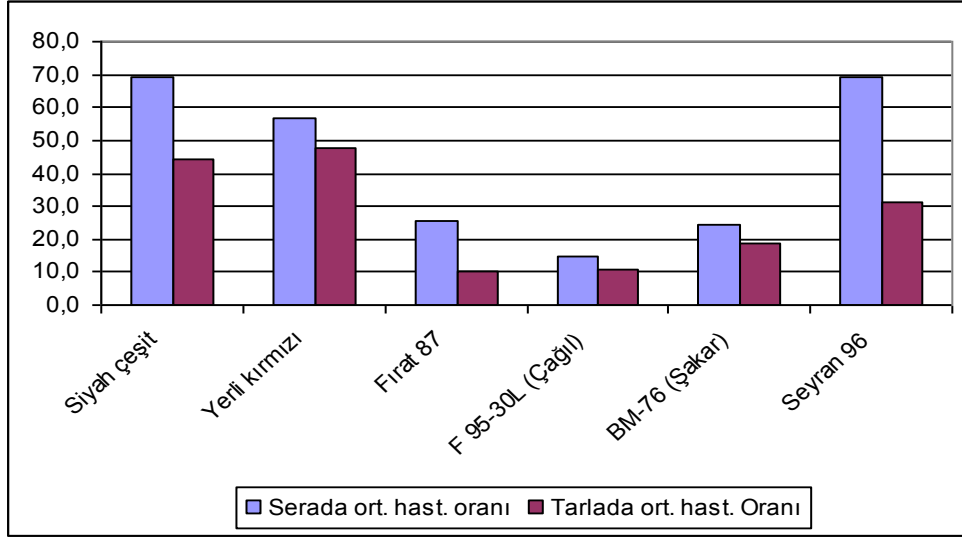
ÇİZELGE 1. Mercimek çeşitlerinin *Fusarium oxysporum* (A-3-2, A-3-4) izolatlarına ve patojen kompleksine karşı gösterdikleri hastalık oranları (%), ortaya çıkan gruplar ve reaksiyon düzeyleri

Yıl	Çeşit	Ortalama hastalık oranı (%)	Hastalık reaksiyon düzeyi
2002 sera denemeleri	Siyah çeşit	69.3a	HS
	Yerli kırmızı	57.0b	S
	Fırat 87	25.6c	MR
	F 95-30L (Çağıl)	15.0d	R
	BM-76 (Şakar)	24.6c	MR
	Seyran 96	69.0a	HS
2003 tarla denemeleri	Siyah çeşit	44.0a	S
	Yerli kırmızı	47.6a	S
	Fırat 87	10.3d	R
	F 95-30L (Çağıl)	11.0d	R
	BM-76 (Şakar)	18.6c	MR
	Seyran 96	31.3b	S

P<0.05

Not: Her deneme kendi içinde değerlendirilmiştir.

Her yıl için belirlenen gözlemlerde elde edilen hastalık oranlarının yanında aynı harfleri taşıyan ortalama değerler LSD testine göre (P=0.05) önem düzeyinde birbirinden farklıdır.



ŞEKİL 1. Serada ve tarla koşullarında yapılan denemelerde farklı mercimek çeşitlerinin hastalığa yakalanma oranları (%).

Şekil 1’de serada *F. oxysporum*’un iki izolatıyla bulaştırılmış toprakta ve çiftçi tarlasında doğal bulaşık toprakta patojen kompleksine karşı çeşitlerin hastalığa yakalanma oranları grafik üzerinde birlikte verilmektedir.

Şekil 1 incelendiğinde, “Yerli kırmızı”, “Seyran 96” ve “Siyah” olarak adlandırılan köy popülasyonu çeşidi, her iki denemede de hassas ya da çok hassas bulunmuş; yine “Fırat 87” çeşidi ile F 95-30L ve BM-76 olarak isimlendirilen ve çalışma sonrası ıslah kuruluşları tarafından sırasıyla “Çağlı” ve “Şakar” olarak tescil ettirilen çeşitler dayanıklı yada orta derecede dayanıklı oldukları belirlenmiştir. Bu durum bu çeşitlerin serada *F. oxysporum*’a karşı gösterdikleri reaksiyonun tarlada da devam ettiğini ayrıca tarlanın da ağırlıklı olarak *F. oxysporum* ile bulaşık olduğundan kaynaklanmış olabileceği kanısına varılmıştır. Aydın ve ark. (2004), tarafından yapılan çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde hastalıklı tarlalardan izole etikleri 10 farklı türe ait fungus izolatlarının % 81.1’nin *Fusarium* türlerine, yine bu *Fusarium* türlerinin de yaklaşık olarak yarısının *F. oxysporum*’a ait olduklarını bildirmişlerdir. Böylece mercimek tarlalarında solgunluk ve kök çürüklüğüne neden olan toprak patojenleri içinde, *F. oxysporum*’un önemi ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada, kontrollü ve doğa koşullarında toprak patojenlerine karşı yapılan çeşit reaksiyon denemelerinde bazı çeşitlerin dayanıklı veya orta derecede dayanıklı özelliğini göstermeleri, başta solgunluk olmak üzere kök, kök boğazı çürüklüğü hastalıklarıyla mücadelede çeşit dayanıklılığının önemli olabileceğini ortaya koymaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde çalışmanın yürütüldüğü dönemlerde yaygın olarak ekimi yapılan “Siyah” ve “Yerli Kırmızı” mercimek çeşitlerinin çalışmalarda hassas bulunması, ayrıca bazı yıllarda mercimek bitkisinin

ılık geçen kış sezonundan sonra erken başlayan yaz sıcaklıklarından etkilenerek predispose olması, mercimek alanlarında yaygın olarak görülen solgunluk belirtilerinin nedenini de ortaya koymaktadır. Çalışmada denenen diğer bir çeşit olan Fırat 87 belli oranda dayanıklı bulunmuştur. Bu çeşidin ekildiği alanlarda yaptığımız gözlemlerde de mercimekte solgunluk hastalığı şiddetinin daha az görüldüğü anlaşılmıştır. Bu çalışmada da ortaya konulduğu gibi, mercimekte toprak patojenlerine karşı çeşit dayanıklılığının önemli olduğu kanısı bazı araştırmacılar tarafından da vurgulanmıştır. Abou Zeid ve ark. (1990), *F. oxysporum*, *Verticillium spp* ve *R. solani* ile bulaşık olan tarlada yaptıkları denemede, 24 çeşit içinde Flip 84-78 L'nin hastalığa en az yakalandığını, yine Omar ve ark. (1988), 12 mercimek çeşidinin, kök, kök boğazı çürüklüğü ve solgunluk hastalığına (*F. oxysporum*, *Verticillium spp.*, *R. solani*, *F. solani*, *F. moniliforme*) karşı reaksiyonlarını araştırmışlar ve H-5-6-81 ve H-4-4-81 hatlarının dayanıklı olduğunu tespit etmişlerdir. Tufail ve ark. (1995), ıslah çalışmaları sonucu geliştirilen Masoor-93 çeşidinin hastalıklara (Pas, Botrytis, Gövde çürüklüğü ve Ascochyta yanıklığı) karşı mükavemet gösterdiğini belirtmiştir. Yine Aydın ve Sağır (2000), tarafından yapılan çalışmada mercimek kökboğazı çürüklüğü hastalığı (*Phoma medicaginis* var. *pinodella*)'na karşı denedikleri 120 mercimek hattın patojene karşı farklı reaksiyonlar gösterdiğini bazı hatların ümitvar olduğunu bildirmişlerdir.

ÖNERİLER

Mercimekte kök, kök boğazı çürüklüğü ve solgunluk hastalığı yapan toprak kökenli hastalık etmenlerine karşı dayanıklı çeşit ve hatların tespit edilmesi, geliştirilmesi bu çalışma kapsamında da ortaya konulduğu gibi üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. Yine bu çalışmada bu hastalık etmenlerine karşı reaksiyonları denenen ve ümitvar görülen çeşitlerin sorunun görüldüğü alanlarda ekilmesi, bu hastalık etmenleriyle mücadelede önerilebilir. Çalışma süresince proje alanında yapılan bazı gözlemlerde münavebe veya nadas uygulanmış mercimek ekim alanları ile yağış rejiminin düzenli ve toprak neminin yeterli olduğu yıllarda hastalık şiddetinin daha az görüldüğü anlaşılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada izolatları teşhis eden E.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü öğretim üyesi sayın Prof. Dr. Gülay TURHAN'a, çalışma süresince gönüllü danışmanlık görevi yapan D.Ü Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü öğretim üyesi sayın Prof. Dr. Abuzer SAĞIR'a, yine çalışmalar süresince her türlü desteğini bizden esirgemeyen meslektaşımız ve çiftçi dostumuz sayın Halil KARAHAN'a teşekkür ederiz.

LİTERATÜR

- Abou Zeid, N.M., A.A. El Wakil., I.M. El Sherif., M.I. Amer., 1990. Studies on Root Rot and Wilt of Lentil and Their Control. Agricultural Research Review. 68:3, 471-479; 9 ref
- Al Ahmad, M., N. Mouselli., 1987. Wilt and Root Rot of Lentis. Lens (Newsletter). Vol: 14 (1/2), 27-31 ; 5 ref
- Anonim, 2003. D.İ.E Tarımsal Yapı, ANKARA.
- Aydın, M.H., A.Sağır., 2000. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Kökenli Mercimek Hatlarının Kökboğazı Çürüklüğü Hastalığı (*Phoma medicaginis* var. *Pinodella*)'na Karşı Reaksiyonlarının Belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni Cilt:40 (1/2): s 85-90.
- Aydın, M.H., M.Koç., A. Sağır., 2004. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde mercimekte kök, kökboğazı çürüklüğü ve solgunluğa neden olan toprak kökenli fungal etmenlerin belirlenmesi üzerinde çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni Cilt:44 (1/4): s 1-10.
- Bellar, M., S.Kebapch., 1983. A List of Diseases, İnjuries and Prasitic Weeds of Lentils in Syria. Lens (Newsletter), 10: 30-31.
- Hwang, S.F., 1994. Potential for İnterrated Biological and Chemical Control of Seedling in Lentil with Bacillus Subtilis and Vitaflo R-280. Biological Sciences. 2, 188-199; 40 ref.
- Khare, M.N., 1981 (Etided by C. Webb and G.Hawtin). Diseases of lentils. Common. Agr. Bureaux, Farnham Royal, England, P. 163-172.
- Matus, A., A.E. Slinkard, and A. Vandenberg. 1993. The potential of zero tanin lentil. www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1993/V2-279.html
- Mittal, R.K., 1997. Effect of Sowing Dates and Disease Development in Lentil as Sole and Mixed Crop With Wheat. Journal of Mycology and Plant Pathology. 27:2, 203-209, 10 ref.
- Omar, S.A.M., E.S. Dorreiah., M.A.Rizk., 1988. Sources of Resistance to Root-Rot/ Wilt Disease Kompleks of Lentil. Lens (Newsletter). Vol.15 (1), 37-39
- Sağır, A., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Mercimekte Hastalık Yapan Fungal Etmenler. V. Türkiye Fitopatoloji Kongresi 18-21 Ekim 1988, Antalya.
- Saxena, D.R., S. Moly., R.R. Saxena., M.N. Khare., 1992. Root Morphology and Anatomy in Relation to Wilt İncidence in Lentil. Lens (Newsletter). 19(2), 46-49
- Tufail, M., M. Ahmed., A. Ali., 1995. Masoor-93 : An Ideal Combination of Characters for Punjab Province, Pakistan. Lens (Newsletter). 22 (1/2), 50-52.