

Elazığ İli Domates Alanlarında Fungal Hastalıkların Yaygınlığı ve Şiddetinin Saptanması

¹Gürhan MUTLU, ²Tamer ÜSTÜNER*

¹Fırat Üniversitesi Keban M.Y.O. Keban, Elazığ

²KSÜ, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kahramanmaraş

*Sorumlu yazar: tamerustuner@ksu.edu.tr

Geliş Tarihi: 17.04.2017

Düzeltilme Geliş Tarihi: 16.08.2017

Kabul Tarihi: 18.08.2017

Özet

Çalışma, Elazığ ilinde 2012-2014 yılları arasında, domates alanlarında görülen fungal hastalıkların yaygınlık oranını ve hastalık şiddetini tespit etmek amacı ile yürütülmüştür. Sörvey çalışmaları fide dikiminden itibaren Mart ve Eylül ayları arasında Elazığ Merkez’de Gedikyolu, Salkaya ve Sarıkamış; Kovancılar’da Akmezra ve Baskil’de Gemici köyleri olmak üzere 5 köyde toplam 4.852 dekar alanda gerçekleştirilmiştir. Hastalıkla bulaşık domates yapraklarından fungusların saf izolatları elde edilmiş ve teşhisleri yapılmıştır. Ayrıca sörvey yapılan domates ekim alanlarında fungal hastalık etmenlerinin yaygınlık oranı ve hastalık şiddeti değerleri de saptanmıştır. İzolasyon çalışmaları sonucunda; 642 adet domates bitki örneklerinden 387 adet izolat elde edilmiş ve 14 adet fungal patojenin teşhisi yapılmıştır. Sürvey çalışmalarına göre domates köklerinde fungal hastalık etmenlerin yaygınlık oranı; *Rhizoctonia solani* (%20.27), *R. tuliparum* (%19.40), *Fusarium solani* (%17.42), *Colletotrichum coccodes* (%16.66), *Rhizopus stolonifer* (%13.79) ve *Phoma destructiva* (%11.96) olarak belirlenmiştir. Domates yapraklarında fungal hastalık etmenlerin yaygınlık oranı; *Alternaria alternata* (%27.23), *Septoria lycopersici* (%25.27), *Leveillula taurica* (%19.44), *Stemphylium solani* (%17.81), *Botrytis cinerea* (%17.39), *Phytophthora infestans* (%15.70), *Cladosporium fulvum* (%11.23) ve *Ulocladium atrum* (%6.27) olarak saptanmıştır. Domates köklerinde fungal hastalık etmenlerin hastalık şiddeti; *R. solani* (%43.3), *R. stolonifer* (%38.1), *F. solani* (%37.1), *P. destructiva* (%33.7), *C. coccodes* (%15.9), *R. tuliparum* (%14.7) olarak tespit edilmiştir. Domates yapraklarında fungal hastalık etmenlerinin hastalık şiddeti ise; *A. alternata* (%47.5), *S. solani* (%40.1), *C. fulvum* (%29.9), *S. lycopersici* (%25.0), *B. cinerea* (%22.2), *P. infestans* (%21.0), *U. atrum* (%17.3) ve *Leveillula taurica* (%17.1) olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak; Elazığ ili domates ekim alanlarında fungal hastalık etmenlerinin ortalama yaygınlık oranı %17.67 ve ortalama hastalık şiddeti %28.66 olarak saptanırken, hastalık oranının *A. alternata*, *R. solani* ve *L. taurica*’da en yaygın, hastalık şiddetinin ise *A. alternata*, *R. Solani* ve *S. Solani*’de en yüksek olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Domates, fungal patojenler, hastalık şiddeti, Elazığ

Determination of the Prevalence and Severity of Fungal Diseases in Tomato Production Areas of Elazığ Province

Abstract

The study is carried out in Elazığ province between the years 2012-2014 with the prevalence of fungal disease in tomato fields and in order to determine the severity of the disease. Surveys were carried out between March and September, from the beginning seedling planting, in Gedikyolu, Salkaya and Sarıkamış in Elazığ Center, Akmezra in Kovancılar and Gemici villagers in Baskil, a total of 4.852 decare in area were realized in 5 villages. Pure isolates of fungi from diseased tomato leaves were obtained and diagnosed. In addition, prevalence rates and disease severity values of fungal disease agents were also determined in the cultivation areas of tomatoes surveyed. As a result of isolation studies; 387 isolates were obtained from 642 tomato plant samples and 14 fungal pathogens were diagnosed. The prevalence rate of fungal disease agents in tomato roots according to survey studies; *Rhizoctonia solani* (20.27%), *R. tuliparum* (19.40%), *Fusarium solani* (17.42%),

Colletotrichum coccodes (16.66%), *Rhizopus stolonifer* (13.79%) and *Phoma destructiva* (11.96%) was determined as. The prevalence rate of fungal disease agents on the tomato leaves; *Alternaria alternata* (27.23%), *Septoria lycopersici* (25.27%), *Leveillula taurica* (19.44%), *Stemphylium solani* (17.81%), *Botrytis cinerea* (17.39%), *Phytophthora infestans* (15.70%), *Cladosporium fulvum* (11.23%) and *Ulocladium atrum* (6.27%) was determined. Severity of fungal disease agents in tomato roots; *R. solani* (43.3%), *R. stolonifer* is (38.1%), *F. solani* (37.1%), *P. destructiva* (33.7%), *C. coccodes* (15.9%), *R. tuliparum* (14.7%) have been determined. Severity of fungal disease agents on the tomato leaves; *A. alternata* (47.5%), *S. solani* (40.1%), *C. fulvum* (29.9%), *S. lycopersici* (25.0%) *B. cinerea* (22.2%), *P. infestans* (21.0%), *U. atrum* (17.3%) and *Leveillula taurica* (17.1%) was determined. As a result; the average prevalence rate of fungal disease agents 17.67% and average fungal disease severity 28.66% was determined in tomato planting areas Elazığ province. The most common fungal disease agents highest prevalence rate of in tomato planting areas of Elazığ are *A. alternata*, *R. solani* and *L. taurica*. The most common fungal disease severity of was determined as *A. alternata*, *R. solani* and *S. solani*.

Key words: Tomato, fungal pathogens, disease severity, Elazığ

Giriş

Domates, Türkiye’de hem sofralık hem de sanayi üretiminde yaygın kullanılmasından dolayı en yaygın yetiştirilen bir sebze türüdür. Elazığ ilinde de hem açık arazi, hem de örtüaltında en fazla yetiştiriciliği yapılan önemli sebzelerden birisi de domates bitkisidir. Türkiye’de domates’in toplam üretim miktarı 2009 yılında 10.745.572 ton iken, 2015 yılında 12.615.000 tona yükselmiştir (Anonim, 2016). Elazığ ilinin 2015 yılı itibariyle domates yetiştiriciliğinde toplam üretim alanı 14.362 dekar, üretim miktarı ise 35.237 ton’dur (Anonim, 2015-a).

Domates (*Lycopersicon esculentum* L.) bitkisinin yetiştirildiği üretim alanlarında görülen önemli fungal hastalık etmenleri; *Pythium* spp., *Penicillium* spp., *Phytophthora parasitica*, *Phytophthora infestans*, *Rhizoctonia solani*, *Phoma destructiva*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Verticillium dahliae*, *Verticillium albo-atrum*, *Spongospora subterranea*, *Erysiphe* spp., *Leveillula taurica*, *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Stemphylium solani*, *Cladosporium fulvum*, *Colletotrichum coccodes*, *Ulocladium atrum*, *Alternaria alternata*, *Alternaria solani*, *Cercospora* spp., *Botryosporium* spp., *Septoria lycopersici* ve *Didymella lycopersici*’dir (Kırbağ ve Parlak, 1996; Ozan ve Maden, 2004; Blancard, 2005; Kırbağ ve Turan, 2006; Aybak ve Kaygısız, 2007; Erol, 2007). Domates fungal hastalıklarına karşı yapılacak mücadelede strateji, patojenlerin tespiti, teşhisi ve uygulanacak tarımsal mücadele yönteminin belirlenmesi esasına bağlıdır (Kurt, 2013).

ABD’nin Kentaki eyaletinde domatesteki fungal hastalıkların belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada; farklı dönemlerde alınan bitki örneklerinde *A. solani*, *C. fulvum*, *B. cinerea*, *F. oxysporum* ve *Pythium* spp. tespit edilmiştir (Bachi ve ark., 2004). Pena (2005), Meksika ve

Kaliforniya’da yaptığı çalışmada domates alanlarında ekonomik kayıplara neden olan solgunluk etmeninin *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*’ olarak belirlenirken, elde edilen izolatların ırk-2 ve ırk-3 olduğu ve bu ırkların ülke için ilk kayıt olduğu belirlenmiştir. Yapılan diğer bir çalışmada Hibar ve ark. (2006), Tunus’da domates üretimin yapıldığı sera alanlarında *F. oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici*’nin kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışma ile 2012-2014 yıllarında Elazığ ili domates alanlarında görülen fungal hastalık etmenlerin tespiti, yaygınlık oranı, hastalık şiddetinin belirlenmesi ve böylece söz konusu sorunların çözümüne yönelik diğer çalışmalara temel oluşturması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini domates üretim alanlarından izole edilen fungal patojenler ve patojenite denemesinde kullanılan domates fideleri (*L. esculentum* L.) oluşturmuştur.

Arazi Çalışmaları

Tarım İl Müdürlüğü’nün 2012 yılı verileri esas alınarak Elazığ ilinde domates üretiminin yoğun olarak yapıldığı Merkez, Kovancılar ve Baskil ilçesine bağlı köylerdeki domates ekim alanlarındaki fungal hastalık etmenlerini belirlemek amacıyla 2012-2014 yıllarında sörvey yapılmıştır. Sörvey yapılan ilçe ve köyler Çizelge 1’de verilmiştir.

Sörveyler Elazığ Merkez, Kovancılar ve Baskil’in köylerinde bölgeyi temsil edebilecek şekilde seçilen tarla ve örtüaltı koşullar göz önüne alınarak Mart- Eylül ayları arasında bitkinin gelişme dönemlerinde hastalık belirtisi gösteren kısımlarından (kök bölgesi, kök boğazı, yaprak ve meyve) tesadüfi örnekleme metodu (Bora ve Karaca, 1970) esas alınarak yapılmıştır.

Çizelge 1. Elazığ Merkez, Kovancılar ve Baskil’de 2012–2014 yıllarında sürvey yapılan köyler*

Sürvey Alanları	Ekim Alanı (da)	İncelenen Alan (da)
Merkez Gedik yolu köyü	1.050	828
Merkez Salkaya köyü	1.215	975
Merkez Sarıkamış köyü	1.750	1453
Kovancılar Akmezra köyü	1.150	863
Baskil Gemici Köyü	900	733
Toplam	6.065	4.852

*(Anonim, 2014)

Sürvey çalışmaları 2012–2014 yıllarında Elazığ Merkez (Gedik yolu, Salkaya ve Sarıkamış köyleri, Kovancılar (Akmezra köyü) ve Baskil (Gemici köyü) ilçelerinde 2 dekarın üzerindeki domates tarlaları 1 örnekleme alanı olarak kabul edilmiş ve 5 dekara kadar 5 örnek, 5-10 dekar arası 10 örnek, 10-15 dekar arası 15 örnek, 15-20 dekar arası 20 örnek ve 20 dekar yukarısı için 25 örnek, tesadüfi örnekleme metoduna göre alınmıştır. Örnekler etiketlenerek uygun koşullarda laboratuvara getirilmiştir.

Hastalığın yaygınlık oranlarının ve şiddetinin belirlenmesi

Sürvey yapılan her tarlada hastalık belirtisi gösteren bitkiler, toplam bitki sayısına oranlanarak, hastalık oranları (%) tespit edilmiştir. Her tarla için hastalık oranları bulunduktan sonra, o bölgeye ait yaygınlık oranları bulunmuştur. Sürvey yapılan her ilçe için yaygınlık oranı aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Bora ve Karaca, 1970).

$$\text{Bölgenin yaygınlık oranı}(\%) = \frac{\sum \text{Tarladaki hastalık oranı}(\%) \times \text{Tarlanın alanı}(\text{da})}{\text{Maksimum Hastalık Olasılığı}} \times 100$$

Domates ekim alanlarında hastalık şiddeti (%), ilgili literatürden modifiye edilerek ve skala değerleri üzerinden Towsend-Heuberger formülü uygulanarak hesaplanmıştır (Karman, 1971). Domates bitkisinde solgunluk ve kök hastalığı yapan fungal hastalık etmenlerinin (*R. solani*, *R. tuliparum*, *C. coccodes*, *F. solani*, *P. destructiva* ve *R. stolonifer*) zarar dereceleri (% hastalık) hesaplanırken, solan ve solmayan bitkiler görsel olarak sayılarak tespit edilmiştir.

$$\text{Hastalık Şiddeti}(\%) = \frac{\sum (n.V) \times 100}{Z.N.}$$

Σ: Toplam

n: Değişik zarar grubuna giren yaprak sayım değerleri

V: Gruplara ayrılmış zarar dereceleri (skala değerleri)

N: Kontrole tabi tutulan toplam yaprak sayısı

Z: Sıfır grubu hariç, aynı zamanda en yüksek skala değerinin grup değeri

Laboratuvar Çalışmaları

Laboratuvara getirilen hastalıklı domates örnekleri (yeşil aksam ve kök) musluk suyu altında temizlendikten sonra steril bir bisturi yardımıyla hasta ve sağlam dokuyu içerecek şekilde kesilen 2 mm’lik parçalar, %1’lik sodyum hipoklorür (NaOCl) içinde 1 dakika bekletildikten sonra bunu takiben steril saf sudan geçirilmiştir. İzolasyon yapılırken köklerde tespit edilen hastalıklarda; PDA (Potato Dextrose Agar) SNA (Synthetic Nutrient Agar, Merck) ve Pepton PCNB (Merck), yapraklarda tespit edilen hastalıklarda; PDA (Potato Dextrose Agar, Merck) besi ortamları kullanılmış ve 25±1°C inkübasyona bırakılmıştır. Besi ortamında 5-12 gün sonra gelişen fungusların tür teşhisleri için saf kültürleri hazırlanmış ve her izolat içinde PDA besi ortamı bulunan eğik tüplere aktarılarak +4°C’de buzdolabında muhafaza edilmiştir.

Fungusların teşhisi

Külleme etmeninin teşhisi için Blotter testi kullanılmıştır. Nemli hücrede 5-8 gün bekletilen örnekler binoküler stereo mikroskop altında incelenerek ve kazıma preparatları yapılarak, ilgili literatürden (Glawe ve ark., 2005) yararlanılmak suretiyle teşhisleri yapılmıştır. Saf kültür oluşturmak için “tek spor” yöntemi kullanılmıştır. Petriyer inkübatörde 25±1°C’de ve 3-14 gün arasında inkübasyona bırakılarak, fungus kolonilerinin gelişmesi sağlanmış ve gelişen fungusların her biri %2’lik su agara çizim yapılarak “tek spor” izolasyonu yapılarak saflaştırılmıştır. Ekim yapılan besi yerleri inkübatörde 25±1°C’de inkübasyona bırakılarak, tek kolonilerin oluşması sağlanmıştır. Saf kültür elde etmek için PDA (Potato Dextrose Agar), SNA (Synthetic Nutrient Agar, Merck.) besi ortamları kullanılmıştır (Hasenekoğlu, 1990; Temiz, 2010; Mutlu ve ark., 2015).

Teşhis kriterleri olarak hif ve miselyum yapısı ile konidi, rizoid, askus, askokarp ve askospor yatakları, piknit ve piknidiospor, sporangiofor, sporangia, sporangium, konidioforların şekli ve dallanması, gaga şekli ve uzunluğu, sklerot ve

mikrosklerot gibi yapılara bakılarak tanımlama yapılmıştır. Fungal patojenlerin teşhisleri, Mukerji (1968), Barnett ve Hunter (1972), Gerlach ve Nirenberg (1982), Ellis ve Ellis (1985), Arx (1987), Hasenekoğlu (1991), Davis ve Raid (2002)'e göre yapılmıştır.

Patojenite testi

Patojenite denemesi duyarlı H-2274 domates çeşidinin fideleri ile yürütülmüştür. Fide toprağı olarak steril kum-toprak-torf (1:2:1) karışımı kullanılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre her bir saksıda 1 fide olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Domates fideleri 25-30 cm boya ulaştıkları dönemde önceden hazırlanan spor süspansiyonları yaprak hastalık etmenleri için “püskürtme yöntemi”, kök hastalıkları için steril enjektörle bitkilerin kök boğazı bölgelerine “gövde delme tekniği” ile uygulanmıştır. Uygulamada test bitkilerine verilen

spor yoğunlukları Çizelge 2.'de verilmiştir. Kontrol saksıları ise yaprak hastalıkları için steril su püskürtülmüş, kök hastalıkları içinde kök boğazı bölgesine steril su enjekte edilmiştir. Daha sonra her bir saksı nemlendirilmiş polietilen torbalar içine alınarak, 48-72 saat bekletilmiştir (Ozan ve Maden, 2005).

C. coccodes' in belirtilerine yaprak ve köklerde rastlanmasından dolayı patojenite testi yaprak ve kök boğazından uygulanarak test edilmiştir. *R. solani* ve *R. tuliparum* için yapılacak patojenite testinde “gövde inokulasyonu” yöntemi kullanılmıştır (Miklas ve ark., 1992). PDA ortamında geliştirilen *R. solani* ve *R. tuliparum* izolatlarına ait miselyum diskleri PDA içeren petrilere yerleştirilmiştir. Bu petrilere 20 °C'de 12 saat ışık altında 7 gün süre ile inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresi sonunda oluşan lezyon uzunlukları ölçülerek izolatların patojenite ve virulenslikleri belirlenmiştir (Eraslan, 2010).

Çizelge 2. Patojenite testinde kullanılan hastalık etmenleri ve spor süspansiyon miktarı

Hastalık Etmenleri	Spor Süspansiyon Miktarları (spor/ml)	Literatür
<i>F. solani</i>	1x10 ⁶	Altınok, 2012
<i>A. alternata</i>	1x10 ⁷	Ozan ve Maden, 2005
<i>U. atrum</i>	1x10 ⁷	Mutlu ve ark., 2015
<i>S. solani</i>	1x10 ⁷	Eken ve Demirci 2001
<i>P. destructiva</i>	1x10 ⁵	Eken ve Demirci 2001
<i>C. coccodes</i>	1x10 ⁶	Mutlu ve ark., 2015
<i>S. lycopersici</i>	1x10 ⁵	Finci, 1982
<i>P. infestans</i>	1x10 ⁶	Ozan ve Askın, 2006
<i>R. stolonifer</i>	1x10 ⁶	Özgönen ve Çulal, 2009
<i>C. fulvum</i>	1x10 ⁵	Ozan ve Askın, 2006
<i>B. cinerea</i>	1x10 ⁶	Burçak ve Delen, 2000
<i>L. taurica</i>	1x10 ⁶	Cohen, 1982

Solgunluk ve kök hastalıklarının patojenite testinin değerlendirilmesinde; *R. solani*, *R. tuliparum* ve *C. coccodes* (Yao ve ark., 2002); *P. destructiva* (Bugbee ve Campbell, 1990) için 0-5 skalası kullanılırken, *R. stolonifer* ve *F. solani* (Aktaş, 2001) için 0-7 skalası kullanılmıştır. Yaprak hastalıklarının patojenite testinin değerlendirilmesinde; *A. alternata*, *U. atrum* ve *S. solani* (Bashan ve ark.,1991), *C. fulvum* (Anonim, 2015-b), *S. lycopersici* (Saydam ve ark., 1974; Finci ve Yılmazdemir, 1981), *P. infestans* (Anonim, 2015-b) için 0-5 skalası kullanılırken, *B. cinerea* (Burçak ve Delen, 2000) için 0-4 skalası kullanılmıştır. Külleme hastalığının patojenite testinin değerlendirilmesinde; *L. taurica* (Ozan ve Maden, 2005) için 0-5 skalası kullanılmıştır.

Tüm patojenite testlerinden elde edilen sonuçlar aşağıdaki formüle göre hesaplanarak her izolat için hastalık şiddeti belirlenmiştir:

Hastalık şiddeti (%): $\frac{\sum(\text{Her bir skala değeri} \times \text{skala değerindeki örnek sayısı})}{\text{En büyük skala değeri} \times \text{toplam bitki sayısı}} \times 100$

Ayrıca bütün verilerin istatistiksel analizlerinde, elde edilen yüzde etki değerlerine açı transformasyonu uygulanarak denemelerde karakterler arasındaki farklılıkların önem dereceleri varyans analizi (ANOVA) ile belirlenmiş ve Duncan testi kullanılarak ortalamalar karşılaştırılmıştır (P≤0.05).

Bulgular ve Tartışma

Sürvey alanlarına göre patojenlerin elde edildikleri etmenlere dağılımı Çizelge 3'de verilmiştir. Sürvey sonucunda Elazığ Merkez, Kovancılar ve Baskil ilçesindeki domates ekim alanlarından 642 adet bitki örneği alınırken, Merkez ilçe Gedikyolu köyünde 52 adet, Salkaya

köyünde 77 adet, Sarıkamış köyünde 79 adet; Kovancılar ilçesi Akmezra Köyünde 136 adet ve Baskil ilçesi Gemici köyünde 43 adet olmak üzere toplam 387 adet izolat elde edilmiştir. Bu izolatlardan 14 adet fungal hastalık etmenine ait olduğu tespit edilmiştir. Genel hastalık yaygınlık oranları, köklerde *R. solani* (%20.27), *R. tuliparum*

(%19.40), *F. solani* (%17.42), *C. coccodes* (%16.66), *R. stolonifer* (%13.79) ve *P. destructiva* (%11.96)'dır. Yapraklarda ise *A. alternata* (%27.23), *S. lycopersici* (%25.27), *P. infestans* (%15.70), *S. solani* (%17.81), *B. cinerea* (%17.39), *C. fulvum* (%11.23) ve *U. atrum* (%6.27) olarak saptanmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Elazığ Merkez, Kovancılar ve Baskil domates ekim alanlarındaki Fungal hastalık etmenlerinin izolat sayıları ve hastalık yaygınlık oranı

Fungal hastalık etmenleri	Merkez				Kovancılar				Baskil		Toplam	
	Gedikyolu		Salkaya		Sarıkamış		Akmezra		Gemici		TİS	GHYO
	İS	HYO	İS	HYO	İS	HYO	İS	HYO	İS	HYO		
<i>A. alternata</i>	10	28.57	11	17.18	13	20.63	25	26.04	14	43.76	73	27.23
<i>R. solani</i>	8	22.85	18	28.12	9	14.28	16	17.02	-	-	51	20.27
<i>C. fulvum</i>	3	8.57	11	17.18	5	7.93	-	-	-	-	19	11.23
<i>P. destructiva</i>	6	17.14	6	9.37	-	-	9	9.37	-	-	21	11.96
<i>R. stolonifer</i>	4	11.42	-	-	11	17.46	12	12.50	-	-	27	13.79
<i>S. solani</i>	-	-	13	20.31	17	26.98	8	8.33	5	15.63	43	17.81
<i>U. atrum</i>	-	-	-	-	2	3.17	9	9.37	-	-	11	6.27
<i>F. solani</i>	4	11.42	5	7.81	6	9.52	17	17.71	13	40.63	46	17.42
<i>C. coccodes</i>	3	13.71	2	12.24	2	19.80	4	20.67	4	16.90	15	16.66
<i>B. cinerea</i>	4	10.70	1	14.50	3	22.34	8	28.77	2	10.66	17	17.39
<i>P. infestans</i>	3	14.56	2	7.86	5	21.87	10	30.74	1	3.48	21	15.70
<i>S. lycopersici</i>	2	15.27	3	11.78	3	21.98	5	26.78	-	-	13	25.27
<i>R. tuliparum</i>	2	16.77	1	13.46	-	-	5	27.96	-	-	8	19.40
<i>L. taurica</i>	3	15.85	4	17.99	3	21.74	8	31.76	4	9.86	22	19.44

İS: izolat sayısı (adet), TİS: Toplam izolat sayısı, HYO: hastalık yaygınlık oranı (%), GHYO: Genel hastalık yaygınlık oranı

Sürvey yapılan alanlarda 2012-2014 yıllarında fungal patojenlerin ortalama hastalık yaygınlık oranı (%) ve ortalama hastalık şiddeti (%) değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Çalışmada tespit edilen fungal patojenler solgunluk ve kök hastalıkları, yaprak hastalıkları ve külleme hastalıkları olarak gruplara ayrılmıştır. Gruplara

göre hastalık yaygınlık oranları; solgunluk ve kök hastalıklarında %13.35, yaprak hastalıklarında %17.27 ve külleme hastalıklarında %19.44 olarak tespit edilmiştir. Ortalama hastalık şiddeti; solgunluk ve kök hastalıklarında %30.47, yaprak hastalıklarında %29.00 ve külleme hastalıklarında %17.10 olarak saptanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Sürvey yapılan alanlarda fungal patojenlerin ortalama hastalık yaygınlık oranı ve ortalama hastalık şiddeti değerleri

Fungal hastalık etmenleri	Ortalama hastalık yaygınlık oranı (%)	Ortalama hastalık şiddeti (%)
Solgunluk ve kök hastalıkları; <i>R. solani</i> , <i>R. tuliparum</i> , <i>P. destructiva</i> , <i>F. Solani</i> , <i>R. stolonifer</i> , <i>C. coccodes</i>	13.35	30.47
Yaprak hastalıkları; <i>A. alternata</i> , <i>U. atrum</i> , <i>S. solani</i> , <i>S. lycopersici</i> , <i>P. infestans</i> , <i>C. fulvum</i> , <i>B. cinerea</i>	17.27	29.00
Külleme hastalıkları; <i>L. taurica</i>	19.44	17.10

Fungal patojenlerin sürvey alanlarına göre 2012-2014 yılları arasındaki hastalık şiddet ortalama değerleri (%) Çizelge 5'de verilmiştir. Domates kökünde görülen hastalık şiddeti ortalama değeri; *R. solani*'de %43.3, *R. stolonifer*'de %38.1, *F. solani*'de %37.1, *P. destructiva*'da %33.7, *C. coccodes*'de %15.9 ve *R. tuliparum*'da %14.7'dir. Domates yapraklarında ise *A. alternata*'da %47.5, *S. solani*'de %40.1, *C.*

fulvum'da %29.9, *S. lycopersici*'de %25.0, *B. cinerea*'da %22.2, *P. infestans*'da %21.0, *U. atrum*'da %17.3 ve *L. taurica*'da %17.1 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre Elazığ ili domates ekim alanlarında görülen en yaygın fungal patojenler *A. alternata*, *S. lycopersici* ve *R. solani*'dir. Hastalık şiddeti olarak tespit edilen fungal patojenler ise *A. alternata*, *R. solani* ve *S. solani* olarak tespit edilmiştir. (Çizelge 5).

Çizelge 5. Fungal patojenlerin süvey alanlarına göre 2012-2014 yılları arasındaki hastalık şiddet ortalama değerleri

Fungal Patojenler	Merkez			Kovancılar	Baskil	GHŞO
	Gedikyolu	Salkaya	Sarıkamış	Akmezra	Gemici	
<i>A. alternata</i>	40.7	43.3	45.2	60.7	47.4	47.5
<i>R. solani</i>	35.6	51.8	37.5	48.3	-	43.3
<i>C. fulvum</i>	17.5	42.1	30.2	-	-	29.9
<i>P. destructiva</i>	31.3	31.7	-	38.0	-	33.7
<i>R. stolonifer</i>	27.8	-	42.4	44.2	-	38.1
<i>S. solani</i>	-	45.7	50.6	33.9	30.1	40.1
<i>U. atrum</i>	-	-	13.2	21.3	-	17.3
<i>F. solani</i>	28.1	29.8	32.1	49.6	45.7	37.1
<i>R. tuliparum</i>	13.7	13.5	-	16.8	-	14.7
<i>C. coccodes</i>	11.6	10.2	18.4	21.9	17.6	15.9
<i>S. lycopersici</i>	23.8	24.1	27.4	24.5	-	25.0
<i>P. infestans</i>	18.3	22.8	25.8	33.9	4.3	21.0
<i>B. cinerea</i>	20.2	17.1	21.8	26.2	25.9	22.2
<i>L. taurica</i>	15.8	14.5	10.3	28.5	16.2	17.1

*GHŞO: Genel hastalık şiddet ortalaması

Süvey alanlarında tespit edilen fungal hastalık yaygınlık oranı en yüksek Kovancılar ilçe (%20.54), en düşük olarak Merkez ilçe Salkaya Köyü (%14.82) tespit edilmiştir. Fungal hastalık şiddeti en yüksek Kovancılar ilçe (%34.44), en düşük olarak

Merkez ilçe Gedikyolu (%23.70) tespit edilmiştir. Fungal hastalık etmenlerinin yaygınlık oranı ortalaması %17.67 ve hastalık şiddeti ortalaması %28.66 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Süvey alanlarında hastalık yaygınlık oranı ve hastalık şiddeti oranı

İlçe	Hastalık Yaygınlık Oranı (%)	Hastalık Şiddeti (%)
Baskil İlçe Gemici Köyü	20.13	26.74
Merkez İlçe Salkaya Köyü	14.82	28.88
Kovancılar İlçe Akmezra	20.54	34.44
Merkez İlçe Sarıkamış Köyü	17.31	29.56
Merkez İlçe Gedikyolu	15.54	23.70
Genel Ortalamalar	17.67	28.66

Patojenlerin morfolojik tanılama sonucunda elde edilen izolat sayıları ve izolatlardaki hastalık şiddeti (%) değerleri Çizelge 7'de verilmiştir. İzolat sayıları ve hastalık şiddeti oranlarının fungal hastalık etmenlerine olan dağılımları incelendiğinde; *A. alternata* (73;%18.86), *R. solani* (51; %13.17), *F. solani* (46; %11.87), *S. solani* (43;%11.12), *R. stolonifer* (27;%6.98), *L. taurica* (22;%5.69), *P. destructiva* (21; %5.42), *P. infestans* (21;%5.42), *C. fulvum* (19;%4.92), *B. cinerea* (17;%4.40), *C. coccodes* (15;%3.88), *S. lycopersici* (13;%3.36), *U. atrum* (11;%2.85) ve *R. tuliparum* (8;%2.06) şeklinde olduğu görülmektedir (Çizelge 7). Fungal hastalık etmenlerinden 120 adet izolat seçilerek, patojenite testinde kullanılmıştır.

Elazığ merkez, Kovancılar ve Baskil ilçelerindeki domates ekim alanlarından 642 adet örnek alınmış, örneklerden 387 adet izolat elde edilmiş ve 14 adet fungal patojenin teşhisi

yapılmıştır. Domates köklerinde fungal hastalık etmenlerin yaygınlık oranı; *R. solani* (%20.27), *R. tuliparum* (%19.40), *F. solani* (%17.42), *C. coccodes* (%16.66) *R. stolonifer* (%13.79) ve *P. destructiva* (%11.96) olarak saptanmıştır. Domates yapraklarında hastalık yaygınlık oranı; *A. alternata* (%27.23), *S. lycopersici* (%25.27), *L. taurica* (%19.44), *S. solani* (%17.81), *B. cinerea* (%17.39), *P. infestans* (%15.70), *C. fulvum* (%11.23) ve *U. atrum* (%6.27) olarak belirlenmiştir. Domates köklerinde fungal hastalık etmenlerinin hastalık şiddeti; *R. solani* (%43.3), *R. stolonifer* (%38.1), *F. solani* (%37.1), *P. destructiva* (%33.7), *C. coccodes* (%15.9) ve *R. tuliparum* (%14.7) olarak tespit edilmiştir. Domates yapraklarında hastalık şiddeti; *A. alternata* (%47.5), *S. solani* (%40.1), *C. fulvum* (%29.9), *S. lycopersici* (%25.0), *B. cinerea* (%22.2), *P. infestans* (%21.0), *U. atrum* (%17.3) ve *L. taurica* (%17.1) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 7. Elazığ Merkez, Kovancılar ve Baskil ilçeleri domates alanlarından elde edilen fungal hastalık etmenleri, izolat sayıları ve hastalık şiddeti değerleri

Fungal Hastalık Etmenleri	İzolat Sayısı (adet)	Hastalık Şiddeti (%)
<i>A. alternata</i>	73	18.86
<i>R. solani</i>	51	13.17
<i>F. solani</i>	46	11.87
<i>S. solani</i>	43	11.12
<i>R. stolonifer</i>	27	6.98
<i>L. taurica</i>	22	5.69
<i>P. destructiva</i>	21	5.42
<i>P. infestans</i>	21	5.42
<i>C. fulvum</i>	19	4.92
<i>B. cinerea</i>	17	4.40
<i>C. coccodes</i>	15	3.88
<i>S. lycopersici</i>	13	3.36
<i>U. atrum</i>	11	2.85
<i>R. tuliparum</i>	8	2.06

Türkiye’de bu konuyla ilgili yürütülen çalışmalara bakıldığında; Samsun’da yürütülen bir çalışmada, sebze seralarında *Fusarium* spp.’nin %27.2 oranında solgunluğa neden olduğunu bildirmiştir (Erper ve Hatat, 1998). Elazığ’da yetiştirilen sebzelerde kök ve kök boğazı hastalıklarına *R. solani*, *F. solani*, *F. oxysporum*, *M. phaseolina*, *Verticillium dahliae*, *Pythium* sp., *F. culmorum*, *F. equiseti*, *P. capsici* ve *P. parasitica*’nın neden olduğunu belirlemişlerdir (Kırbağ ve Parlak, 1996). Tokat yöresi domates üretim alanlarında yapılan bir çalışmada, yayılış oranları ve zarar düzeyleri yönünden ekonomik boyutta sorun teşkil eden fungal hastalık etmenleri olarak *P. infestans*, *A. solani* ve *S. lycopersici* olduğu belirlenmiştir (Yanar ve ark., 2002). Ankara ili domates ekiliş alanlarında yürütülen bir çalışmada ise, *L. taurica*’ya %49.8, *A. solani*’ye %20.7 ve *A. alternata*’ya %6.42 oranında rastlandığı ifade edilmiştir (Ozan ve Maden 2005). Zonguldak ilinde domates bitkisinde *C. fulvum*’un %95.3 oranında ve *B. cinerea*’nın %8.2 oranında, Bartın ilinde ise *C. fulvum*’un %6.9 oranında yaygın olduğu *B. cinerea*’ya ise rastlanmadığı belirtilmiştir (Ozan ve Askın, 2006). Samsun ilinde yapılan bir çalışmada, domateslerde *Fusarium* türlerinin yaygınlık oranları 2005 yılında %47.9 ve 2006 yılında %52.9 olarak belirlenmiştir (Erol, 2007). Ankara ili Ayaş, Beypazarı ve Nallıhan ilçelerinde domates fideliklerindeki çökerten etmenlerinin tespit edilmesi yönünde yapılan çalışmada hastalıklı fidelerden *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Alternaria* ve *Aspergillus* cinslerine ait fungusları elde ettiklerini bildirmişlerdir (Aşkın, Katırcıoğlu, 2008). Yürüttüğümüz çalışmada, domates bitkisinin fide döneminden hasat dönemine kadarki süreçte tespit ettiğimiz hastalık etmenleri ile önceki

araştırmalarda belirlenen hastalık etmenleri benzerlik göstermiştir. Belirlenen hastalık etmenleri domates üretim alanlarında yaygın olarak bulunduğu için sonraki yıllarda ciddi sorun teşkil edebileceği düşünülmektedir. Çolak ve Biçici (2011), Adana’da yürüttükleri bir çalışmada *F. oxysporum*’un neden olduğu FORL ve FOL hastalıklarının hastalık çıkışını ve hastalık şiddetini sırasıyla %35.1, %18.8, %43.3 ve %20,4 olarak belirlemişlerdir. Ayrıca Adana ilinde hastalığın yaygınlık oranı hastalıklı sera sayısı açısından %56.1, hastalıklı sera alanı açısından ise %68.1 olarak belirlerken, Mersin ilinde hastalık yaygınlık oranını sırasıyla %58.8 ve %54.4 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada *F. solani*’nin hastalık yaygınlık oranı ve hastalık şiddeti değerleri Çolak ve Biçici (2011)’in değerleri ile benzer bulunmuştur. Kumluca’da domates seralarında yürütülen bir çalışmada, *R. solani* nin %14.1-25.7 yaygınlık oranına sahip olduğu saptanırken, bunun nedenleri her yıl aynı ürünün aynı yerde yetiştirilmesine, münavebenin uygulanmamasına, toprağın hastalık etmeniyle bulaşık olmasına ve hasat sonu temizliğin yeterince yapılmamasına bağlanmıştır (Duran ve Özkaya, 2016).

Dünyada bu konuda yapılan çalışmalara bakıldığında; Patterson ve Powell (1988), domateste yürüttükleri bir çalışmada, *A. solani* ve *A. alternata*’yı domateslerin kök boğazı ve meyvelerinden izole etmişler, *A. alternata*’nın domateslerde kök boğazı ve köklerin çürümesine neden olduğunu bildirmişlerdir. *A. Alternata* ile elde ettiğimiz sonuçlar bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Örnekleme yaptığımız alanlarda *A. alternata*’nın yaprak ve meyvede daha yaygın olduğu gözlenirken, bu durumun özellikle aynı fide şirketlerinden getirilen domateslerde olduğu

üreticilerle yapılan görüşmeler sonucunda ortaya konulmuştur. Sebze üretim alanlarında yürütülen bir çalışmada *F.oxysporum* ve türlerinin bitkilerde solgunluk, kök ve kök boğazı çürüklüğüne neden olarak bitki sağlığını tehdit ettiğini bildirilmiştir (Özbay ve Newman, 2004). ABD'nin Kentaki eyaletinde domatesteki fungal hastalıkların araştırılması sonucunda farklı dönemlerde alınan bitki örneklerinde *A. solani*, *C. fulvum*, *B. cinerea*, *F. oxysporum* ve *Pythium* spp. tespit edilmiştir (Bachi ve ark. 2004). Pena (2005), Meksika ve Kaliforniya'da yaptığı çalışmada, domates alanlarında ekonomik kayıplara neden olan solgunluk etmeninin *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda domateste fungal hastalık etmenlerin hastalık yaygınlık oranı ve hastalık şiddeti değerleri Türkiye'de ve dünyada benzer konuda yapılmış diğer çalışmalar ile kısmen benzerlik göstermektedir (Erper, Hatat 1998; Kırbağ, Parlak, 1996; Yanar ve ark., 2002; Ozan, Maden, 2005; Ozan, Maden, 2006; Erol, 2007; Aşkın, Katırcıoğlu, 2008; Duran, Özkaya, 2016; Patterson, Powell, 1988; Bachi ve ark. 2004; Özbay, Newman, 2004; Blancard, 2005; Pena, 2005; Hibar ve ark., 2006). Bitki fungal patojenlerin yaygınlığı, hastalık şiddeti birçok biyotik ve abiyotik faktörlere bağlı olarak bölgeden bölgeye, ülkeden ülkeye hatta aynı bölgede yıldan yıla farklılık gösterebilmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Çalışma sonucunda Elazığ Merkez, Kovancılar ve Baskil ilçelerinde domates üretimi yapılan alanlarda 14 adet fungal hastalık etmeni tespit edilmiştir. Fungal hastalıkların yaygınlık oranının %17.67 ve hastalık şiddeti değerinin %28.66 oranında bulunması Elazığ ilinin fungal hastalık etmenleri ile bulaşık olduğunu göstermektedir. Bu sebeple de, araştırma yapılan alanlarda domates hastalık etmenleri ile yapılan ilaçlı ve kültürel mücadelenin başarı yüzdesinin düşük, kullanılan fungusitlerin etkisinin yetersiz olduğu belirlenirken, fungal patojenlerin mevcut varlıklarını sürdürdükleri ve yaygınlıklarını artırdıkları gözlenmiştir. Sürvey alanlarında fungal hastalıkların ortaya çıkmasında; Sertifikasız tohum veya fide kullanılması, hastalık etmenlerinin doğru tür teşhisinin yapılamaması, fungusitlerin doğru zamanda ve uygun dozda kullanılmaması, hatalı gübreleme ve sulama yapılması, aynı ürünlerin her yıl ekilmesi ve hasat sonu tarla temizliğinin yetersiz olması gibi birçok faktör rol oynamaktadır.

Sertifikalı tohum ve fide kullanımı, ekim esnasında toprak tavına dikkat edilmesi, sulama, gübreleme, hastalık ve yabancı ot mücadelesi gibi uygulamaların zamanında ve optimum düzeyde yapılması hastalık etmenlerin yayılmasını ve

şiddetini önemli oranda azaltacaktır. Ayrıca üreticiler fungal hastalık etmenlerine karşı; 1-Doğru fungus tür teşhisi, 2-Doğru zamanda ilaçlama, 3-Doğru fungusit seçimi, 4-Doğru dozda kullanımı ve 5-Doğru yöntemle ilaçlama yaparlar ise hastalığın epidemi yapması da tamamen engellenebilecektir.

Teşekkür

Bu çalışma (2014/2-13YLS) KSÜ, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü Birimi tarafından desteklenmiştir. Çalışmada fungal hastalık etmenlerinin teşhisinde yardımcı olan sayın Prof. Dr.Sevda KIRBAĞ'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Aktaş, H. 2001. Önemli Hububat Hastalıkları ve Survey Yöntemleri. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü yayını. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı.
- Altınok, H.H. 2012. Antalya ve Mersin ili Örtüaltı Patlıcan Ekim Alanlarında Kurşuni Küf ve Beyaz Çürüklük Hastalıklarının Yaygınlık Oranlarının Belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni, 52(2):163-173.
- Anonim, 2014. Elazığ Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü İstatistik Verileri.
- Anonim, 2015-a. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Elazığ İl Müdürlüğü Koordinasyon ve Tarımsal Veriler Şube Müdürlüğü. Sebze Üretim Kayıtları. www.elazig.tarim.gov.tr/Menu/30/Tarimsal-Istatistikler. URL (erişim tarihi: 02.01.2015).
- Anonim, 2015-b. TAGEM Sebze Hastalıkları Standart İlaç Deneme Metotları. www.tarim.gov.tr/sebze%20hastalıkları%20standart%20i, 68s. URL (Erişim Tarihi: 04.03.2015).
- Anonim, 2016. Bitkisel Üretim İstatistikleri. www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 URL (Erişim Tarihi: 04.02.2016).
- Aybak, Ç., Kaygısız, H., 2007. Domates Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık. ISBN-975-8377-24-8. İstanbul, 242 s.
- Arx, J.A., 1987. Plant Pathogenic Fungi. J. Cramer. in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlin, Stuttgart. ISBN3-489-20900-1. 288 p.
- Aşkın, A., Katırcıoğlu, Y.Z., 2008. Ankara ili Ayaş, Beypazarı ve Nallıhan İlçelerinde Domates Fideliklerindeki Çökerten Etmenlerinin Tespiti ve Patojenite Durumları. Bitki Koruma Bülteni, 48(2): 49-59.

- Barnett, H.L., Hunter B.B., 1972. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. ISSN: 0-02-306395-5. 216 p.
- Bachi, P. R., Beale, J. W., Hartman, J. R., Hershman, D. E., Nesmith, W. C., Vincelli, P.C., 2004. Fruit and Vegetable Disease Observations from the PlantDisease Diagnostic Laboratory, UK Department of Plant Pathology.
- Bashan, Y., Levanony H., Or, R., 1991. Wild Beets as an Important Inoculum Source of *Alternaria alternata*, a Cause of Leaf Blight of Cotton in Israel. Canadian Journal of Botany, 1991, 69(12): 2608-2615, ISSN: 10.1139/b91-325.
- Blancard, D., 2005. Domates Hastalıkları. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. 978-975-8377-44-2. İstanbul. 232 s.
- Bora, T., Karaca, İ., 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı. Bornova/İzmir Yayın no: 167. 43s.
- Bugbee, W.M., Campbell, L.G., 1990. Combined Resistance in Sugar Beet to *Rhizoctonia solani*, *Phoma betae* and *Botrytis cinerea*. Plant Dis. 74: 353- 355.
- Burçak, A.A., Delen, N., 2000. Bağlardan İzole Edilen Kurşuni Küf (*Botrytis Cinerea* Pers.) İzolatlarının Bazı Fungisitlere Duyarlılıkları Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni 2000, 40 (3-4): 65-75, ISSN 0406-3597.
- Çolak, A., Biçici, M., 2011. Doğu Akdeniz Bölgesi Örtü Altı Domates Yetiştiriciliğinde *Fusarium Oxysporum* Spesiyal Formlarının Simptomatolojik Ayrımı ile Solgunluk ve Kök- Kök boğazı Çürüklüğü Hastalıklarının Çıkış, Şiddet ve Yaygınlıklarının Belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni 2011, 51 (4): 331-345, ISSN 0406-3597.
- Davis, R.M., Raid, R.N., 2002. Crown, Root, and Wilt Diseases. Compendium of Umbelliferous Crop Diseases, 25-40.
- Duran, İ., Özkaya, Ö.H., 2016. Kumluca İlçesi Sera Alanlarında Toprak ve Yaprak Kökenli Fungal Hastalık Etmenlerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. Cilt 20(1): 111-122.
- Eken, C., Demirci, E., 2001. Erzurum İlinde Yonca Bitkilerinde Saptanan Fungal Etmenlerin Yayılışları ve Patojeniteleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 32(2): 143-150.
- Ellis, B.M., Ellis, P.J., 1985. Micro fungi in Land Plants. An Identification Handbook. ISBN:0-7099-0950-0. 818 p.
- Erper, İ., Hatat, G., 1998. Samsun İli Sebze Seralarında Solgunluk Hastalığının Yayılışının, Yoğunluğunun ve Hastalığa Neden Olan Etmenlerin Belirlenmesi. Türkiye VIII. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, 21-25 Eylül 1998, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Ankara.
- Eraslan, S.B., 2010. Çorum İli Patates Üretim Alanlarında Gövde Kanseri ve Siyah Kabukluluk Hastalığı Etmeni *Rhizoctonia solani*'nin Yaygınlık ve Anastomosis Gruplarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bitki Koruma Ana Bilim Dalı. Tokat, 52s.
- Erol, F.Y., 2007. Samsun İlinde Domateste Kök ve Kök boğazı Çürüklüğü Hastalığının Yayılışı, Şiddeti ve Hastalığa Neden Olan Etmenlerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. T.C. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bitki Koruma Ana Bilim Dalı. Samsun, 117s.
- Finci, S., 1982. Marmara Bölgesinde Buğday Ekim Alanlarında Görülen Septoria Fungusunun Türleri, Yayılışları ve Çeşit Reaksiyonları Üzerinde Çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni. Cilt:22. No.2.
- Finci, S., Yılmazdemir, Y., 1982. Buğdayda Yaprak Leke Hastalığı Etmeni (*Septoria tritici* Rob. et. Desm.)nin Yapay Üretim ve Uygun İnokulasyon Yöntemlerinin Saptaması Üzerinde Çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni. Cilt:22. No.1.
- Gerlach, W., Nirenberg, H., 1982. The Genus *Fusarium* a Pictorial Atlas. ISBN 3-489-20900-1. ISSN 0067-5849. 406 p.
- Glawe, D.A., Pelter, G.Q., Du Toit, L.J., 2005. First Report of Powdery Mildew of Carrot and Parsley Caused by *Erysiphe heraclei* in Washington State. Online. Plant Health Progress doi: 10. 1094 / PHP – 2005 – 0114 – 01 - HN.
- Hasenekoğlu, İ., 1991. Toprak Mikro fungusları. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:689 Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayınları No:11. Cilt, I. 421s.
- Hasenekoğlu, İ., 1990. Mikro funguslar için Laboratuvar Tekniği. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi. 66 s.
- Hibar, K., Remadi, M.D., Hamada, W., Mohammed, E.M., 2006. Biofungicides as an alternative for tomato *Fusarium* crown and root rot control Tunisia. Tunisian Journal of Plant Protection 1(1):19-29.
- Kırbağ, S., Parlak, Y., 1996. Elazığ'da Yetiştirilen Bazı Sebzelerde Görülen Fungusların Tespiti ve Önemli Bulunanın Biyolojisi ve Savaşı Üzerine Araştırmalar, F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 8(2): 69-81.

- Kırbağ, S., Turan, N., 2006. Malatya’da Yetiştirilen Bazı Sebzelerde Kök ve Kök boğazi Çürüklüğüne Neden Olan Fungal Etmenler. Fırat Üniversitesi. Fen ve Müh. Bil. Der., 18(2): 159-164.
- Kurt, Ş., 2013. Bitki Fungal Hastalıkları. Akademisyen Kitap Evi. ISBN: 978-605-464-901-3. Ankara. 214 s.
- Karman, M., 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler Kitabı. T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları. Bornova/İzmir. Ağustos 1971. 279 s.
- Mutlu, G., Kırbağ, S., Üstüner, T., 2015. Elazığ İli Örtüaltı Hıyar Yetiştiriciliğinde Görülen Fungal Hastalıkların Belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni 2015, 55(4): 341-360, ISSN 0406-3597.
- Miklas, P.N., Graftan, K.F., Nelson, B.D., 1992. Screening for Partial Physiological Resistance to White Mold on Dry Bean Using Excised Stems S. Amer. Soc. Hort. Sci, 117: 321-327.
- Mukerji, K.G., 1968. *Leveillula taurica*. C.M.I. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 182. 1000 p.
- Ozan, S., Maden, S., 2004. Ankara İli Domates Ekiliş Alanlarında Solgunluk ve Kök ve Kökboğazi Çürüklüğüne Neden Olan Fungal Hastalık Etmenleri. Bitki Koruma Bülteni, 44(1-4):105-120, ISSN 0406-3597.
- Ozan, S., Maden, S., 2005. Ankara İli Domates Ekiliş Alanlarında Yapraklarda Hastalık Oluşturan Fungal Etmenler, Yaygınlıkları ve Çıkış Zamanları. Bitki Koruma Bülteni, 45(1-4): 45-54, ISSN 0406-3597.
- Ozan, S., Aşkın, A., 2006. Orta Anadolu Bölgesi Örtüaltı Sebze Alanlarında Görülen Fungal Hastalıklar Üzerine Çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni 2006, 46(1-4): 65-75, ISSN 0406-3597.
- Özbay, N., Newman, S. E., 2004. *Fusarium* Crown and Root Rot of Tomato and Control Methods. Directory of Open Access Journals, 3(1):9-18.
- Özgenen, H., Çulal, K.H., 2009. Isparta İli Şekerpancarı Ekim Alanlarında Fungal Hastalıkların ve Yaygınlık Oranlarının Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 4(1): 16-22, 2009ISSN 1304-9984
- Patterson, C.L., Powell, R.L., 1988. The Role of Chlamydospores in Infection of Tomato by *Alternaria solani* (Abst.) Phytopath. 78:1572. Pena, R.J.H. 2005. *Fusarium* Wilt of Tomato Caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* Race 3 in Baja California Sur, Mexico. Plant Dis., 89:1360.
- Saydam, C., Öğüt, M., Copcu, M., 1974. Ege Bölgesinde Yetiştirilen Meksika Kaynaklı Buğdayların Hastalıklarla İlgisi ve Kuru Tohum İlaçlamasının Sürme Gücüne Etkisi Üzerinde Çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni. Cilt 14 No 3.pdf. 151-180s
- Temiz, A., 2010. Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri. Hatipoğlu yayınları: 96. ISBN 975-752776-9. Baskı no:5 s: 288 (72)s.
- Yanar, Y., Sırma, M., Kadioğlu, İ., 2002. Tokat Yöresinde Domates Üretim Alanlarında Sorun Olan Fungal Etmenlerin Belirlenmesi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2002 19(1): 5-8.
- Yao, M.K., Tweddell, R.J., Désilets, H., 2002. Effect of Two Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi on the Growth of Micropropagated Potato Plantlets and on the Extent of Disease Caused by *Rhizoctonia solani*. Mycorrhiza, 23: 1-14.