

Elazığ ili örtüaltı hıyar yetiştiriciliğinde görülen fungal hastalıkların belirlenmesi

Gürhan MUTLU¹ Sevda KIRBAĞ² Tamer ÜSTÜNER³

ABSTRACT

Determination of Fungal Diseases in Greenhouse Cucumber in Elazığ Province

The aim of this study, which was carried out in Elazığ province between 2011 and 2014, is to determine the prevalence and the severity of fungal diseases observed in cucumber (*Cucumis sativus*) crop plant grown in greenhouse cultivation facilities. The motivation for this study is the progressive increase in plant diseases observed in Elazığ in recent years. During the research, control and survey studies were undertaken starting from planting seedlings until the harvesting of the crop in greenhouse businesses in Elazığ province and its neighboring areas. The plants that were considered to carry the disease were transported to the laboratory and diagnosis was performed on the pure isolates of fungi.

As a result of this study, 225 isolates were obtained. The diseases detected and their respective severities were as follows: *Rhizoctonia solani* (32.64%), *Fusarium solani* (26.99%), and *Fusarium oxysporum* (21.00%) in the roots as well as *Alternaria alternata* (35.28%), *Didymella bryoniae* (20.02%), *Stemphylium solani* (28.08%), *Phoma cucurbitacearum* (15.90%), *Pseudoperonospora cubensis* (36.54%), *Erysiphe cichoracearum* (20.29%), and *Colletotrichum lagenarium* (11.79%) on the leaves. The prevalence of the diseases was *R. solani* (14.90%), *F. solani* (18.00%), and *F. oxysporum* (6.47%) in the roots as well as *A. alternata* (28.00%), *D. bryoniae* (24.30%), *S. solani* (6.90%), *P. cucurbitacearum* (5.90%), *P. cubensis* (27.51%), *E. cichoracearum* (14.80%), and *C. lagenarium* (7.50%) on the leaves.

According to these data, the most common fungal pathogens in greenhouse cucumber cultivation areas of Elazığ are *P. cubensis*, *A. alternata*, and *D. bryoniae*. The fungal

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

² Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Elazığ.

³ Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kahramanmaraş.

Yazar (Corresponding author) e-mail:gmutlu@firat.edu.tr

Alınış (Received): 15.4.2015, Kabul edilmiş (Accepted): 28.10.2015

pathogens that were identified in terms of disease severity are *P. cubensis*, *A.alternata*, and *R. solani*. The disease severity in greenhouse cucumbers is 24.85%.

Keywords: Greenhouse, Cucumber, Elazığ, fungal pathogens

ÖZ

Elazığ ilinde 2011-2014 yıllarında yürütülen bu çalışmanın amacı, örtüaltı işletmelerinde yetiştirilen Hıyar (*Cucumis sativus*) kültür bitkisinde görülen fungal hastalıkları, yaygınlık oranlarını ve hastalık şiddetlerini tespit etmektir. Elazığ’da son yıllarda bitkisel hastalıkların giderek artış göstermesi bu çalışmanın gerekçesini oluşturmuştur. Çalışma sırasında Elazığ ili ve çevresinde bulunan örtüaltı işletmelerine fide dikiminden itibaren hasat süresince kontrol ve sürvey çalışması yapılmıştır. Hastalıklı olarak kabul edilen bitkiler laboratuvara getirilerek kontrol edilmiş ve fungusların saf izolatları elde edilerek teşhisleri yapılmıştır.

Bu çalışma sonucunda 225 izolat elde edilmiştir. Tespit edilen hastalıklar ve hastalık şiddetleri; köklerde; *Rhizoctonia solani* (%32.64), *Fusarium solani* (%26.99), *Fusarium oxysporum*(%21.00)’dur. Yapraklarda ise *Alternaria alternata* (%35.28), *Didymella bryoniae* (%20.02), *Stemphylium solani* (%28.08), *Phoma cucurbitacearum* (%15.90), *Pseudoperenospora cubensis* (%36.54), *Erysiphe cichoracearum* (%20.29), *Colletotrichum lagenarium* (%11.79) olarak tespit edilmiştir. Hastalıkların yaygınlık oranları, köklerde; *R. solani* (%9.29), *F. solani* (%6.21) ve *F. oxysporum* (%6.47)’dur. Yapraklarda ise *A. alternata* (%16.37), *D. bryoniae* (%10.79), *S. solani* (%5.53), *P. cucurbitacearum* (%2.66), *P. cubensis* (%27.51), *E. cichoracearum* (%10.17) ve *C. lagenarium* (%9.63) olarak tespit edilmiştir.

Bu verilere göre Elazığ bölgesi örtüaltı hıyar yetiştiricilik alanlarında en yaygın fungal patojenler *P. cubensis*, *A. alternata* ve *D. bryoniae*’dir. Hastalık şiddeti olarak tespit edilen fungal patojenler ise *P. cubensis*, *A. alternata* ve *R. solani*’ dir. Örtüaltı hıyarlarda ortalama hastalık şiddeti % 24.85’ dir.

Anahtar kelimeler: Örtüaltı, Hıyar, Elazığ, Fungal Patojenler

GİRİŞ

Hıyar, yetiştiriciliğinin kolay olması, erken hasada gelmesi ve işletmeye hızlı bir şekilde nakit akışını sağlamasından dolayı çok tercih edilen bir kültür bitkisidir. Örtüaltı yetiştiriciliğinde, açık araziye göre daha erken dönemde hasat edilmesinden ötürü önemi büyüktür.

Türkiye’ de örtüaltı hıyar üretim miktarı 1.095.626 ton olup, toplam üretim alanı 649.118 dekar’dır (TÜİK 2014). Elazığ ili 2014 yılı itibariyle örtüaltı hıyar yetiştiriciliğinde toplam üretim alanı 350 dekar olup, üretim miktarı 7 bin ton’ dur. (Anonim 2014).

Ülkemizde ve Dünya’ da hıyar (*Cucumis sativus*) yetiştirilen alanlarda görülen önemli fungal hastalıklar *Pythium* spp., *Phytophthora capsici*, *Rhizoctonia solani*, *Phomopsis sclerotiodes*, *Fusarium oxysporum* sp. *cucumerinum*, *Verticillium dahliae*, *Verticillium lecanii*, *Pseudoperenospora cubensis*, *Erysiphe* sp., *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Stemphylium solani*, *Cladosporium cucumerinum*,

Helminthosporium cucumerinum, *Colletotrichum lagenarium*, *Ulocladium atrum*, *Alternaria alternata*, *A. solani*, *A. cucumerina*, *A. tenuis*, *Cercospora cucurbitae*, *Septoria cucurbitacearum* ve *Didymella bryoniae*'dir. (Aybak ve ark. 2004, Yıldız ve ark. 1977, Correll et al. 1991, Kırbağ ve ark. 2005, Chehri et al. 2010).

Ülkemizde hıyarda ekonomik boyutta en fazla zarara neden olan fungal hastalıklar *Pythium debaryanum*, *R. solani* *F. oxysporum* sp. *cucumerinum*, *V. dahliae*, *P. cubensis*, *E. cichoracearum*, *S. sclerotiorum*, *C. cucumerinum*, *U. atrum*, *D. bryoniae*, *A. alternata*, ve *A. solani*' dir. Orta Anadolu bölgesinde yapılan bir çalışmada *P. cubensis*, *B. cinerea*, *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum* olarak belirlenmiştir (Ozan ve ark. 2006).

Malatya'da yetiştirilen bazı sebzelerde görülen mikrofungusların tespiti çalışmasında hıyarda *Pythium* sp., *F. solani*, *F. oxysporum*, *M. phaseolina*, *R. solani*, *A. solani*, *A. tenuissima*, *Rhizopus* sp., *P. cubensis*, *E. cichoracearum* ve *Sphaerotheca fuliginea*' nin hastalıklara neden olduklarını belirlemiştir (Kırbağ ve ark. 2005). Bu hastalık etmenlerinin yaygınlık oranları ise *Pythium* sp. %8.69, *F. solani* %1.39, *F. oxysporum* %26.08, *M. phaseolina* %13.04, *R. solani* %17.39, *A. solani* %8.69, *Alternaria tenuissima* %4.34, *Rhizopus* sp. %4.34 izole etmişler ve hastalık oranını ise %8 olarak tespit etmişlerdir.

Tarımsal amaçlı üretim yapılan alanlarda, kültür bitkilerinde fungal hastalıkların tespitinin yapılmaması durumunda, hem üreticinin hem de ülkenin ekonomik açıdan çok ciddi kayıplarla karşı karşıya kalmasına neden olabilir. Bitki hastalıklarının epidemik boyutlara ulaşması demek, üretim alanındaki bütün bitkilerin hastalanması veya ölümlü sonuçlanması demektir. Bu sebeple bitki fungal hastalıkları ile yapılacak olan mücadelede en önemli strateji, öncelikle onların varlığının tespiti, teşhisi ve uygulanacak tarımsal savaş yönteminin belirlenmesi olmalıdır (Kurt 2013).

Elazığ'da yetiştirilen bazı sebzelerde görülen fungusların tespiti ve önemli bulunanların biyolojisi ve savaşı üzerine yapılan bir araştırmada Elazığ'da yetiştirilen sebzelerde kök ve kökboğazı hastalıklarına *R. solani*, *F. solani*, *F. oxysporum*, *M. phaseolina*, *V. dahliae*, *Pythium* sp., *F. culmorum*, *F. equiseti*, *P. capsici*, *P. parasitica*'nın neden olduğu kaydedilmiştir (Kırbağ ve ark. 1996).

Elazığ ilinde fungal hastalıkların tespiti ile ilgili başka çalışmalara rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada, Elazığ ili örtüaltı tarımında en fazla yetiştiriciliği yapılan hıyar bitkisinde görülen fungal hastalıkların tespit edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Arazi çalışmaları

Örtüaltı hıyar yetiştiriciliğinin aktif olarak yapıldığı dönem olan Mart-Kasım aylarında, fungal hastalıkları tespit etmek amacı ile 2011-2014 yılları arasında surveyler yapılmıştır. Çalışmanın materyalini Elazığ ili örtüaltı tarım

işletmelerindeki hıyar bitkileri oluşturmuştur. Sürvey alanları olarak Elazığ Merkez ilçe, Keban ilçe, Baskil ilçe ve Kovancılar ilçe seçilmiştir. Çalışmalar bu alanlarda yürütülmüştür. Bu çalışma ile ilgili örnekleme alanları Çizelge 1 de verilmiştir.

Çizelge 1. Sürvey yapılan örtüaltı işletmelerin bulunduğu yerler ve örtüaltı tarım alanları.

Survey Alanları	Ekiliş Alanları (da)	Örtüaltı Sayısı (Adet)			
		Cam Sera	Plastik Sera	Yüksek Tünel	Alçak Tünel
Merkez İlçe Kızılay Beldesi	10	-	5	1	-
Merkez İlçe Yeşiltepe Beldesi	4	-	4	1	1
Merkez İlçe Erpinik Köyü	8	-	2	3	1
Merkez İlçe Yurtbaşı Beldesi	12	-	3	2	2
Merkez İlçe Venk köyü	2	-	2	3	-
Merkez İlçe Salkaya köyü	4	-	4	2	1
Merkez İlçe İçme Beldesi	3	-	6	1	1
Merkez İlçe Yazıkonak Beldesi	5	-	5	2	-
Kovancılar İlçe Akmezra	15	-	7	5	13
Baskil İlçe Gemiciler Köyü	4	-	3	2	-
Keban İlçe İlçe Merkezi	3	1	5	1	-
Toplamlar	70	1	46	23	19

Bu çalışmada, Elazığ merkez ilçede hıyar yetiştirilen örtüaltı tarım alanlarına fide döneminde, gelişme döneminde (çiçek, meyveye yatma) ve hasat (meyve toplama) dönemlerinde gidilmiştir. Sürvey çalışmaları, her yıl Mart- Kasım ayları arasında yapılmıştır. Örnekleme yapılırken basit tesadüf örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Bora ve Karaca 1970).

Solgunluk ve kök hastalıklarının zarar derecesi

Solgunluk hastalığı yapan fungal etmenlerin (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*) zarar dereceleri (% hastalık) solan ve solmayan bitkiler görsel olarak sayılarak tespit edilmiştir. Bulunan hastalık yüzdeleri ile alanlar çarpılıp toplam alana bölünerek hastalık oranı hesaplanmıştır. Bunun için sürveylerde örtüaltı tarım alanının büyüklüğüne göre 20 da altında 20 adet, 20 da üzerinde ise 40 adet bitki sayılarak yüzde hesaplanmasında kullanılmıştır. Numune alımları örtüaltı alanı içerisinde her sıra boydan boya rastgele incelenmiş, numuneler hastalık belirtisi gösteren bitkilerden seçilmiştir (Kırbağ ve ark. 1996, Özgenen ve ark. 2009). Numune alımları Çizelge 2 de verilmiştir.

Çizelge 2. Alınan numunelerin sera alanlarına göre sayıları

Sera Alanı (Dekar)	Numune Sayısı (Adet)
1 - 5	5
5 - 10	10
10 - 15	15
15 - 20	20
20 - 25	25

Yapraklarda görülen hastalıkların (*Erysiphe cichoracearum*, *Alternaria alternata*, *Didymella bryoniae*, *Stemphylium solani*, *Phoma cucurbitacearum*, *Pseudoperonospora cubensis* ve *Colletotrichum lagenarium*) derecelendirilmesinde 0-5 skalası kullanılmıştır.

1-*Erysiphe cichoracearum* için hastalık skala derecelendirmesi;

0 = hastalık yok, 1 = %1-10, 2 = %11-35, 3 = %36-65, 4 = %66-90, 5 = %91-100 (Karaoglanidis et al. 2006).

2-*Alternaria alternata*, *Didymella bryoniae* ve *Stemphylium solani* için hastalık skala derecelendirmesi;

0 = Simptom yok, 1 = 1-3 lezyon/yaprak, 2 = 4-10 lezyon/yaprak, 3 = 11-20 lezyon/yaprak, 4 = 21-30 lezyon/yaprak, 5 = 30'dan fazla lezyon/yaprak (Bashan et al. 1991).

3-*Phoma cucurbitacearum* için hastalık skala derecelendirmesi;

0= Leke yok, 1= lekeler 1-2 mm, 2= Lekeler 2-4 mm, 3= lekeler 4-6 mm, 4= lekeler 6-8 mm, 5= lekeler 8-10 mm ve daha büyük (Bugbee et.al 1990). Ölçümler dijital kumpasla yapılmıştır.

4-*Pseudoperonospora cubensis* hastalık skala derecelendirmesi;

0= Yaprığın tümü sağlam, 1 = Yaprığın %0-5'i lekeli, 2 = Yaprığın %6-10'u lekeli, 3 = Yaprığın %11-25'i lekeli, 4 = Yaprığın %26-50'i lekeli, 5 = Yaprığın %50'den fazlası lekeli (Anonymous 1978).

5-*Colletotrichum lagenarium* hastalık skala derecelendirmesi;

0 = Yapraklarda hiç hastalık yok, 1 = Yaprığın 1/5'i hasta, 2 = Yaprığın 2/5'i hasta, 3= Yaprığın 3/5'i hasta, 4= Yaprığın 4/5'i hasta, 5=Yaprakların tamamı hasta (Anonim 2015).

Sürvey yapılan ilçelerde her bir örtüaltı alanı için, "Tartılı Ortalama" ile fungal hastalık etmenlerinin yüzde hastalık yaygınlığı ilgili literatürden modifiye edilerek ve skala değerleri üzerinden de Townsend-Heuberger formülü uygulanarak da yüzde hastalık şiddeti hesaplanmıştır (Bora ve Karaca1970, Karman 1971).

Hastalık şiddetinin tespiti:

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

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

Hastalık yaygınlık oranının tespiti:

*Örnek alınan örtüaltı alanına (örtüaltı alan no, hastalıklı ve sağlıklı bitki sayısı) ve bitkilere etiketleme (örnek no, teşhis edilen hastalık etmeni, hastalıklı ve sağlıklı yaprak sayısı) yapılmıştır.

$$H.Y.O (\%) = \frac{(a_1.b_1) + (a_2.b_2) + (a_3.b_3) + (a_n.b_n)}{\text{Maksimum hastalık oranı}} \times 100$$

a: sayım yapılan örtüaltı alanı için yakalanma oranları (hasta bitki sayısının incelenen bitki sayısına oranlanması),

b: sayım yapılan örtüaltı alanı için bitki sayısı,

Maksimum hastalık oranı: sayım yapılan örtüaltı alanlarındaki toplam bitki sayısı

Laboratuvar Çalışmaları

Fungal etmenlerin izolasyonu

Sürvey alanından hastalık görüntüsü veren bitki örnekleri (kök, sap, yaprak, gövde ve meyve) bitkinin fide-çiçek-meyve-hasat dönemlerinde toplanmıştır. Bu örnekler steril polietilen torbalara yerleştirilmiş, içi buz dolu plastik kaplara konularak laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarda ön inceleme yapılmıştır. Bitki örnekleri musluk suyu ile iyice temizlendikten sonra, kök ve kök boğazından, yapraklardan, meyvelerden hastalıklı ve kısmen sağlam kısımlarından 1 cm' lik parçalar kesilip, yüzeysel sterilizasyonu için %1' lik sodyum hipoklorür (NaOCl) içerisinde 3 dakika bekletilmiş olup sonra steril sudan birkaç kez geçirilmiştir. Kesitler kurutma kâğıdında bekletilip, kurutulduktan sonra besiyerine alınmıştır. İzolasyon yapılırken kullanılan besi ortamları; köklerde tespit edilen hastalıklarda SNA (Synthetic Nutrient Agar, Merck.) ve Pepton PCNB, PDA (Potato Dextroz Agar, Merck), yapraklarda tespit edilen hastalıklarda PDA kullanılmıştır. *P. cubensis* ve *E. cichoracearum* teşhisi için de nemli hücre (Blotter) yöntemi kullanılmıştır.

Fungal kültür

Hastalıkların morfolojik özelliklerini görmek için PDA besi ortamı hazırlanmıştır. Besi ortamında her hangi bir bulaşma oluşmaması ve bakteri gelişimini engellemek için %0.02 gr. streptomycin sülfat ilave edilmiştir. Hazırlanan besi ortamı PDA 65 °C dereceye kadar soğutulduktan sonra 9 cm çaplı steril petrilere daha önceden sterilize edilen hastalıklı dokular veya parçalar 3' er adet olacak şekilde ekilmiştir.

İnkübatöre bırakılan petrilere 25±1 °C' de ve 3-12 gün arasında inkübasyona bırakılmış olup her gün kontrol edilip, fungus kolonilerinin gelişmesi sağlanmıştır. PDA ortamında gelişen *Fusarium* spp. gibi hastalık etmenlerinin morfolojik yapılarını görmek için SNA ve Pepton PCNB agarlar kullanılmıştır. Gelişen fungal etmenler saf kültür yapılarak mikroskop altında incelenmiş ve teşhisleri yapılmıştır. Tanılama; miselyum yapısı, sporangiofor, sporangium, konidioforların şekli ve dallanması, gaga oluşturup oluşturmaması, gaga uzunluğu, sklerot ve mikrosklerot oluşturup oluşturmaması gibi yapılar dikkate alınarak yapılmıştır.

Saf kültür elde etme aşamaları

Saf kültürler 3 aşamada elde edilmiştir. Birinci aşama; laboratuvara getirilen hastalıklı bitkilerden izole koloniler elde edilmiştir. İkinci aşama; laboratuvarında hastalık etmenleri teşhis etmek için elde edilen taze kültürlerden hastalığın besiyeri görüntüsü, kokusu, morfolojik ve mikolojik yapısına en uygun olan koloniden steril bir öze yardımıyla alınan kültür “sürme tekniği” uygulanarak ekim gerçekleştirilmiştir. Ekim yapılan besiyerleri inkübatörde 25 ± 1 °C’de inkübasyona bırakılarak tek kolonilerin oluşması sağlanmıştır. Üçüncü aşama; 5. gün sonunda besi ortamından kültür parçası alınarak preparatlar oluşturulmuştur. Hazırlanan preparatlar ilgili literatüre göre incelenmiş ve saf kültürler elde edilmiştir. Saf kültür elde etmek için kullanılan besi ortamları PDA ve SNA’ dır (Hasenekoğlu 1990, Temiz 2010, Megep 2011).

Elde edilen saf kültürler PDA besi ortamında eğik agar yöntemi uygulanarak stok kültürleri oluşturulmuştur. Bu saf kültürler buzdolabında +4 °C’de muhafaza altına alınmıştır.

Nemli hücre yöntemi (Blotter)

Nemli hücre yöntemi (Blotter) metod olarak kullanılmıştır. Bitkilerin yeşil aksamlarından alınan lekeli yaprak ve sap örnekleri, hasta ve sağlam dokuyu içeren parçalar halinde kesilmiş ve %1’lik NaOCI’ de 1 dakika süreyle yüzeysel dezenfeksiyona tabi tutulmuştur. Steril sudan geçirilip steril kurutma kâğıdında fazla suları alınan parçalar 4 kat steril nemli filtre kâğıdı içeren petri kutularına konulmuştur. Örnekler 12 saat aydınlık 12 saat karanlık koşullarda inkübasyona bırakılmıştır. Periyodik olarak incelenen örneklerde oluşan yapılar stereomikroskop ve ışık mikroskobu ile konidi, kleistotesyumlarının yapısı, ascus ve askosporları incelenerek teşhisleri yapılmıştır.

Fungal hastalık etmenlerin teşhisleri ilgili literatürlere göre yapılmıştır (Ellis et. al 1985, Hasenekoğlu 1991, Arx 1987, Ruhl et. al. 2002, Gerlach et. al. 1982).

Patojenisite testi

İzolat seçim kriterleri

Patojenisite testinde kullanılan izolatların seçiminde besiyerlerinin en fazla 10 günlük taze besiyerleri olması, saf kültür olması, besiyerinde kolonilerin morfolojik görüntüsü (kolonilerin görüntüsü) ve mikolojik özellikleri (hif yapısı, spor yapısı vs.) kriter alınmıştır.

Patojenisite testinde kullanılacak izolatların seçimi

Sürvey alanlarından hastalık belirtisi gösteren bitki örnekleri toplanmış ve 225 adet izolat elde edilmiştir. Bu izolatlardan patojenisite testinde kullanılacak etkili izolatları (virülens) belirlemek amacıyla ilk olarak laboratuvarında ön patojenlik denemesi yapılmıştır. Bu amaçla hastalık etmenlerinden oluşan toplam 225 adet izolattan 160 adeti seçilmiş ve kullanılmıştır.

Elde edilen her bir etmenin izolatu önce PDA ortamına aşılınmış, 25 ± 1 °C'de inkübasyona bırakılmıştır. Daha sonra laboratuvarında hıyar yapraklarının saplarına steril su ile ıslatılmış pamuk sarılarak blotter ortamına yerleştirilmiş ve PDA besi ortamı içeren petrielerde 7-14 gün süreyle geliştirilen hastalık etmeni izolatlarından, 10 mm'lik parçalar halinde birer disk alınıp, bu yaprakların üzerine konularak, hazırlanan bu petrieler 3 tekerrürlü olarak inkübasyona bırakılmıştır.

Kontrol petrielerindeki hıyar yapraklarının üzerine ise sadece PDA besi ortamı içeren 5 mm çaplı bir parça disk konulmuştur. 7-10 gün sonra bu petrieler kontrol edilmiş ve yapraklarda en fazla enfeksiyona neden olan 160 adet izolat kodlanarak plastik bardaklarda patojenisite testinde kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Kodlamada hastalık etmenlerinin isimleri sembolik olarak kısaltılmıştır. Survey alanlarının ilk ve ilk 2 harfleri de eklenerek Çizelge 3' deki gibi oluşturulmuştur (Ozan ve ark. 2005, Auster and Shen 1998'den modifiye edilmiştir).

Etmenlerin patojenlikleri plastik bardaklarda denenmiştir. Steril fide toprağı [kum-toprak-torf (1:2:1)] bulunan plastik bardaklara (5cm çap ve 13cm yükseklik), 1'er adet hıyar fidesi dikilmiş ve 2-3 hafta süreyle gelişmesi sağlanmıştır. 7-14 gün süreyle, PDA besi ortamı içeren petrielerde geliştirilen izolatların üzerine bir miktar steril su eklenmiş ve cam bir çubuk ile koloni yüzeyi hafifçe kazınarak sporların toplanması sağlanmıştır.

İzolatların spor süspansiyonlarının yoğunlukları Çizelge 4' deki gibi olacak şekilde thoma lamı ile belirlenmiş ve yetiştirilen hıyar fidelerine hazırlanan süspansiyon steril enjektör yardımıyla verilmiştir. *P. cubensis*' den hazırlanan spor süspansiyonu lamina' ya püskürtülmüştür. *E. cichoracearum*' a külleme kolonileri içeren hıyar yaprakları bu bitkilerin üstüne silkelenerek hastalık inokulasyonu gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubundaki bir kısım bitkiye steril su yapraklara steril enjektörle verilirken bir kısmına da plastik sprey atımlı pompa ile püskürtülmüştür. Bu işlemlerden sonra her bir plastik bardak nemlendirilmiş polietilen torbalar içine alınarak, 48-72 saat bekletilmiştir (Ozan ve ark. 2005). Bu çalışma 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Hastalık belirtilerinin çıkışları 2-4 hafta arasında gerçekleşmiştir. Değerlendirme 0-5 skalasına göre yapılmıştır. Bu skalaya göre; 0= Hiç hastalık yok, 1= Alt yapraklarda 1-2 leke, 2= Bitkinin 1/4'ü lekeli, 3= Bitkinin 1/2'si lekeli, 4= Bitkinin 3/4'ü lekeli, 5= Bitkinin tümü lekeli ve hasta (Anonim 1995).

Çizelge 3. Patojenite testi için kullanılan izolatlar

Hastalık Etmeni	Kodlamalar								Toplam Bitki Sayısı
	K	D.B.S	K	D.B.S	K	D.B.S	K	D.B.S	
<i>Alternaria alternata</i>	MA11	3	MA12	3	MA13	3	KMAL4	1	10
	KA11	3	KA12	3	KA13	3	KKAL4	1	10
	BA11	3	BA12	3	Ba13	3	KBA14	1	10
	KeA11	3	KeA12	3	KeA13	3	KKeA14	1	10
<i>Rhizoctonia solani</i>	MRh1	3	MRh2	3	MRh3	3	KMRh4	1	10
	KRh1	3	KRh2	3	KRh3	3	KKRh4	1	10
	BRh1	3	BRh2	3	BRh3	3	KBRh4	1	10
	KeRh1	3	KeRh2	3	KeRh3	3	KKeRh4	1	10
<i>Fusarium solani</i>	MFs1	3	MFs2	3	MFs3	3	KMFs4	1	10
	KFs1	3	KFs2	3	KFs3	3	KKFs4	1	10
	BFs1	3	BFs2	3	BFs3	3	KBFs4	1	10
	KeFs1	3	KeFs2	3	KeFs3	3	KKeFs4	1	10
<i>Fusarium oxysporum</i>	MFo1	3	MFo2	3	MFo3	3	KMFo4	1	10
	KFo1	3	KFo2	3	KFo3	3	KKFo4	1	10
	BFo1	3	BFo2	3	BFo3	3	KBFo4	1	10
	KeFo1	3	KeFo2	3	KeFo3	3	KKeFo4	1	10
<i>Didymella bryoniae</i>	MDd1	3	MDd2	3	MDd3	3	KMDd4	1	10
	KDd1	3	KDd2	3	KDd3	3	KKDd4	1	10
	BDd1	3	BDd2	3	BDd3	3	KBDd4	1	10
	KeDd1	3	KeDd2	3	KeDd3	3	KKeDd4	1	10
<i>Stemphylium solani</i>	MSt1	3	MSt2	3	MSt3	3	KMAL4	1	10
	KSt1	3	KSt2	3	KSt3	3	KKSt4	1	10
	BSt1	3	BSt2	3	BSt3	3	KBSt4	1	10
	KeSt1	3	KeSt2	3	KeSt3	3	KKeSt4	1	10
<i>Phoma cucurbitacearum</i>	MPh1	3	MPh2	3	MPh3	3	KMPh4	1	10
	KPh1	3	KPh2	3	KPh3	3	KKPh4	1	10
	BPh1	3	BPh2	3	BPh3	3	KBPh4	1	10
	KePh1	3	KePh2	3	KePh3	3	KKePh4	1	10
<i>Pseudoperenospora cubensis</i>	MPc1	3	MPc2	3	MPc3	3	KMPc4	1	10
	KPc1	3	KPc2	3	KPc3	3	KKPc4	1	10
	BPc1	3	BPc2	3	BPc3	3	KBPc4	1	10
	KePc1	3	KePc2	3	KePc3	3	KKePc4	1	10
<i>Colletotrichum lagenarium</i>	MCl1	3	MA12	3	MA13	3	KMAL4	1	10
	KCl1	3	KA12	3	KA13	3	KKAL4	1	10
	BCl1	3	BA12	3	Ba13	3	KBA14	1	10
	KeCl1	3	KeA12	3	KeA13	3	KKeA14	1	10
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	MEr1	3	MEr2	3	MEr3	3	KMEr4	1	10
	KEr1	3	Ker2	3	Ker3	3	KKEr4	1	10
	BEr1	3	BEr2	3	BEr3	3	KBEr4	1	10
	KeEr1	3	KeEr2	3	KeEr3	3	KKeEr4	1	10
TOPLAM		120		120		120		40	400

*K: Kodlama * D.B.S: Deneme Bitki sayısı *M: Merkez ilçe K: Kovancılar * B: Baskil * Ke: Keban *Al: *Alternaria alternata* *Rh: *Rhizoctonia solani* * Fs: *Fusarium solani* Fo: *Fusarium oxysporum* *Dd: *Didymella bryoniae* * St: *Stemphylium solani* Ph: *Phoma cucurbitacearum* *Pc: *Pseudoperenospora cubensis* *Cl: *Colletotrichum lagenarium* *Er: *Erysiphe cichoracearum*

Patojenite testinin uygulanışı

Patojenisite testinde hıyar çeşidi olarak bölgede en çok tercih edilen Gordion F1 hıyar fidesi kullanılmıştır. Fide toprağı steril kum-toprak-torf (1:2:1) karıştırılarak kullanılmıştır. Patojenisite testi 3 tekerrür ve kontrol grubundan oluşturulmuştur. Fidelerin dikilmesinde drenaj deliğı bulunan 5cm çapa ve 13 cm yüksekliğe sahip plastik bardaklar kullanılmıştır. Plastik bardakların her birine 1 adet fide dikilmiştir. Her hastalık etmeni için kontrol grubu ve 3 tekerrür sayısı da dahil olmak üzere toplam 40 adet fide, genel toplamda ise 400 adet fide ve plastik bardak kullanılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre her bir saksıda 1 fide olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Patojenisite değerlendirmesi yapılırken öncelikle yaprak (lamina) bölgesi kriter alınmıştır. Hipokotil ve epikotil bölgesindeki hastalık belirtilerini takip etmek ve hastalık oranını artırmak amacıyla spor süspansiyonu uygulanmıştır.

Hıyar fidelerinin 3-5 yapraklı olduğu dönemde önceden hazırlanan spor süspansiyonları steril enjektör ile bitkilerin hipokotil, epikotil ve lamina bölgelerine uygulanmıştır. Uygulamada test bitkilerine verilen inokulum yoğunlukları etmen bazında Çizelge 4' de verilmiştir. Hipokotil ve epikotil bölgesine lamina bölgesinden daha fazla spor süspansiyonu verilmesinin amacı fidelerdeki hastalık oranını arttırmaktır.

E. cichoracearum obligat parazittir. Etmenin yaşamını sürdürebilmesi için beslenme ortamı olarak kısa süreli hıyar bitkileri yetiştirilip kullanılmıştır. Saksılarda yetiştirilen hıyar bitkileri 8-10 yapraklı olduğu dönemde 5-6 günlük külleme kolonileri içeren hıyar yaprakları bu bitkilerin üstüne silkelenerek hastalık inokulasyonları gerçekleştirilmiştir. İnokulasyondan sonra saksılar, 12 saatlik aydınlık devrede, 25 °C sıcaklık ve %50-70 bağıl nem koşullarına sahip ortamda tutularak etmenin üremesi ve canlılığını sürdürmesi sağlanmıştır (Cohen 1982).

P. cubensis 'de obligat parazittir. Sporangiumlardan hazırlanan spor süspansiyonunu 100 ml (1×10^6 spor/ml) plastik pompa (sprey atımlı) yardımıyla yapraklara püskürtülmüştür. Bu fideler 25 °C sıcaklıkta ve %50-70 bağıl nem koşullarında tutularak etmenin üremesi, canlılığını sürdürmesi ve gelişmesi sağlanmıştır

Çizelge 4. Patojenite testinde kullanılan etmenler ve spor süspansiyon miktarları (spor/ml)

Hastalık etmenleri	Spor süspansiyon miktarları (spor/ml)		
	H	E	L
<i>Rhizoctonia solani</i>	1×10^8	1×10^8	1×10^6
<i>Fusarium solani</i>	1×10^8	1×10^8	1×10^6
<i>Fusarium oxysporum</i>	1×10^8	1×10^8	1×10^6
<i>Alternaria alternata</i>	1×10^8	1×10^8	1×10^4
<i>Didymella bryoniae</i>	1×10^8	1×10^8	1×10^4
<i>Stemphylium solani</i>	1×10^8	1×10^8	1×10^4
<i>Phoma cucurbitacearum</i>	1×10^8	1×10^8	1×10^6
<i>Colletotrichum lagenarium</i>	1×10^7	1×10^7	1×10^6

H: Hipokotil E: Epikotil L: Lamina

Patojenisite testinin değerlendirilmesi; veriler 0-5 ve 0-7 skalası ile ilgili literatüre göre yapılmıştır (Anonymous 1978, Yao et al. 2002, Bashan et. al. 1991, Karaoglanidis et. al 2006, Aktaş H. 2001, Bugbee et. al. 1990). Bir bitkideki hastalık belirtisi gösteren yaprak sayısı, bitkideki toplam yaprak sayısına bölünerek bitkideki değerlendirme yüzdesi bulunmuştur. Bu yüzdelerin ortalaması alınarak her bir hastalığın patojenisite yüzdesi oluşturulmuş ve değerlendirilmiştir. Değerlendirme skalaları Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Hastalıkların değerlendirilmesinde kullanılan skala değerleri

<i>Rhizoctonia solani</i>		<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	
S.D	BULGULAR	S.D	BULGULAR
0	Hastalık yok	0	Yaprığın tümü sağlam
1	Kök boğazından itibaren 3 mm' den az lezyon	1	Yaprığın %0-5'i lekeli
2	3-10 mm lezyon	2	Yaprığın %6-10'u lekeli
3	11-20 mm lezyon	3	Yaprığın %11-25'i lekeli
4	20 mm' den fazla lezyon	4	Yaprığın %26-50'i lekeli
5	Lezyonla birlikte bitki ölümü	5	Yaprığın %50'den fazlası lekeli
<i>Alternaria alternata, Didymella bryoniae ve Stemphylium solani</i>		<i>Erysiphe cichoracearum</i>	
S.D	BULGULAR	S.D	BULGULAR
0	Simptom yok	0	Hastalık yok
1	1-3 lezyon/yaprak	1	%1-10
2	4-10 lezyon/yaprak	2	%11-35
3	11-20 lezyon/yaprak	3	%36-65
4	21-30 lezyon/yaprak	4	%66-90
5	30'dan fazla lezyon/yaprak	5	%91-100
<i>Colletotrichum lagenarium</i>		<i>Phoma cucurbitacearum</i>	
S.D	BULGULAR	S.D	BULGULAR
0	Yapraklarda hiç hastalık yok	0	Leke yok,
1	Yaprığın 1/5'i hasta	1	Lekeler 1-2 mm
2	Yaprığın 2/5'i hasta	2	Lekeler 2-4 mm
3	Yaprığın 3/5'i hasta	3	Lekeler 4-6 mm
4	Yaprığın 4/5'i hasta	4	Lekeler 6-8 mm
5	Yaprakların tamamı hasta	5	Lekeler 8-10 mm ve daha büyük
<i>Fusarium solani ve Fusarium oxysporum</i>			
S.D	BULGULAR		
0	Sağlam		
1	Hafif kahverengi		
3	Orta derecede kahverengileşme (1. yaprak kımına kadar ilerlemiş)		
5	Şiddetli kahverengileşme		
7	Bitki ölmüş		

*S.D: Skala değeri

SONUÇLAR

Elazığ Merkez örtüaltı hıyar yetiştirme alanlarından 75 adet, Elazığ Keban Merkezde 30 adet, Elazığ Baskil ilçesinden 30 adet ve Elazığ Kovancılar ilçesinden 90 adet olmak üzere toplam 225 izolat elde edilmiştir. Bu çalışma sonucunda 10 adet fungal patojen tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen hastalık etmenleri ve izolat sayılarının dağılımı Çizelge 6' da verilmiştir. Hastalık etmenlerine göre izolat sayıları; *R.solani* (20), *F. solani* (13), *F. oxysporum* (13), *A. alternata* (36), *D. bryoniae* (24), *S. solani* (11), *P. cucurbitacearum* (5), *P. cubensis* (60), *C. lagenarium* (20), *E. cichoracearum* (23). Bunlardan 10 adet patojenden 160 adet izolat patojenite testinde seçilerek kullanılmıştır. Hastalık etmenlerine göre izolat sayıları Çizelge 7' de verilmiştir.

Elazığ ili örtüaltı hıyar yetiştiriciliği yapılan çalışma sonucunda 1 adet cam sera 46 adet plastik sera, 23 adet yüksek tünel ve 19 adet alçak tünel olmak üzere toplam 70 dekar örtüaltı tarım alanı incelenmiş olup, bu rakam Elazığ ili örtüaltı yetiştiriciliğindeki alanın yaklaşık olarak üçte birine denk gelmektedir.

Çalışma sonucunda patojenlerin elde edildikleri sürvey alanları etmen bazında Çizelge 8' de verilmiştir. Fungal patojenlerin 2011-2014 yıllarındaki hastalık yaygınlık oranları (%) ve ortalama değerleri Çizelge 9' da verilmiştir. Buna göre yaygınlık oranı sırasıyla, köklerde *R. solani* (%9.29), *F. solani* (%6.21), *F. oxysporum* (%6.47)' dur. Yapraklarda ise *A. alternata* (%16.37), *D. bryoniae* (%10.79), *S. solani* (%5.53), *P. cucurbitacearum* (%2.66), *P.cubensis* (%27.51), *E. cichoracearum* (%9.63), *C. lagenarium* (%10.17) olarak tespit edilmiştir. Patojenlerin kök ve solgunluk hastalıkları, yaprak hastalıkları ve külleme hastalık yaygınlık ortalamaları ise Çizelge 10' da verilmiştir. Solgunluk ve kök hastalıklarındaki ortalama yaygınlık oranı (%7.32), yaprak hastalıklarında (%12.08) ve külleme hastalıklarında (%10.17) olarak tespit edilmiştir.

Tespit edilen patojenlerin hastalık şiddetleri Çizelge 11' de verilmiştir. Hastalık şiddetleri; köklerde *R. solani* (%32.64), *F. solani* (%26.99), *F. oxysporum* (%21.00), yapraklarda ise *A. alternata* (%35.28), *D. bryoniae* (%20.02), *S. solani* (%28.08), *P. cucurbitacearum* (%15.90), *P. cubensis* (%36.54), *E. cichoracearum* (%20.29), *C. lagenarium* (%11.79) olarak tespit edilmiştir.

Bu verilere göre Elazığ ili örtüaltı hıyar yetiştiricilik alanlarında görülen en yaygın fungal patojenler *P. cubensis*, *A. alternata* ve *D. bryoniae*' dir. Hastalık şiddeti olarak tespit edilen fungal patojenler ise *P. cubensis*, *A. alternata* ve *R. solani*' dir. Hastalık şiddeti ortalaması %24.85 olarak tespit edilmiştir. Bölge içinde bu değer dikkate alınması gereken bir sonuçtur.

Bu çalışma sonunda Elazığ merkez ilçe Kızılay beldesinde 8 adet, Yeşiltepe Beldesinde 8 adet, Erpinik Köyünde 9 adet, Yurtbaşı Beldesinde 9 adet, Venk köyünde 5 adet, Salkaya köyünde 6 adet, İçme Beldesinde 7 adet, Yazıkonak

Beldesinde 8 adet, Kovancılar ilçe Akmezra köyünde 7 adet, Baskil ilçe Gemiciler köyünde 8 adet, Keban ilçesinde ise 7 adet fungal patojen tespit edilmiştir.

Çizelge 6. Elazığ ili örtüaltı yetiştiriciliğinde survey yapılan alanlarda elde edilen izolat sayıları

Survey Alanları	İzolat Sayıları (Adet)
Elazığ Merkez	75
Elazığ Keban	30
Elazığ Baskil	30
Elazığ Kovancılar	90
Toplam İzolat Sayısı	225

Çizelge 7. Hastalık etmenlerinden elde edilen izolat sayıları

Hastalık Etmenleri	İzolat Sayıları (Adet)
<i>Rhizoctonia solani</i>	20
<i>Fusarium solani</i>	13
<i>Fusarium oxysporum</i>	13
<i>Alternaria alternata</i>	36
<i>Didymella bryoniae</i>	24
<i>Stemphylium solani</i>	11
<i>Phoma cucurbitacearum</i>	12
<i>Pseudoperenospora cubensis</i>	53
<i>Colletotrichum lagenarium</i>	20
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	23
Toplam	225

Çizelge 8. Fungal patojenlerin tespit edildiği alanlar

Survey Alanları		Fungal Patojenlerin Tespit Edildiği Alanlar									
		<i>Alternaria alternata</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>	<i>Colletotrichum lagenarium</i>	<i>Phoma cucurbitacearum</i>	<i>Didymella bryoniae</i>	<i>Stemphylium solani</i>	<i>Pseudoperenospora cubensis</i>	<i>Fusarium solani</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Erysiphe cichoracearum</i>
Merkez İlçe	Kızılay Beldesi	X	X	-	-	X	-	X	X	X	X
	Yeşiltepe Beldesi	X	X	-	-	-	X	X	X	X	X
	Erpinik Köyü	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Yurtbaşı Beldesi	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X
	Venk köyü	X	-	-	-	-	X	X	X	-	-
	Salkaya köyü	-	X	-	-	-	X	X	-	X	X
	İçme Beldesi	X	-	X	X	X	X	X	X	-	-
	Yazikonak Beldesi	X	X	X	X	-	X	X	-	X	X
Kovancılar İlçe	Akmezra	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X
Baskil İlçe	Gemiciler Köyü	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X
Keban İlçe	İlçe Merkezi	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X

Çizelge 9. Fungal patojenlerin yıllara göre tespit edilen ortalama yaygınlıkları

Tespit Edilen Fungal Hastalıklar	Yıllara Göre Yaygınlık Oranları (%)			Ortalama H.Y.O (%)
	2011-2012	2012-2013	2013-2014	
<i>Rhizoctonia solani</i>	8.13	9.52	10.23	9.29
<i>Fusarium solani</i>	5.54	7.81	5.29	6.21
<i>Fusarium oxysporum</i>	6.72	7.14	5.55	6.47
<i>Alternaria alternata</i>	15.37	16.08	17.67	16.37
<i>Didymella bryoniae</i>	10.92	11.13	10.33	10.79
<i>Stemphylium solani</i>	5.87	6.25	4.46	5.53
<i>Phoma cucurbitacearum</i>	3.06	2.34	2.59	2.66
<i>Pseudoperenospora cubensis</i>	32.77	24.19	25.57	27.51
<i>Colletotrichum lagenarium</i>	8.96	9.26	10.66	9.63
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	8.63	9.71	12.17	10.17

Çizelge 10. Tespit edilen fungal kök ve yaprak hastalıklarındaki ortalama yaygınlık oranları (%)

Fungal Hastalıklar	Yaygınlık Ortalama Oranları (%)
Solgunluk ve Kök hastalıkları <i>Rhizoctonia solani</i> <i>Fusarium solani</i> <i>Fusarium oxysporum</i>	7.32
Yaprak hastalıkları <i>Alternaria alternata</i> <i>Didymella bryoniae</i> <i>Stemphylium solani</i> <i>Phoma cucurbitacearum</i> <i>Pseudoperenospora cubensis</i> <i>Colletotrichum lagenarium</i>	12.08
Külleme hastalıkları <i>Erysiphe cichoracearum</i>	10.17

Çizelge 11. Fungal patojenlerin 2011-2014 yılları arası survey alanlarındaki ortalama hastalık şiddetleri (%)

Survey Alanları	Tespit Edilen Fungal Patojenlerin Hastalık Şiddeti (%)										
	<i>Alternaria alternata</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>	<i>Colletotrichum lagenarium</i>	<i>Phoma cucurbitacearum</i>	<i>Didymella bryoniae</i>	<i>Stemphylium solani</i>	<i>Pseudoperenospora cubensis</i>	<i>Fusarium solani</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Erysiphe cichoracearum</i>	
Merkez İlçe	Kızılay Beldesi	40.7	35.6	0	0	27.8	0	27.5	28.1	30.3	19.3
	Yeşiltepe Beldesi	43.3	21.8	0	0	0	45.7	26.7	29.8	15.8	15.6
	Erpinik Köyü	45.2	37.5	30.2	3.3	42.4	50.6	51.2	32.1	21.7	22.5
	Yurtbaşı Beldesi	30.9	35.9	0	0	48.3	42.1	49.8	33.9	23.1	28.1
	Venk köyü	21.3	0	0	0	0	16.7	21.7	35.4	0	0
	Salkaya köyü	0	41.7	0	0	0	33.6	39.0	0	40.2	21.0
	İçme Beldesi	23.9	0	25.9	28.0	29.9	34.2	42.9	27.8	0	0
	Yazıkonak Beldesi	29.4	29.5	30.7	31.7	0	41.8	43.4	0	31.4	30.4
Kovancılar İlçe Akmezra	60.7	61.2	0	40.4	38.0	44.2	33.9	21.3	49.6	50.8	
Baskil İlçe Gemiciler Köyü	47.4	46.1	14.2	37.1	13.7	0	30.1	45.7	0	27.3	
Keban İlçe Merkezi	45.3	49.8	28.7	34.5	20.2	0	35.8	42.8	25.6	8.2	
Ortalamalar	35.28	32.64	11.79	15.90	20.02	28.08	36.54	26.99	21.00	20.29	

hastalık şiddetleri (%)

*0:Hastalık etmenine rastlanmadığını ifade etmektedir.

* *C. lagenarium*= *Colletotrichum lagenarium* * *P. cubensis* = *Pseudoperenospora cubensis*

TARTIŞMA VE KANI

Bu çalışma sonucunda örtüaltı hıyarlarda (seralar, alçak tünel, yüksek tünel) *R. solani*, *F. solani*, *F. oxysporum*, *A. alternata*, *D. bryoniae*, *S. solani*, *P. cucurbitacearum*, *P. cubensis*, *C. lagenarium* ve *E. cichoracearum* gibi fungal hastalıklar tespit edilmiştir.

Bu çalışmada toplam 225 adet izolat ve 10 adet patojen elde edilmiş olup elde edilen bu patojenlerden stok kültürler oluşturulmuştur.

Yapılan incelemelerde, en yaygın hastalık etmenleri *P. cubensis* ve *A. alternata* olarak tespit edilmiştir. Çünkü bu patojenlerin hastalık şiddetleri *P. cubensis* %36.54 ve *A. alternata* %35.28, hastalıkların yaygınlık oranları ise *P. cubensis* %27.51 ve *A. alternata* %16.37 dir.

Yapılan bir çalışmada Zonguldak ili hıyar seralarında ise %89.6 yaygınlık oranıyla *P. cubensis*, %10.9 yaygınlık oranıyla *B. cinerea*' ya rastlanmıştır. Bartın ilinde *P. cubensis* %90.4 ve *B. cinerea* %14.3 oranında tespit edilmiştir (Ozan ve ark. 2006). Bu sonuçlar elde ettiğimiz bulguları destekler niteliktedir.

Araştırmamızda hıyar seralarında önemli ürün kaybına neden olan hastalık etmenleri olarak *P. cubensis*, *A. alternata* ve *R. solani* tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada ise bu hastalıklardan *P. cubensis*' in Zonguldak ve Bartın illerindeki seralarda önlenemeyen yüksek sıcaklık ve nemden dolayı çok büyük zarara neden olduğu bildirilmiştir (Ozan ve ark. 2006). Şayet bölgemizde iklimsel şartlar bu illerde ki gibi patojen lehine dönüşürse *P. cubensis*' in de bu bölgede epidemik boyutlara ulaşabileceği düşünülmektedir.

Çiftçiler etkili ve doğru bir kimyasal mücadele uygulamadıkları takdirde fungal hastalıklar epidemilere yol açabilmektedir. Elde ettiğimiz sonuçlara göre *F. solani*' nin yaygınlık oranı %6.21, hastalık şiddeti ise %26.99 ve *F. oxysporum*' da ise yaygınlık oranı %6.47, hastalık şiddeti ise %21.00 olarak belirlenmiştir. Etkili bir mücadele yapılamaması ve iklimsel şartların patojen lehine dönüşmesi durumunda bu hastalık etmenlerinin de epidemiye yol açabileceği düşünülmektedir.

Örneğin yapılan bir çalışmada (Yıldız ve ark. 1977) Ege bölgesinde hıyar seralarında *Fusarium* solgunluğu bildirilmiştir. Başka bir çalışmada ise (Güncü 1986) hıyarlarda mildiyö hastalığının Güneydoğu Anadolu Bölgesi için epidemik bir hastalık olduğu ve bazı yıllar üründe önemli kayıplara neden olduğu bildirilmiştir. Diğer bir çalışma da (Erper ve ark. 1998) Samsun'da sebze seralarında *Fusarium* spp.'nin %27.2 oranında solgunluğa neden olduğu bildirilmiştir

Örtü altı yetiştiriciliği veya açık sahada çilek, domates, patlıcan, fasulye, bezelye, salatalık, kabak gibi yere yakın gelişen sebzelerin meyve ve baklalarında soğuk ve nemli havalarda *Rhizoctonia* çürüklüğünün görüldüğü rapor edilmiştir (Karaca 1974). Bu çalışmada *R. solani*' nin yaygınlık oranı %9.29 ve hastalık şiddeti %32.64 olarak tespit edilmiştir.

Yaptığımız çalışmada *D. bryoniae*'nin yaygınlık oranı %10.79 ve hastalık şiddeti ise %20.02 olarak tespit edilmiştir. Hastalık Elazığ' da hıyar yetiştiricilik alanlarında görülmesine rağmen hastalıkla mücadele edilmediğinden dolayı zararı çok fazla olmaktadır. Bundan ötürü bu fungal patojen için etkili bir kimyasal mücadele yapılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca örtüaltı işletmelerinde yetiştirilen hıyar kültür bitkisinin fidelerinin Elazığ ili dışında ki şirketlerden getirilmiş olmaları bölgede yeni patojenlerin varlığına neden olmuştur. *D. bryoniae*'nin enfekteli tohumlar yoluyla yayıldığı bildirilmiştir (Sitterly et.al. 1996).

Yapılan çalışmada *P. cucurbitacearum*'un da yaygınlık oranı %2.66 ve hastalık şiddeti ise %15.90 olarak tespit edilmiştir.

Yaptığımız çalışmada *C. lagenarium*'da hastalığın yaygınlık oranı %9.63 ve hastalık şiddeti de %11.79 olarak tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada (Şenyürek ve ark. 1977) Kastamonu' da %69.9, Tokat' ta %12.7, Zonguldak' ta %90.6, Samsun' da %39.8, Amasya' da %17.3 ve Sinop' ta %74.0 oranlarında antraknozla bulaşıklık saptanmıştır.

Yaptığımız çalışmada *E. cichoracearum*'da hastalığın yaygınlık oranını %10.17 ve hastalık şiddeti de %20.29 olarak bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada (Kırbağ ve ark. 2005) *E. cichoracearum* ve *Sphaerotheca fuliginea*'nin neden olduğu küllemeye yaprak ve sürgünlerde kavun, kabak ve hıyarda ortalama %10 oranında rastlandığını bildirmişlerdir.

Orta Anadolu bölgesinde örtüaltı yetiştiriciliği yapılan yerlerde fungal hastalıkların tespiti ile ilgili yapılan bir çalışmada ise fungal hastalıkların üretimde ciddi boyutlarda sınırlayıcı etken olduğu, üreticilerin seralarda ekonomik nedenlerle münavebe uygulamasını yapmadıkları, seraların yapım teknolojisinin iyi olmadığı, kontrol edilemeyen sıcaklık ve nem artışının, etkili olması ve bazı hastalıklara karşı ekonomik bir mücadele yönteminin olmaması ve hastalıklarla mücadelede bilinçsizce ve yanlış yapılan kimyasal mücadele sonucu seralarda çeşitli fungal hastalıkların ortaya çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. (Ozan ve ark. 2006).

Yaptığımız bu çalışma ile Elazığ ili örtüaltı hıyar yetiştirilen alanlarda görülen fungal hastalıklar tespit edilmiştir. Bu hastalıkların ortaya çıkmasında; üreticilerin kullandığı ilaçların büyük çoğunluğunun etkisinin düşük olması, ilaçların depolanmasındaki ortam sıcaklığının olumsuz etkisinden dolayı kimyasal bileşenlerinin bozulmuş olma ihtimalinin bulunması, bitki beslemenin yetersiz olması, sulamanın fazla ve hatalı yapılması, kültürel uygulamaların ve diğer tarımsal işlemlerin hatalı yapılması, dezenfeksiyon işlemlerine önem verilmemesi, hastalıklı yaprakların yok edilmemesi, pestisitlerin bitkiye verilmiş şeklinin yanlış veya yetersiz olması, saha elemanlarının hastalıklar yönünden kendilerini yenilememesi, malçın zamansız kullanımı gibi etkenlerin rol oynadığı tahmin edilmektedir.

Bundan dolayı hastalıklarla yapılan ilaçlı ve kültürel mücadelenin başarı yüzdesini azalttığı tespit edilmiştir. Survey yapılan alanlarda kullanılan ilaçların patojenleri

öldürmediği ve ortamdaki patojenlerin mevcut varlıklarını sürdürdükleri gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak elde ettiğimiz bu bulguların örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde ayrıca fungal hastalık etmenlerinin belirlenmesi alanında literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

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.
- Anonim 1995. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Cilt-2, sayfa 13, Ankara 1995.
- Anonim 2014. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Elazığ İl Md. Kayıtları. (Yayınlanmamış veri).
- Anonim 2015. Sebze Hastalıkları Standart İlaç Deneme Metotları. www.tarim.gov.tr/.../sebze%20hastaliklari%20standart%20i. S:68. (Erişim Tarihi: 04.03.2015)
- Anonymous 1978. Methods for The Layout And Evaluation of Plant Protection Field Trials. Plant Protection Development BASF. Aktiengesell-shchaf. Limburgerhof. Germany.
- Arx J. A. 1987. Plant Pathogenic Fungi. J. Cramer. in der Gebrüder Borntraeger verlagsbuchhandlung, Berlin, Stuttgart.
- Auster I. M. and Sneh B. 1998. Induced Resistance of Cucumber Seedlings Caused By Some Non-Pathogenic Rhizoctonia (np-R) Isolates. *Phytoparasitica*, 26:1.
- Aybak Ç. H. ve Kaygısız H. 2004. Hıyar yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. ISBN: 975-8377-34-5. S: 176 (109- 134)
- 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. *Can. J. Bot.*, 69:2688-2615.
- Bora T. ve Karaca İ. 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yardımcı Ders Kitabı. Yayın no: 167.S: 43. Bornova
- Bugbee W. M., Campbell L. G. 1990. Combined resistance in sugarbeet to *Rhizoctonia solani*, *Phoma betae* and *Botrytis cinerea*. *Plant Dis.*, 74: 353- 355.
- Chehri K., Abbasi S., Reddy K. R. N., Salleh B. 2010. Occurrence and Pathogenicity of Various Pathogenic Fungi on Cucurbits from Kermanshah Province, Iran. *African J. of Microbiol. Res.*, 4(12): 1215-1223.
- Correll J. C., Mitchell J. K., Andersen C. R. 1991. Fruit rot of pumpkin in Arkansas caused by *Fusarium equiseti*. *Plant Dis.*, 75: 751.
- Cohen Y. 1982. Cultivar Resistance and Species Immunity in *Nicotiana* spp. against Tobacco Powdery Mildew. *Les colloques de L'inra*. No:11 (143-155)

- Ellis B. M. and Ellis P. J. 1985. Microfungi in Land Plants. An Identification Handbook. 1985. S:818 ISBN:0-7099-0950-0
- Erper İ. ve 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.
- Gerlach W. and Nirenberg H. 1982. The Genus *Fusarium* a Pictorial Atlas. ISBN 3-489-20900-1. ISSN 0067-5849. 406 p.
- Güncü M. 1986. Effectiveness of Some Chemicals Against to Downy Mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) on Muskmelon. J. Turk. Phytopath., 15 (2):83-87 p
- Haseneköglü İ. 1990. Mikrofunguslar için Laboratuvar Tekniği. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, 66 sayfa.
- Karaca İ. 1974. Sistematik Bitki Hastalıkları. Cilt. IV. Deuteromycetes. Ege. Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 217. Bornova- İzmir, 272 s.
- Karaoglanidis G. S. and Karadimos D. A. 2006. Control of sugar beet powdery mildew with strobilurin fungicides. Proc. Nat. Sci., 110:133-139.
- 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. S:279
- Kırbağ S. ve 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. ve Turan N. 2005. Malatya'da Yetiştirilen Bazı Sebzelerde Görülen Mikrofungusların Tespiti. Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Der. 17 (3), 559-564, 2005.
- Kurt Ş. 2013. Bitki Fungal Hastalıkları. Akademisyen Kitap Evi. ISBN: 978-605-464-901-3. Ankara. S: 214
- Megep 2011. Milli Eğitim Bakanlığı. Gıda Teknolojisi. Kültür Elde Etme. Ders Notu. www.megep.meb.gov.tr/mte_program.../Kültür%20Elde%20Etme.pdf (Erişim Tarihi 04.03.2015)
- Ozan S. ve Aşkın A. 2006. Orta Anadolu Bölgesi Örtüaltı Sebze Alanlarında Görülen Fungal Hastalıklar Üzerine Çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 46 (1-4): 65-75 ISSN 0406-3597
- Ozan S. ve 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
- Özgenen H. ve 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
- Ruhl G. E. and Jasalavich C. A. 2002. Powdery Mildew Fungi: Classification and Ecology. The Plant Health Instructor, DOI: 10.1094/PHIK-2002-0125-01.

- Sitterly W. R. and Keinath A. P. 1996. Gummy stem blight. p.27-28. in: Compendium of Cucurbit Diseases, T.A. Zitter, D.L. Hopkins & C.E. Thomas, eds. APS Press, St Paul.
- Şenyürek M., Zavrak Y. ve Olçum K. S. 1977. Karadeniz Bölgesinde Kavun ve Karpuzlarda görülen Antraknoz Mücadeleye Esas teşkil Etmek Üzere Bio-Ekoloji Üzerine Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni. Bitki Koruma Bülteni Cilt 17, No.2-4.
- Temiz A. 2010. Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri. Hatipoğlu yayımları: 96. ISBN 975-752776-9. Baskı no:5 s: 288 (72)
- TÜİK 2014. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Erişim Tarihi: 04.02.2015)
- Yao M. K., Tweddell R. J. and 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.
- Yıldız M. ve Delen N. 1977. Studies on the Occurrence of Fusarium Wilt of Cucumber in Ege Region of Turkey. J. Turk. Phytopath., 6 (3): 111-117 p