

## KAYSERİ İLİ ŞEKER PANCARI EKİM ALANLARINDA CERCOSPORA YAPRAK LEKE HASTALIĞININ YAYGINLIĞI VE ŞİDDETİNİN BELİRLENMESİ

Hacer Handan ALTINOK\*

Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Kayseri

Alınış Tarihi: 29.04.2012 Kabul Tarihi: 17.12.2012

### Özet

Şeker pancarı yaprak leke hastalığı (*Cercospora beticola* Sacc.), şeker pancarı yetiştiriciliğinde ekonomik kayıplara neden olan en önemli fungal hastalıklardan biridir. Uygun iklim koşullarında hastalık bazı yıllar epidemik düzeyde görülmektedir. Bu hastalığın kontrolünde bazı fungusitler önerilmekte ancak, patojenin fungusitlere karşı dayanıklılık geliştirmesi hastalıkla savaşımlı zorlaştırmaktadır. Bunun yanında dayanıklı çeşit kullanımı hastalığın kontrolünde en etkin ve çevreci yöntem olmakla birlikte, patojenin yüksek genetik varyasyon yeteneği ve dayanıklılığın patojenin ırklarına göre farklılık göstermesi dayanıklılık ıslahı çalışmalarını da olumsuz yönde etkilemektedir. Kayseri ili ve ilçelerinde 2010 ve 2011 yıllarında şeker pancarı üretimi yapılan alanlarda survey çalışmalarıyla, *Cercospora* yaprak leke hastalığının yaygınlık oranı ve hastalık şiddeti saptanmıştır. Her iki yılda da ortalama 1500 dekarlık alanda ortalama 90 adet tarlada inceleme yapılmış, bu alanın yaklaşık 700 dekarının *Cercospora* yaprak leke hastalığı ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir. *Cercospora* yaprak leke hastalığının yaygınlık oranı ve hastalık şiddeti sırasıyla % 80 ve % 45 oranlarıyla en yüksek Sarioğlan ilçesinde saptanmıştır. Bu ilçeyi Merkez, Develi ve Bünyan ilçeleri izlemiştir. Sörvey yapılan ilçeler arasında, en düşük hastalık yaygınlık oranı ve şiddeti ise, sırasıyla ortalama % 65 ve % 35 oranlarıyla Yeşilhisar ilçesinde saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Cercospora beticola*, Hastalık yaygınlığı, Survey, Şeker pancarı

---

\* Sorumlu yazar: ahandan@gmail.com

## THE DISEASE PREVALENCE AND SEVERITY OF CERCOSPORA LEAF SPOT IN SUGAR BEET CULTIVATIONS IN KAYSERİ

### Abstract

*Cercospora* leaf spot disease (*Cercospora beticola* Sacc.), is one of the most economically important fungal diseases in sugar beet growing. Under appropriate climatic conditions, the disease can reach epidemic levels. Although some fungicides exist for disease control, resistance development by pathogen against fungicides is creating difficulties. Besides, use of resistant varieties which is considered as the most efficient and environment-friendly method is adversely affected by pathogen's ability to exhibit high genetic variations and varying resistance levels against different races of pathogen restricts the success of resistance breeding studies. In order to reveal status of this disease in Kayseri province, surveys were conducted in 2010 and 2011 in sugar beet growing areas and disease prevalence and severity were determined. Approximately, 1500 da area in 90 fields were examined and about 700 da of this area found as infected with *Cercospora* leaf spot disease in both years of the survey. Highest disease prevalence and severity were found as 80 % and 45 %, respectively, in Sarıoğlan district, which is followed by central district, Develi and Bünyan. Among surveyed districts, lowest prevalence and severity were detected as approx. 65 % and 35 %, respectively, in Yeşilhisar.

**Keywords:** *Cercospora beticola*, Disease prevalence, Survey, Sugar beet

### 1. GİRİŞ

Şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) Chenopodiaceae familyasında yer alan iki yıllık, yüksek verimli ve önemli bir endüstri bitkisidir. Bu bitkiden elde edilen sakkaroz, basit bir karbonhidrat olarak dünyada önemli bir besin kaynağıdır. Şeker pancarı dünyada yaklaşık 4.7 milyon ha alanda, 228 milyon ton üretilirken, Türkiye'de 328 651 ha alanda 17 942 100 ton üretim yapılmaktadır (Anonim, 2010). Kayseri ilinde ise, 1 000 da alanda yetiştiricilik yapılmakta olup, dekara ortalama 3.9 ton verim elde edilmektedir (Anonim, 2011a).

Türkiye genelinde karasal iklimin hakim olduğu Orta Anadolu Bölgesi düşük nisbi nem ve yüksek gece gündüz sıcaklık farkı ile şeker pancarı yetiştiriciliğinde dünyada ideal koşullara sahip yerler arasında sayılabilir. Yüksek

nem yumruda fazla nişasta birikimine yol açtığı için, şeker pancarının olgunlaşma döneminde nisbi nemin düşük olması istenir. Bu bitkiden yüksek verim elde edilmesinde sertifikalı tohum kullanımı, dayanıklı veya tolerant çeşit tercih edilmesi, uygun sulama, gübreleme, çapalama gibi tarımsal uygulamalar, hastalık, zararlı ve yabancı otların kontrolü büyük önem taşımaktadır (Erdem, 1992). Şeker pancarı derin köklenen bir bitki olduğundan, iyi drene edilen, taban suyu seyivesi yüksek olmayan, kaymak tabakası oluşturmeyen ve asitliği nötre yakın topraklarda yüksek verim alınabilmektedir (Anonim, 2011b). Kök ve yapraklarıyla topraktan fazla miktarda besin elementi kaldırmaktadır. Bu bağlamda toprak verimliliğinin korunabilmesi bakımından bitki beslenmesinde azot, fosfor ve potasyum oldukça önemlidir. Şeker üretimi yan ürünü olarak melas, hayvan yemi olarak kullanımının yanı sıra alkol, maya, antibiyotik gibi birçok üründe ham madde olarak da değerlendirilmektedir.

Fungal etmen *Cercospora beticola* Sacc.'nın neden olduğu şeker pancarı yaprak leke hastalığı verim ve kalite kaybı açısından, şeker pancarının dünyadaki en tahripkar hastalığı olarak kabul edilmektedir (Farus vd., 1962; Schlosser, 1971; Weiland ve Koch, 2004). Hastalığın şiddetine göre şeker veriminde % 1-55 arasında değişen oranlarda kayıplara neden olmaktadır (Rossi, 1995). Hastalığın karakteristik belirtileri, şeker pancarının dış yapraklarından itibaren görülmeye başlayan damar arasında veya damar üzerinde erguvani-kırmızımsı renkte keskin bir sınırla çevrili, 3-5 mm'ye ulaşan dairemsi, açık kahverengiden koyu kahverengiye dönüşen lezyonlar şeklindedir. Hastalığın ilerleyen dönemlerinde nekrozlar artarak lekeler birbirine karışmaktadır (Rao ve Mukhopadhyay, 1978; Göktürk ve Döken, 2000). Enfeksiyon sonucu yapraklarda oluşan lekeler asimilasyonu engelleyerek bitkide verim ve kalite kaybına neden olmakta ve köklerde depolanan şeker yeni yaprak oluşumunda tüketilmektedir. Göbek yapraklarında hastalık belirtisi göstermeyen bu bitkilerin tepe kısmı hastalığın ilerleyen dönemlerinde koni şeklinde bir görüntü sergilemektedir (Özgür, 2003). Geniş bir coğrafi dağılım gösteren *C. beticola* bitkinin kök verimi ve şeker varlığını düşürürken, fabrikasyonu olumsuz yönde etkileyen sodyum, potasyum ve bazı azot formlarında artışa neden olmaktadır (Kaya, 2011).

*C. beticola*'da lekelerde makroskopik olarak görülen küçük siyah noktalar (düğüm şeklinde pseudostromadan çıkan siyah küme şeklinde konidioforlar) belirgin olup, konidiler uzun ve saydamdır. Etmenin kahverengi konidioforlar

üzerinde oluşan konidileri 6-10 septalı, düz veya hafif kıvrımlıdır, (Alexopoulos, 1996; Göktürk ve Döken, 2000). Sıcaklığın 15-23°C arasında seyrettiği ve nisbi nemin % 60'ın üzerinde olduğu koşullar, *C. beticola*'nın konidi çimlenmesi için optimumdur (Khan ve Khan, 2009). Etmenin konidileri rüzgar, sıçrayan su damlası, akan sular ve böceklerle kolaylıkla yayılabilmektedir. Primer ve sekonder enfeksiyonlara neden olan etmenin hava kökenli konidileri, hastalığın epidemik boyutlarda yayılmasında önemli rol oynamaktadır (Lawrence ve Meredith, 1970; Khan ve Khan, 2009). Pancar yetiştiriciliğinde genel olarak tercih edilen yağmurlama sulama, uzun süreli yağışlar, rüzgar ve yapraklarda biriken çiğ hastalık etmeninin yayılması için uygun ortam oluşturmaktadır. Dayanıklı çeşit kullanımı bitki patojenlerinin kontrolünde en etkin yol olmakla birlikte, dayanıklılığın patojenin irkına bağlı olarak farklılık göstermesi ve patojenin yüksek genetik varyasyon yeteneği, bu hastalıkta dayanıklılık ıslahı çalışmalarını olumsuz yönde etkilemektedir. *C. beticola* ve *R. beticola*'ya tolerant bazı çeşitler geliştirilmekle birlikte, mutlak dayanıklı bir çeşit günümüzde rapor edilmemiştir. Bugüne kadar, patojenin 3 farklı fizyolojik irki tespit edilmiştir (Solel ve Wahl, 1971).

Ülkemizde genelinde *Cercospora* yaprak lekesinin özellikle Marmara ve Karadeniz Bölgeleri şeker pancarı ekim alanlarında yaygın olduğu belirtilmiştir. Bazı ekstrem yıllarda (1999, 2010 ve 2011) İç Anadolu ve geçit bölgelerde akarsu vadilerinde hastalığın epidemi yaptığı rapor edilmiştir (Kaya, 2011).

Son yıllarda hastalığın Kayseri ili ve yöresinde yaygın olarak görüldüğü ve bazı yıllar verim kayıplarına neden olduğu üreticilerden edinilen bilgiler arasındadır. Bu çalışma kapsamında, *Cercospora beticola*'nın neden olduğu şeker pancarı yaprak lekesi hastalığının Kayseri ili ve yöresinde yaygınlık durumunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda, önemli şeker pancarı yetiştiricilik merkezlerinden biri olan Kayseri ilinde bu hastalığın sorun boyutunun ortaya konulması, ileride hastalığın yaratacağı daha büyük risklere karşı ilgili kurumların hızlı reaksiyon verebilmesini ve kontrolüne yönelik bazı tedbirlerin zamanında uygulanabilmesini sağlayacaktır.

## **2. MATERYAL VE YÖNTEM**

Kayseri ili Şeker Fabrikası Genel Müdürlüğü'nden 2010 yılına ait ilçelere göre şeker pancarı ekiliş alanı ve verim değerleri temin edilmiş, survey programına 20 000 da ve üzeri ekilişe sahip ilçeler dahil edilmiştir. Kayseri ili ve yöresinde, şeker pancarı ekim alanlarında survey çalışmaları Eylül 2010 ve 2011 yıllarında yürütülmüştür.

Şeker pancarı yetiştirilen bölgenin coğrafi konumu ve alanın büyüklüğüne göre homojen örnekleme mesafeleri belirlenmiş ve tesadüfi örnekleme yöntemiyle incelemeler yapılmıştır. Surveylerde aynı bölgede birbirinden uzak ve farklı özelliklere sahip (rakım, vejetasyon, vb.) noktalar tercih edilmiştir. İlçe genelinde şeker pancarı ekim alanlarının en az % 1'inde gözlem ve örnekleme yapılmıştır. Yaprak leke simptomu gösteren bütün tarlalardan incelenen alanı temsil edecek şekilde, köşegenler doğrultusunda alanın büyüklüğüne göre 5-10 adet şeker pancarı bitkisi, etmeni tespit etmeye yönelik izolasyon çalışmaları için örneklenmiştir. Vereijssen vd. (2003)'nin 1-5 skalası kullanılarak yaprak leke simptomları yönünden bitkiler derecelendirilmiştir. Bitkilerin hastalık simptomlarının derecelendirilmesinde kullanılan skala; "0= Sağlıklı bitki; 1= Alt yapraklarda birkaç leke (1-2 mm); 2= Alt yapraklarda çok sayıda leke (2-6 mm); 3= Lekeler birleşmiş, 1-2 cm çapında nekrotik alan, yaprak uçlarında kuruma; 4= Ölü bitki" şeklindedir.

Tarlanın büyüklüğüne göre belirlenen tesadüfi örnekleme yöntemi;"0-0.5 da tarlada 3 nokta, 0.5-1 da tarlada 5 nokta, 1-5 da tarlada 8 nokta, 5-10 da tarlada 10 nokta, >10 da tarlada 15 nokta, her noktada 10 bitki" şeklindedir.

Survey yapılan ilçelerde her bir tarla için, "Tartılı Ortalama" ile yüzde hastalık yaygınlığı ve skala değerleri üzerinden de Townsend-Heuberger formülü'ne göre yüzde hastalık şiddeti hesaplanmıştır (Townsend ve Heuberger, 1943; Bora ve Karaca, 1970). Yüzde hastalık şiddetinin hesabında kullanılan formül "Hastalık Şiddeti (%)=  $\sum (n \times V / Z \times N) \times 100$  n: skalada farklı hastalık derecesine giren bitki sayısı; V: skala değeri; Z: en yüksek skala değeri; N: gözlem yapılan toplam bitki sayısı" şeklindedir.

## 2.1. Patojenin izolasyonu, Tanı ve Patojenisite Çalışmaları

Laboratuvara getirilen lekeli yapraklardan sağlıklı ve enfekteli kısımları birlikte içerecek şekilde steril bir bistüri ile 2-3 mm'lik kesitler alınmış, bu doku parçaları % 1'lik NaOCl solüsyonunda 2-3 dakika bekletilerek yüzey sterilizasyonu yapılmıştır. Bu parçalar, üç kez steril distile sudan geçirilerek NaOCl kalıntısı uzaklaştırılmış ve dokulardaki fazla suyun giderilmesi amacıyla steril kurutma kağıtları üzerine aktarılmıştır. Etmenin konidi çimlenmesini teşvik etmek amacıyla dokular öncelikle su agar ortamında 24°C'de karanlık koşullarda 2 gün inkübe edilmiş, çimlenen konidiler patates dektroz agar (PDA) ortamına ve pancar yaprağı agar ortamına aktarılarak 24±1°C'de bir hafta süreyle inkübe edilmiştir (Göktürk ve Döken, 2000). Tek spordan saf olarak gelişen *C. beticola*'nın makroskobik ve mikroskobik incelemelerle tanısı yapılmıştır (Agrios, 1988; Alexopoulos, vd., 1996; Kirk, 2008).

Farklı yörelerden elde edilen izolatların patojenisiteleri duyarlı Cassandra çeşidinde testlenmiştir. Fideler steril kum-toprak-torf (1:2:1) içeren 13 cm çaplı plastik saksılara şaşırtılmıştır. Bu amaca yönelik olarak, izolatların bir haftalık taze kültürlerinden 3x10<sup>4</sup> spor ml<sup>-1</sup> konsantrasyonunda spor süspansiyonu hazırlanarak, el spreyi ile 4-5 gerçek yapraklı fidelere püskürtülmüştür. Kontrol bitkilere spor süspansiyonu yerine steril distile su uygulanmıştır (Esmer, 2009).

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre her bir saksıda 3 fide olacak şekilde 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Fideler; 16 saat aydınlık (11000 lüks), 8 saat karanlık fotoperyota ayarlı, % 80 nisbi nem, gündüz 27±2°C ve gece 24±2°C sıcaklık içeren Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi iklim kontrollü kabinlerinde geliştirilmiştir. Elde edilen izolatlar sonraki çalışmalarda kullanılmak üzere, eğik PDA ortamı içeren deney tüplerine aktarılarak +4°C'de muhafaza edilmiştir. Ayrıca elde edilen izolatlar, Whatman filtre kağıtlarında geliştirilerek steril zarflar içerisinde -20°C'de stoklanmıştır.

## 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kayseri ili ve ilçelerinde 2010 ve 2011 yıllarında, şeker pancarı yetiştiriciliği yapılan tarlalarda Cercospora yaprak leke hastalığının yaygınlık ve şiddetinin belirlenmesine yönelik olarak yürütülen survey programı çerçevesinde gözlem yapılan ilçeler, ekili alan ve inceleme yapılan tarla sayısı,

hastalıkla bulaşık alan ve hastalıklı tarla sayısı Çizelge 1’de verilmiştir. Survey çalışmaları, Kayseri ilinde Merkez (Kocasinan ilçesi Mahzemin Belediyesi), Bünyan (Merkez), Develi (Merkez), Sarioğlan (Karaözü ve Çiftli Belediyeleri), Yeşilhisar (İçmece) ilçelerinde yürütülmüştür.

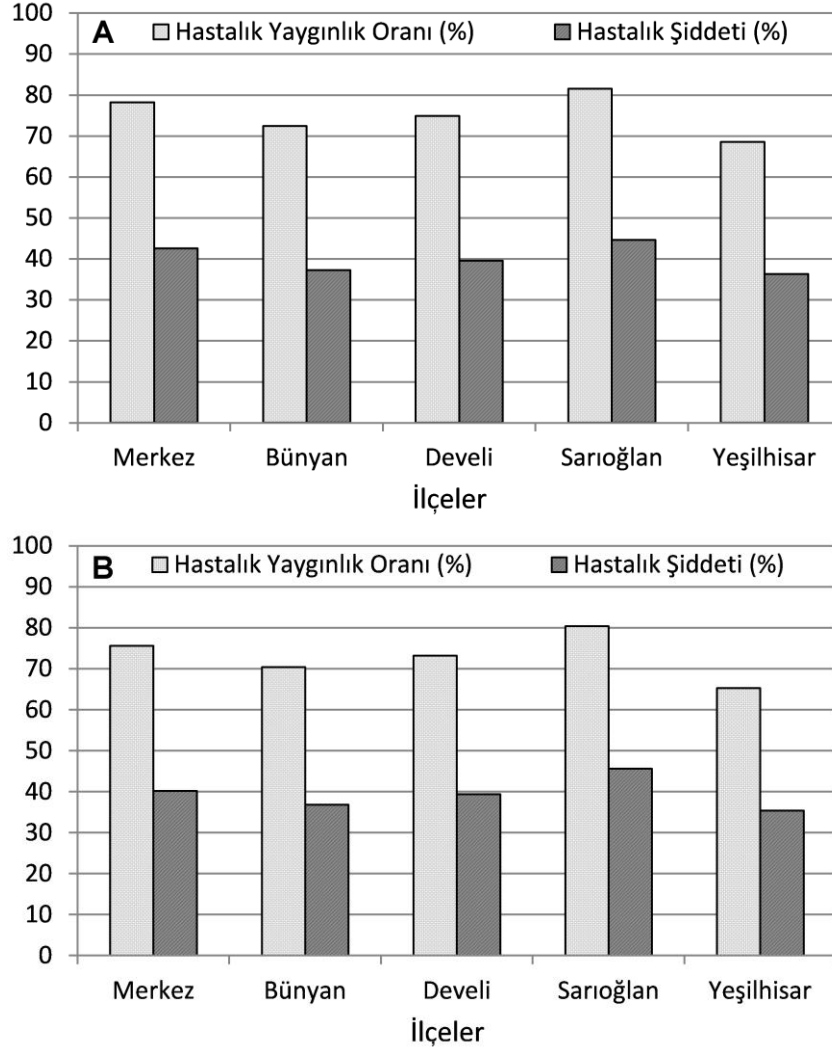
Çizelge 1. Kayseri ili ve ilçelerinde şeker pancarı ekim alanları, 2010 ve 2011 yılları survey alanı, inceleme yapılan tarla sayısı, hastalıklı alan ve hastalıklı tarla sayısı

İlçeler	Ekim alanı* (da)	Verim (Ton/da)	Survey alanı (da)		İncelenen tarla sayısı		Hastalıklı alan (da)		Hastalıklı tarla sayısı	
			2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Merkez	40000	210000	410	385	18	19	196	185	22	17
Bünyan	21000	95000	225	205	20	14	102	92	16	13
Develi	24000	120000	255	238	19	17	112	105	17	15
Sarioğlan	22000	105000	232	212	16	15	95	87	14	12
Yeşilhisar	47000	250000	465	473	21	23	236	225	21	19
Toplam	154000	780000	1587	1513	94	88	741	694	90	76

\*Kayseri Şeker Fabrikası Bölge Müdürlüğü 2010 yılı verileri

Kayseri Şeker Fabrikası Bölge Müdürlüğü 2010 yılı verilerine göre bu ilçelerde toplam 154 bin dekar alanda şeker pancarı yetiştiriciliği yapılmaktadır. Survey çalışmaları kapsamında Kayseri ili ve ilçelerinde 2010 yılında toplam ekim alanının yaklaşık % 1’i Cercospora leke hastalığı açısından incelenmiştir. Surveyin ilk yılında toplam 1587 dekarlık alanda 94 adet tarlada, ikinci yılında ise, 1513 dekarlık alanda 88 adet tarlada inceleme yapılmıştır. Survey yapılan alanın her iki survey yılında da ortalama 700-750 dekarının Cercospora yaprak leke hastalığı ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Her bir tarlanın Cercospora yaprak leke hastalığı yaygınlık oranı ve hastalık şiddeti değerlerinden ilçe düzeyinde hastalık yaygınlık oranı (%) ve hastalık şiddeti (%) hesaplanmıştır. Kayseri ili ve ilçelerinde her iki survey yılında da en yüksek hastalık yaygınlık oranı ve hastalık şiddeti sırasıyla ortalama % 80 ve % 45 değerleriyle Sarioğlan ilçesinde saptanmıştır. Bu ilçeyi ortalama % 75 hastalık yaygınlık ve % 40 hastalık şiddeti değeri ile Merkez ilçe izlemiştir. Develi, Bünyan ve Yeşilhisar ilçelerinde ise hastalık yaygınlık oranı ve şiddeti Merkez ilçeye oldukça yakın değerlerde saptanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Kayseri İline bağlı ilçelerde şeker pancarında *Cercospora beticola*'nın hastalık yaygınlığı ve şiddeti (A: 2010 yılı, B: 2011 yılı)



Gözlem yapılan tarlalardan alınan lekeli yapraklardan laboratuvarda yapılan izolasyonlar sonucunda birkaç sprofit fungus dışında çoğunlukla *Cercospora* sp. izole edilmiştir. Makroskobik ve mikroskobik incelemelerle elde edilen izolatlar *C. beticola* olarak tanılanmıştır. Patojenisite testleri sonucunda, pancar fidelerinde karakteristik yaprak semptomu sergileyen toplam 121 adet *C. beticola* izolatu patojen olarak değerlendirilmiştir.

*Cercospora* yaprak leke hastalığının Erzurum ilinde de şeker pancarı yetiştiriciliği yapılan ilçelerde verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkilediği Göktürk ve Döken (2000) tarafından bildirilmiştir. Vereijssen vd. (2003) tohum veya insan kaynaklı faktörlerin hastalığın uzun mesafe yayılımında önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bazı hibrit çeşitlerin bu hastalığa dayanıklı oldukları bildirilmiş, ancak patojenin yüksek genetik varyasyon göstermesinin kısa bir süre sonra dayanıklılığın kırılmasına yol açtığı rapor edilmiştir (Ruppel, 1972). Etmenin genetik varyasyon yeteneği, fungusitlere karşı direnç geliştirmesine de neden olmaktadır. Şeker pancarı ekim alanlarında etmenin son zamanlarda yaygın olarak kullanılan sistemik ve koruyucu etkili fungusitlere karşı çoklu bir dayanıklılık geliştirdiği, bu bölgelerde farklı etki mekanizmalarına sahip fungusitlerin kullanılmasının uygun olabileceği belirtilmiştir (Çolak, 2008).

Kayseri ili ve yöresinde hastalık son yıllarda şiddetli enfeksiyonlara neden olmaktadır. Bazı ekstem yıllarda 1999, 2010 ve 2011 İç Anadolu ve geçit bölgelerde akarsu vadilerinde hastalığın epidemiyaptığı rapor edilmiştir (Kaya, 2011). Bu çalışma kapsamında, Kayseri ve yöresinde yetiştiricilikte tolerant çeşitlerin tercih edilmediği alanlarda hastalığın yüksek yaygınlık gösterdiği tespit edilmiştir. Günümüzde genellikle tuzak bitki olarak yetiştirilen hayvan pancarı *C. beticola* enfeksiyonlarını önceden tahmin etmekte başarılı olmakla birlikte, yem bitkisi amaçlı geniş alanlarda yetiştiricilikte, konidi enfeksiyonlarına yol açması açısından şeker pancarı yetiştiriciliğinde bazı olumsuzlukları da beraberinde getirmektedir. *Cercospora* yaprak leke hastalığının kimyasal mücadelesinde % 5 lekeli yaprak, epidemik eşik olarak belirlenmiştir. Hastalığın yayılması ve iklim koşulları arasında yakın ilişki bulunmaktadır. Bu hastalıklarla mücadelede entegre mücadele kapsamında epidemilerin başlangıcını tahmin eden sistemlerin geliştirilerek yaygınlaştırılması üzerinde önemle durulması gereken konular arasındadır. Fungisitlerin, *Cercospora* enfeksiyonlarını önceden tahmin eden uyarı modelleriyle birlikte uygun zamanda kullanılması hastalığın kontrolünde başarı sağlamaktadır. Dünyada iklim verileri

ve bilgisayar yazılımları ile *Cercospora* yaprak lekesi hastalığını tahmin eden iki model geliştirilmiştir. Bu sistemlerden biri Shane ve Teng (1985) tarafından geliştirilen günlük enfeksiyon değerleri hesaplamasına dayanan model (DIV; daily infection value) diğeri ise, inkübasyon ve sporulasyon değerlendirmeleri üzerinden risk hesabıdır (Bleiholder ve Weltzien 1971). *Cercospora* enfeksiyonlarını tahmin eden ilk uyarı servisi Wolf vd. (1998) tarafından geliştirilmiştir.

Hasat artığı olarak toprağa karışan lekeli yapraklarda hiflerin sıkı bir şekilde bir araya gelmesi ile oluşan stroma, uzun yıllar toprakta canlı kalabilmekte, uygun iklim koşullarında çimlenerek küme şeklinde konidioforları ve konidileri oluşturarak primer enfeksiyonları gerçekleştirmektedir. Etmenin konidileri, bitki artıklarında 4 ay süreyle canlı kalabilmektedir. Pseudostromalar ise, 1-2 yıl canlılığını sürdürerek primer enfeksiyonlara neden olmaktadır (Kaya, 2012). Etmenin konidilerinin yayılmasında şiddetli yağmurun sıçratma etkisi büyük önem taşımaktadır (Fitt vd., 1989). Enfekteli tohumlar ve yabancı otlar hastalığın yayılmasında önemli diğeri inokulum kaynaklarıdır (Vereijssen et al., 2003). Bu hastalığın mücadelesinde, hasat artıklarının imhası, temiz ve sertifikalı tohum kullanımı, fungusun ölümünü hızlandırması açısından derin toprak işleme, konukçu dışı bitkilerle münavebe uygulanması ve yabancı ot kontrolü oldukça önemlidir. Bu hastalığa karşı günümüzde geliştirilen çeşitler bağışık değil düşük oranlı dayanıklı çeşitlerdir. Dolayısıyla, hastalığın endemik olduğu yerlerde bu çeşitlerin tercih edilmesi ve yetiştiriciliğin fungusit uygulamalarıyla desteklenmesi gerekmektedir (Rossi, 2000).

#### **4. SONUÇ**

Bu çalışma kapsamında *Cercospora* yaprak leke hastalığının Kayseri ili ve yöresinde özellikle tolerant çeşidin kullanılmadığı bazı ilçelerde % 70-80'lere varan oranlarda yaygınlık gösterdiği tespit edilmiştir. Epidemik boyutta zarara neden olabilen *C. beticola*'nın kontrolünde kültürel önlemler oldukça önemlidir. Üreticilere bu hastalığın kontrolündeki zorluklar, tolerant çeşit kullanımının avantajları, uygun sulama ve gübreleme tekniklerinin kullanılması yönünde bazı bilgiler verilmelidir. Bu hastalığın kimyasal mücadelesinde çok sayıda fungusit önerilmekle birlikte, bu toksik bileşiklere tolerant ırkların hızlı gelişmesi,

kullanılan kimyasal bileşiklerin doğal rekabeti baskılamaları gibi çok sayıda olumsuz faktör, hastalıkla mücadelede alternatif yöntemlerin gerekliliğini göstermektedir. *Cercospora* enfeksiyonlarını önceden tahmin eden sistemlerin geliştirilerek yaygınlaştırılması, hastalığın epidemik olarak yayılmasını önlemede etkili sonuçlar ortaya koyabilecektir. Bitki patojenleriyle mücadelede en etkin yollardan biri dayanıklı çeşit kullanmaktır. Bu hastalığa karşı geliştirilen tolerant çeşitlerin üreticiler tarafından kullanımının yaygınlaştırılması hastalığın verdiği zararın boyutunu azaltacaktır. Bir ülkeye veya bölgeye özgü bir hastalığa karşı dayanıklı çeşit geliştirmede en önemli aşama etmenin genetik ve moleküler yöntemlerle karakterize edilmesidir. *Cercospora beticola*'nın Kayseri yöresinde hakim patotiplerinin belirlenmesi ve bu patotiplere uygun dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi önemlidir.

Bu çalışma, Kayseri ili ve ilçelerinde şeker pancarı yetiştiriciliğinde *Cercospora* yaprak leke hastalığının yaygınlık durumunu ortaya koyan kapsamlı bir araştırma niteliğindedir. Söz konusu hastalığın sorun boyutunun saptanmış olması, kontrolüne yönelik bazı tedbirlerin zamanında alınabilmesine yardımcı olacaktır. Tahmin ve erken uyarı modellerinin bölgeye uygunluğunun değerlendirilebilmesi açısından, *Cercospora* yaprak leke hastalığının yaygınlığı ve şiddetine yönelik uzun dönemli verilerin elde edilmesi önemlidir. Bu nedenle survey çalışmalarının sonraki yıllarda da sürdürülmesi planlanmaktadır.

#### **Teşekkür**

Saha çalışmalarındaki yardımlarından dolayı, Ziraat Mühendisi Sayın Fahrettin AÇIKGÖZ, Adem AKÇA ve Bilal EŞİTMEZ'e teşekkürlerimi sunuyorum.

#### **Kaynaklar**

- Agrios, G.N. 1988. Plant Pathology, Academic Press, New York, pp. 803.  
Alexopoulos, C. J., Mims, C. W., Blackwell, M. 1996. Introductory Mycology. John Willey and Sons, Inc., New York, pp. 368.  
Anonim, 2010. Crop Production. FAO website: <http://faostat.fao.org> Erişim Tarihi: 25.04.2012  
Anonim, 2011a. İllere Göre Şeker Pancarı Ekim ve Üretimi, Türkiye Şeker Fabrikaları AŞ. <http://www.turkseker.gov.tr> Erişim tarihi: 30.10.2012

- Anonim, 2011b. Şekerpancarı tarımı, KWS Türk Tarım Ticaret AŞ. <http://www.kws.com.tr>  
Erişim tarihi: 25.04.2012
- Bleiholder, H., Weltzien, H. C. 1971. Beitrage zur Epidemiologie von *Cercospora beticola* an Zuckerrüben. I. Die Inkubation und die Fruktifikationszeit. *Phytopathologische Zeitschrift*, 72: 344-353.
- Bora, T., Karaca, İ., 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yardımcı Ders Kitabı, Yayın No:167 Bornova, 43s.
- Çolak, A. 2008. Türkiye’de Şeker Pancarı Yaprak Lekesi Etmeni *Cercospora beticola*’ya Karşı Kullanılan Fungisitlerde Dayanıklılık Oluşumunun Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 99s.
- Erdem, O., 1992. *Cercospora*’nın Mücadelesi Üzerine Bazı Araştırmalar. Şeker Enstitüsü Fitopatoloji Şubesi Seminer Çalışması., Eskişehir, 8s.
- Esmen, E. B. 2009. Şeker Pancarlarında Yaprak Lekesine Neden Olan *Cercospora beticola*’nın Klasik ve Moleküler Yöntemlerle Patotiplerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı Doktora Tezi, 201s.
- Farus, D. E., D. B. Ogden, Daxtotor, C. W., Helmerich, R.H. 1962. Chemical Control of *Cercospora* Leaf Spot in Sugar Beets. *Journal of the American Society of Sugar Beet Technologists*, 12: 43-52.
- Fitt, B. D. L., McCartney, H. A., Walklate, P.J. 1989. The Role of Rain in Dispersal of Pathogen Inoculum. *Annual Review of Phytopathology*, 27: 241-270.
- Göktürk, T., Döken, M. T. 2000. Enfekteli Şeker Pancarı Yapraklarından İzole Edilen *Cercospora beticola* Sacc.’nın Morfolojik Özellikleri ve Besi Ortamındaki Gelişiminin Belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 40 (1-2): 49-59
- Kaya, R. 2011. Şeker Pancarı Hastalıkları ve Mücadelesi. Şeker Enstitüsü Seminer Notları, 25s.
- Khan, J., Qi, A., Khan, M. F. R. 2009. Fluctuations in Number of *Cercospora beticola* Conidia in Relationship to Environment and Disease Severity in Sugar Beet. *Phytopathology*, 99: 796-801.
- Kirk, P., Cannon P. F., Minter D. W., Stalpers J. A. 2008. Ainsworth & Bisby’s Dictionary of the Fungi. 10th edn. CAB International, Wallingford, UK.
- Lawrence, J. S., Meredith, D. S. 1970. Wind Dispersal of Conidia of *Cercospora beticola*. *Phytopathology*, 60 (7): 1076-1078.
- Özgür, O. E. 2003. Türkiye Şeker Pancarı Hastalıkları. Türkiye Şeker fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü, Yayın No 219. 192 p.
- Rao, S. V. R. K. Mukhopadhyay, A. N. 1978. Losses caused by *Cercospora* Leaf Spot in Pant Agar, Grown Sugar Beet. *Indian Phytopathology*, 31: 229-231.

- Rossi, V. 1995. Effect of Host Resistance in Decreasing Infection Rate of *Cercospora* Leaf Spot Epidemics on Sugarbeet. *Phytopathologia Mediterranea*, 34: 149-156.
- Rossi, V., 2000. *Cercospora* Leaf Spot Infection and Resistance in Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.). *Advances in Sugar Beet Research*, IIRB, 2, 17-48.
- Ruppel, E. G. 1972. Variation Among Isolates of *Cercospora beticola* from Sugar Beet. *Phytopathology*, 62: 134-136.
- Schlosser, E. 1971. The *Cercospora beticola* Toxin. *Phytopathology Medith*, 10: 154-158.
- Shane, W. W., Teng. P. S. 1985. Evaluation and Implementation of the *Cercospora* Leaf Spot Prediction Model. *Sugarbeet Research and Extension Reports*, 15: 129-138.
- Solel, Z., Wahl, I. 1971. Pathogenic Specialization of *C. beticola*. *Phytopathology*, 61:1081-1083.
- Townsend, G. K., Heuberger, J. W. 1943. Methods for Estimating Losses Caused by Diseases in Fungicide Experiments. *Plant Dis. Repr.*, 27, 340-343.
- Vereijssen, J. Schneider, J. H. M., Termorshuizen, A. J. and Jeger, M. J. 2003. Comparison of two Disease Assessment Keys to Assess *Cercospora beticola* in Sugar Beet. *Crop Protection*, 1: 201-209.
- Weiland, J. and Koch, G. 2004. Sugar Beet Leaf Spot Disease (*Cercospora beticola* Sacc.). *Molecular Plant Pathology*, 5 (3): 157-166.
- Wolf, P. F. J., Weis, F. J., Verreet, J. A., Bürcky, K., Maier, J. Tischner, H. 1998. IPS (Integriertes Pflanzenschutzsystem) Modell Zuckerrübe Entwicklungsschritte und Einführung in die Praxis. *Gesunde Pflanzen*, 50: 264-272.