

Kırşehir İli Şeker Pancarı Üretim Alanlarında Cercospora Yaprak Lekesi (*Cercospora beticola*) Hastalığının Bulunma Oranı ve Yaygınlığı ile Şiddetinin Belirlenmesi

Yusuf BAYAR¹, Melih YILAR², Kadir AKAN^{3*}

¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 40100, Kırşehir

²Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 40100, Kırşehir

³Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 40100, Kırşehir

*** Sorumlu Yazar**

kadir.akan@ahievran.edu.tr

Yayın Bilgisi:

Geliş tarihi: 26.03.2022

Kabul Tarihi: 07.11.2022

Anahtar kelimeler: Şeker pancarı (*Beta vulgaris*), *Cercospora* Yaprak Lekesi (*Cercospora beticola*), Survey, Kırşehir

Keywords: Sugar beet (*Beta vulgaris*), *Cercospora* leaf spot (*Cercospora beticola*), Survey, Kırşehir

Özet

Şeker pancarı yaprak lekesi hastalığı (Etmen: *Cercospora beticola* Sacc.), şeker pancarı üretim alanlarında görülen önemli fungal hastalıklardan biridir. Hastalığın gelişimi için uygun iklim şartlarının yaşandığı bazı üretim sezonlarında oluşan epidemi nedeniyle farklı düzeyde verim ve kalite kayıplarının olduğu bilinmektedir. Kırşehir ili özelinde miktar olarak en fazla üretimi yapılan bitkisel ürün şeker pancarıdır. Bu nedenle şeker pancarı bitki koruma problemlerinin belirlenmesi ve yerel çözümler üretilmesi bir zorunluluktur. Bu çalışma ile; Kırşehir'in bazı ilçelerinde şeker pancarı üretim alanlarında 2021 yılı üretim sezonu Haziran-Eylül aylarında yürütülen survey çalışmalarıyla, *Cercospora* Yaprak Lekesi hastalığının bulunma oranı ve yaygınlığı ile şiddeti belirlenmiştir. Survey çalışmalarında yapılan semptomatolojik incelemelerde 60 şeker pancarı üretim alanının %15'inin (9 adet) *C. beticola* etmeniyle bulaşık olduğu belirlenmiştir. İlçe düzeyinde yapılan değerlendirmeler sonucu Akpınar ilçesinde %12.5 (1 adet), Boztepe ilçesinde %0 (0), Kaman ilçesinde %50 (1 adet), Merkez ilçede %50 (2 adet), Mucur ilçesinde %20 (5 adet) *C. beticola* etmeni ile bulaşık tarla olduğu belirlenmiştir. Hastalık şiddeti (%) Akpınar ve Kaman ilçelerinde %15, Merkez ve Mucur ilçelerinde %20 olarak hesaplanmıştır. Laboratuvar ortamında yürütülen çalışmalarda üretim alanlarından toplanan 9 örneğin tamamından *Cercospora* sp. izole edilmiştir. Yapılan mikroskopik ve makroskopik incelemeler sonucu geliştirilen izolatların tamamı *C. beticola* olarak tanımlanmıştır.

Çalışma sonucunda, Kırşehir ili şeker pancarı üretim alanlarında görülen şeker pancarı yaprak lekesi hastalığı değişen düzeylerde belirlenmiştir. Mart-Ağustos aylarında alınan toplam yağış miktarının düşük olması nedeniyle 2021 üretim sezonunda hastalığın bulunma oranı ve yaygınlığı ile şiddetinin sınırlı olduğu değerlendirilmiştir.

Determination of Cercospora Leaf Spot (*Cercospora beticola*) Presence, Prevalence and Severity in Sugar Beet Production Areas of Kırşehir Province

Abstract

Sugar beet leaf spot disease (Caused by *Cercospora beticola* Sacc.) is one of the important fungal diseases seen in sugar beet production areas. It has been well known that different levels of yield and quality losses occur due to the epidemic that occurs in some production seasons where suitable climatic conditions are experienced in the development of the disease. In the province of Kırşehir, the most produced vegetable product has been sugar beet in terms of quantity. For this reason, there is a need to identify sugar beet plant protection problems and produce local solutions. With this study; the prevalence and severity of *Cercospora* leaf spot disease were determined by survey carried out in June-September 2022 production season in sugar beet production areas in some districts of Kırşehir. In the current study with symptomatological examinations, it was determined that 15% (9 fields) of 60 sugar beet production areas were contaminated with *C. beticola*. As a result of the evaluations made at the district level, 12.5% (1 field) in Akpınar district, 0% (0) in Boztepe district, 50% (1 field) in Kaman district, 50% (2 fields) in Central district, 20% (5 fields) in Mucur district were determined to be contaminated with *C. beticola*. Disease incidence (%) was calculated as 15% in Akpınar and Kaman districts, and 20% in Merkez and Mucur districts. In the studies carried out in the laboratory environment, *Cercospora* sp. isolated from 9 samples obtained from sugar beet areas. All of the isolates developed as a result of microscopic and macroscopic examinations were identified as *C. beticola*. Sugar beet leaf spot disease were seen in Kırşehir sugar beet production areas at varying levels. It was revealed that the incidence, prevalence and severity of the disease in the 2021 production season were limited due to the low total rainfall in March to August.

Giriş

İnsan hayatında önemli bir yeri olan “şeker”, temel besin maddelerinden birisi olup şeker kamışı ve şeker pancarından üretilmektedir. Şeker kamışı tropik ve subtropik iklim kuşağı, şeker pancarı ise güney yarım küre için 30° güney enlemlerine kadar, kuzey yarım küre için ülkemizin de yer aldığı 60° kuzey enlemleri arasında farklı iklim kuşakları ve uygun yetiştiricilik alanlarının da üretilebilmektedir (Gencer, 1988). Chenopodiaceae familyasında yer alan şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.), Türkiye’de şekerin ham maddesi olarak yetiştirilen iki yıllık bir endüstri bitkisi olup yazlık olarak üretimi yapılmaktadır (Özer ve Ertunç, 2005).

Dünyada; şeker pancarı hasat edilen alanın 2020 yılında 4.43 milyon hektar olduğu tahmin edilmektedir. Rusya Federasyonu, 916.647 ha⁻¹ şeker pancarı hasat alanı ile birinci sırada yer alıp, dünya şeker pancarı hasadının %21.18’ini tek başına oluşturmaktadır. Rusya Federasyonu’nu yaklaşık %58.28’lik şeker pancarı hasat alanı ile sırasıyla; Amerika Birleşik Devletleri, Fransa, Almanya ve Türkiye izlemektedir. Türkiye’de 2020 yılında yaklaşık 93.000 üretici tarafından dünya şeker pancarı hasat alanının yaklaşık olarak %6.6’sına karşılık gelebilecek olan 33.811 ha⁻¹ alanda ekiliş yapılmıştır. Kırşehir ili ve ilçelerinde 2020 yılında şeker pancarı 5.053 ha⁻¹ alanda ekilmiş ve 5.045 ha⁻¹ alanda hasat edilmiştir (Anonim, 2022a; FAOSTAT, 2022; TÜİK, 2022). Dünya toplam şeker pancarı üretiminin 2020 yılında 252 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir. 2020 yılı üretim miktarları değerlendirildiğinde; Rusya Federasyonu’nda 33.9 milyon ton üretim yapılmış olup, bu miktar dünya şeker pancarı üretiminin yaklaşık olarak %13.73 kısmını oluşturmaktadır. En çok üretim yapan diğer 4 ülke ise; Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, Fransa ve Türkiye olup bu ülkelerde yapılan üretim dünya şeker pancarı üretiminin yaklaşık olarak %57.59’unu oluşturmaktadır. Türkiye’de 2020 yılında yaklaşık olarak 23.02 milyon ton, Kırşehir ilinde ise toplam 405.583 ton (toplam Türkiye üretiminin yaklaşık %1.5 kadar) üretim yapıldığı bildirilmiştir. (Anonim, 2022b; FAOSTAT, 2022; TÜİK, 2022). Dünya şeker pancarı 2020 yılı verim ortalamasının 56.9 ton/ha⁻¹ olduğu tahmin edilmektedir. Şili, şeker pancarında birim alandan en fazla verim alan ülkedir. 2020 itibarıyla, Şili şeker pancarı verimi, dünya şeker pancarı üretiminin yaklaşık %4.04’ünü oluşturmaktadır olup birim alan veriminin 106.0 ton/ha⁻¹ olduğu bildirilmiştir. En çok birim alan verimi alınabilen diğer 4 ülke ise; İspanya, Belçika, Hollanda ve İsviçre olup toplam üretiminin yaklaşık %16.78’i bu ülkelerce karşılanmaktadır. Türkiye’de 2020 yılında ortalama verim 68.1 ton/ha⁻¹ olarak rapor edilmiştir. Kırşehir şeker pancarı üretimi ortalama verimi 80.39 kg/ha⁻¹ olarak gerçekleşmiştir (Anonim,

2022c; FAOSTAT, 2022; TÜİK, 2022). Kırşehir için şeker pancarı stratejik bir ürün olup miktar olarak en fazla üretimi yapılan tarla bitkisi olması yönüyle de dikkat çekicidir. Bu nedenle şeker pancarı bitki koruma problemlerinin belirlenmesi ve yerel çözümler üretilmesi bir zorunluktur.

Şeker pancarı üretim miktarının artmasına bağlı olarak şeker üretimi dikkat çekici düzeyde artmıştır. Şeker pancarı sadece sanayi için bir hammadde değil, aynı zamanda besi hayvancılığı içinde önemli bir ürün olup yaprağı, baş kısmı ve posasıyla birlikte dikkat çeken bir yem bitkisidir. Bitkisel üretimin geliştirilmesiyle özellikle et ve süt üretiminin artırılması, bu gelişmeye bağlı olarak da artırılan gıda kalitesine de bağlı olarak daha yüksek bir hayat standardının oluşmasında öncü bitkisel ürünlerden olmuştur. Şeker pancarı üretimi sadece bitkisel üretime katkı sağlamamakta ayrıca üretiminden tüketime sunumuna kadar tarımsal ekipman ve taşıma sektörü gibi farklı sanayi sektörlerinin gelişmesine katkı sağladığı gibi, gübre, pestisitler vb. girdilerin kullanımıyla endüstri sektörü için de önemli bir yere sahiptir. Şeker pancarının üretiminin yapıldığı alana eşdeğer sayılabilecek bir orman alanı ile karşılaştırıldığında 3 kat daha fazla oksijen üretebildiği için tüm canlılar için oksijen kaynağı da olabilmektedir (Tosun, 2016). Ayrıca kendinden sonra ekilen ürünlerde verimde artışların yaşandığı ve alternatifi olabilecek ürünlerle karşılaştırıldığında daha fazla istihdam olanağı sağladığı da bilinmektedir. Şeker pancarının, ülkemizin bitkisel üretim sosyo-ekonomisi üzerine çok önemli rolü bulunmaktadır. Sağlanan istihdama katkı ile birlikte göçün azaltılması veya önlenmesinde, bölgelerarası her türlü yaşanabilecek gelişmişlik farklılıklarının azaltılmasında ve kırsalın kalkınmasında önemli bir misyonunun olduğu da ayrıca dikkati çekmektedir. Şeker pancarının çıkışından itibaren farklı düzeyde verim ve kalite kayıpları neden olan hastalık, zararlı, nematod ve yabancı otlarla farklı mücadele yöntemleri kullanılması ile verim ve kalite artışları sağlanabilecektir. Cercospora Yaprak Lekesi (Etmen: *Cercospora beticola* Sacc.) şeker pancarı üretiminde tüm dünyada görülen yaygın ve önemli fungal hastalıklardan birisidir. Hastalık ülkemiz yetiştiricilik alanlarında, üretim sezonunun sürekli yağışlı, sıcaklık ve yüksek nispi nem ilişkilerine de bağlı olarak Haziran ayı başı sayılabilecek bir dönemde görülebilmektedir. Hastalık önce yaşlı dış yaprakların üzerinde daireler şeklinde görülmektedir. Bu alanların orta kısmı gri-açık kahverengi, dairenin çevresi ise kırmızı-koyu kahverengi, belirgin olan dar veya geniş bir dış kenarla çevrelenmiş olup 2-5 mm çaplı lekeler şeklinde gözlenir. Hasat zamanına yakın dönemde bu belirtiler, göbek yaprakları ile yaprak saplarının üzerinde de uzunlamasına olarak gözlenir (Giannopolitis, 1978). Holtschulte (2000) tarafından yürütülen bir çalışmada 6.96 milyon ha⁻¹

şeker pancarı üretim alanının %44'ünde hastalığın gözlemlendiği fakat hastalığın şiddetinin, farklı üretim alanlarında düşük, orta veya yüksek düzeyde izlendiği bildirilmiştir. Türkiye üretim alanlarında hastalığın genellikle sıcak ve nemli iklim şartlarının yaşandığı Marmara ve Karadeniz Bölgeleri üretim alanlarında daha yaygın gözlemlendiği bilinmektedir. Diğer taraftan İç Anadolu Bölgesi ve Geçit bölgeleri yetiştiricilik alanlarında özellikle akarsu bulunan vadiler ile kapalı havzalarda Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında özellikle yağışlı bazı yıllarda (1999, 2010, 2011, 2014 ve 2015) hastalığın Temmuz ve Ağustos aylarından itibaren epidemiyi oluşturabildiği rapor edilmiştir (Kaya, 2015). Hastalığın görülme oranı ve şiddeti, değişik yetiştiricilik alanlarında önemli farklılıklar gösterebilmekte olup hiç mücadele edilmemesi durumunda veya zamanında ve önerildiği gibi yapılmayan mücadele sonrası kök veriminde %26, şeker varlığında %13, artırılmış şeker varlığında %18 ve şeker veriminde %55'e ulaşabilen kayıpların oluşabileceği bildirilmiştir (Kaya, 2015). Hastalığın kontrolünün entegre mücadele uygulamalarına göre yapılması özellikle önerilmektedir. Entegre mücadelenin başarısı için üretim alanlarının her yıl düzenli olarak incelenerek hastalığın bulunma oranı ve yaygınlığının

belirlenmesi gerekmektedir. Bu şekilde her yıl uygun dönemlerde yapılacak survey çalışmaları ile hastalık kontrol yöntem veya yöntemlerinin yeterlilik düzeyleri değerlendirilebilir.

Tunalı ve ark., (2018) tarafından yürütülen bir araştırma da İç Anadolu Bölgesi ve benzeri kurak alanlarda da hastalığın artış gösterebileceği ve kimyasal mücadele uygulamalarına rağmen dayanıklı olarak bilinen çeşitlerde bile hastalık belirtilerinin değişen düzeylerde olduğu bildirilmiştir. Bu çalışma, Kırşehir ilinin şeker pancarı üretimi yapılan bazı ilçelerinde 2021 üretim sezonu Haziran-Eylül aylarında Cercospora Yaprak Lekesi hastalığının bulunma oranı ve yaygınlığı ile şiddetinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

İklim verileri

Cercospora Yaprak Lekesi hastalığının yayılmasında yağış miktarı ve yağış alınan dönem oldukça kritiktir. 2021 yılı Mart-Ağustos ayları Kırşehir ili iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim 2022d). Survey yapılan ilçelerde Mart-Ağustos ayları toplam yağış miktarları Çizelge 1'de verilmiştir

Çizelge 1. Kırşehir İlçeleri Mart-Ağustos Ayları (2021) İklim Verileri (Anonim 2022d)

İlçeler		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Toplam Yağış (mm)
Akpınar	Sıcaklık °C	3.31	10.63	16.83	17.01	22.57	22.35	5.33
	Nem (%)	72.28	60.83	47.54	63.39	46.28	47.2	
	Yağış (mm)	1.91	1.06	0.18	1.91	0.16	0.11	
Boztepe	Sıcaklık °C	2.77	10.42	16.32	17.45	22.51	21.79	3.752
	Nem (%)	73.52	61.12	49.61	58.75	44.95	49.39	
	Yağış (mm)	2.42	0.42	0.219	0.513	0.03	0.15	
Kaman	Sıcaklık °C	3.40	10.78	17.01	17.26	22.82	22.69	3.43
	Nem (%)	67.31	87.7	46.66	60.97	44.75	44.45	
	Yağış (mm)	0.4	0.93	0.25	1.69	0.08	0.08	
Merkez	Sıcaklık °C	4.56	12.1	18.2	19.35	24.95	31.85	5.1
	Nem (%)	65.8	56.27	45.54	55	40.32	43.35	
	Yağış (mm)	2.99	0.6	0.26	1.07	0.02	0.16	
Mucur	Sıcaklık °C	3.50	11.01	17.37	18.33	23.79	22.95	4.85
	Nem (%)	68.15	56.58	44.45	53.95	40.75	45.92	
	Yağış (mm)	2.64	0.60	0.35	0.77	0.14	0.35	

Survey çalışmaları

Kaya (2015) tarafından İç Anadolu Bölgesi'nde şeker pancarı üretimi yapılan akarsu vadileriyle kapalı üretim havzaları için özellikle Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarının yağışlı geçtiği üretim sezonlarında hastalığın epidemiyi neden olabileceği rapor edilmiştir. Bu nedenle survey çalışmaları şeker pancarı üretimin daha fazla yapıldığı, Kırşehir ili Akpınar, Boztepe, Kaman, Merkez ve Mucur ilçelerinde Haziran ve Eylül 2021 ayları arasında yürütülmüştür. İncelenen üretim alanlarında imkanlar ölçüsünde coğrafik konumu

ve üretim alanı dikkate alınarak homojen örnekleme yapılmaya çalışılmış ve örneklemler tesadüfi olarak yapılmıştır. Surveyler sırasında aynı veya benzer üretim alanları için mümkün olan uzak ve farklı vejetasyon dönemi ile farklı coğrafik özellikleri içeren noktaların değerlendirilmesi tercih edilmiştir.

İlçe düzeyinde yapılan incelemelerde 2020 yılı üretim alanlarının en az %1'i olacak şekilde değerlendirme ve örnekleme yapılmıştır. Değerlendirmelerde 0.01-0.50 da üretim alanında 3 noktadan, 0.51-1.0 da üretim alanında 5 noktadan,

1.1-5.0 da üretim alanında 8 noktadan, 5.1-10.0 da üretim alanında 10 noktadan, 10.1 ve daha fazla üretim alanında 15 noktadan ve her noktada 10 bitki şeklinde köşegenler doğrultusunda incelenmiştir. Hastalığa rastlanması durumunda etmenin tespit edilmesine yönelik olarak yürütülecek izolasyon çalışmalarında kullanılmak üzere en az 5 bitki örneği alınmıştır (Altınok, 2012). Hastalığın belirlendiği bitkilerde belirtiler semptomatolojik olarak değerlendirilmiş ve Cercospora Yaprak Lekesi hastalığının şiddetinin belirlenmesi için 1-9 skalası kullanılmıştır (Shane ve Teng, 1985). Bu skalaya göre belirtiler; "1: Lekelenme yok; 3: Dış yapraklarda 4-5 adet leke var; 5: Lekeler birleşmesi ve yapraklarda ölü alanların oluşması; 7: Lekelerin birleşmesi ile yaprağın kuruması ve 9: Yaprakların ve sapın tamamen kuruması, yaprak ölümü" şeklinde değerlendirilmiştir.

Survey yapılan her ilçede bulunan her bir üretim alanı için, "Tartılı Ortalama" ile oran (%) olacak şekilde hastalığın yaygınlığı ile skala değeri üzerinden de Townsend-Heuberger formülü'ne göre yüzde hastalık şiddeti hesaplanmıştır (Townsend ve Heuberger, 1943; Bora ve Karaca, 1970). Yüzde hastalık şiddetinin hesaplanması için kullanılan formül aşağıda verilmiştir.

$$\text{Hastalık Şiddeti (\%)} = \frac{\sum [(n \times V) (Z \times N)^{-1}] \times 100}{n}$$

n: Skalada farklı hastalık derecesine giren bitki sayısı

V: Skala değeri

Z: En yüksek skala değeri

N: Gözlem yapılan toplam bitki sayısı

Patojenin izolasyonu, tanı

Laboratuvara getirilen hastalıklı yaprak örneklerinin sağlıklı ve enfekteli kısımlarından steril bistüri kullanılarak 3±1 mm büyüklükte olacak şekilde bitki parçaları alınmıştır. Alınan bu parçalar %1'lik NaOCl ortamında 2 dakika süreyle tutulmuş ve yüzey sterilizasyonu sağlanmıştır. Bu uygulamadan sonra NaOCl'in yaprak yüzeyinden temizlenmesi için bitki parçaları, üç kez steril distile sudan geçirilmiş ve kurutma kağıtlarına aktarılmıştır. Hastalık etmeninin konidi çimlenmesini teşvik etmesi için bitki parçaları su agar ortamına alınarak 24±1°C sıcaklık ve karanlık periyotta 2 gün süreyle inkübe edilmiştir. Çimlendiği değerlendirilen konidiler patates dektroz agar (PDA) ortamına alınmış ve 24±1°C sıcaklıkta 7 gün süreyle inkübe edilmiştir (Göktürk ve Döken, 2000). Gelişen *Cercospora beticola* etmeninin mikroskopik ve makroskopik değerlendirmeler ile tanısı yapılmıştır (Agrios, 1988; Alexopoulos, ve ark., 1996; Kirk ve ark., 2008).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Kırşehir'in bazı ilçelerinde 2021 yılında, şeker pancarı yetiştiriciliği yapılan üretim alanlarında

Cercospora Yaprak Lekesi hastalığının bulunma oranı (%) ve yaygınlığı ile şiddetinin değerlendirilmesi için survey çalışması yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü ilçeler, 2020 yılı ekim alanları, 2021 yılında inceleme yapılan üretim alanı sayısı, hastalıklı üretim alanı sayısı ve hastalıkla bulaşık üretim alanı Çizelge 2'de verilmiştir. Akpınar, Boztepe, Kaman, Merkez ve Mucur ilçelerinde 60 üretim alanı incelenmiş ve sadece 9 tanesinde (Çizelge 2) hastalığın tipik belirtisi olan yaşlı dış yapraklarında orta kısmı gri, çevresi kırmızı-koyu kahverengi bir kenar ile çevrili alanlar dikkati çekmiştir. Diğer taraftan hiçbir üretim alanında bu lekeler birleşerek yaprağı kaplamamış olup hastalık nedeniyle ölü yaprak gözlenmemiştir. Surveyler sırasında üretim alanlarında toplanan lekeli yaprak örneklerinden laboratuvar ortamında yürütülen izolasyon çalışmaları sonucunda 9 örneğin tamamından *Cercospora* sp. izole edilmiştir. Yapılan mikroskopik ve makroskopik incelemeler sonucu geliştirilen izolatların tamamı *Cercospora beticola* olarak tanımlanmıştır.

Kırşehir ili ve ilçelerinde 2020 yılında şeker pancarının 50 533 da alanda ekimi yapılmış olup, 50 450 da alanda hasat yapılabilmektedir (TUİK 2022). Survey çalışmalarıyla Kırşehir ili Akpınar [330 da (%43.9)], Boztepe [642 da (%49.9)], Kaman [50 da (%11.8)], Merkez [635 da (%3.9)] ve Mucur [1 028 da (%3.7)] ilçelerinde toplamda 2.685 da alanda değerlendirme yapılmış olup 2020 yılı toplam üretim alanının yaklaşık %5.3'i Cercospora lekeli hastalığının bulunma oranı ve yaygınlığı ile şiddeti yönüyle değerlendirilmiştir. Survey yapılan üretim alanlarının ortalama 18 dekarının Cercospora Yaprak Lekesi hastalığı ile bulaşık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Survey çalışmalarında bitkiler üzerinde yapılan semptomatolojik incelemeler sonucu 60 şeker pancarı üretim alanının %15'in de (9 adet) *C. beticola* hastalığına rastlanmıştır. İlçe düzeyinde yapılan değerlendirmeler sonucu Akpınar ilçesinde %12.5 (1 adet), Boztepe ilçesinde %0.0 (%0.0), Kaman ilçesinde %50 (1 adet), Merkez ilçede 2 adet (%50), Mucur ilçesinde %20 (5 adet) üretim alanının *C. beticola* etmeni ile bulaşık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Hastalık şiddeti Akpınar ve Kaman ilçelerinde %15, Merkez ve Mucur ilçelerinde %20 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 2). Kırşehir ili özeli şeker pancarı üretim alanlarında yapılan, survey çalışmalarının yürütüldüğü Haziran-Eylül aylarını kapsayan sürede, *C. beticola* etmeninin varlığı değişen oranlarda belirlenmiştir. Rastlanma sıklığının az olmasının yanı sıra hastalık belirtilerinin gözlemlendiği üretim alanlarında hastalık şiddeti ve yoğunluğu sınırlı olarak değerlendirilmiştir. Tunalı ve ark., (2018) ve Kaya (2015) tarafından yapılan sınırlı çalışmalar dışında, Kırşehir ilinde hastalık şiddeti ve yoğunluğu konusunda herhangi bir araştırmaya rastlanılamamıştır.

Çizelge 2. Kırşehir'in Bazı İlçelerinde Şeker Pancarı 2020 Yılı Üretim Alanları*, Survey Yapılması Planlanan Üretim Alanı, İnceleme Yapılan Üretim Alanı Sayısı, Hastalıklı Üretim Alanı Sayısı ve Hastalıklı Alan

	2020 Yılı Ekim alanı (dekar)*	2020 Yılı Verim* (kg/dekar)	2021 Yılı survey yapılması planlanan üretim alanı (da)	2020 Yılı survey yapılan alan (da) ve İncelen ekim alanı oranı (%)	İncelenen tarla sayısı	Hastalık gözlenen tarla sayısı	Hastalıklı alan (da)	Hastalık Şiddeti (%)
Akpınar	751	6.648	8	330 (%43.9)	8	1 (%12.5)	2	%15
Boztepe	1.287	6.389	13	642 (%49.9)	16	0 (%0)	0	%0
Kaman	425	7.633	4	50 (%11.8)	2	1 (%50)	2	%15
Merkez	16.337	6.835	163	635 (%3.9)	10	2 (%50)	4	%20
Mucur	28.016	8.770	280	1.028 (3.7)	24	5 (%20)	10	%20
Çiçekdağı	3.717	8.734	37	0	0	-	-	-
Kırşehir toplam	50.533	8.039	505	2.685 (%5.3)	60	9 (%15.0)	18	-
Türkiye toplam	3.381.078	6.846						

*TÜİK 2022 yılı verileri

Kaya (2015) tarafında yapılan bir değerlendirmede, Türkiye'de bu hastalığın genellikle çok nemli ve sıcak iklim şartlarının yaşandığı Marmara ve Karadeniz Bölgeleri ekim alanlarında daha yaygın gözlenebildiği bildirilmiştir. Bununla birlikte İç Anadolu Bölgesi ve Geçit Bölgeleri yetiştiricilik alanlarında özellikle akarsu bulunan vadiler ile kapalı havzalarda Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında özellikle yağış alınan bazı yıllarda (1999, 2010, 2011, 2014 ve 2015), hastalığın Temmuz ve Ağustos aylarından itibaren epidemiy oluşturabildiği rapor edilmiştir (Kaya, 2015). Kaya (2015) tarafından yapılan bu değerlendirmede Kırşehir ilçeleri hakkında herhangi bir yorum yapılmaması hastalığın Kırşehir üretim alanları için dikkat çekici şekilde yoğun olmadığını veya epidemiy oluşturmadığını düşündürmektedir. Yürütülen çalışmanın Kaya (2015) tarafından belirtilen özellikle İç Anadolu Bölgesi yetiştiricilik alanlarında ve özellikle akarsu bulunan vadilerde hastalığın epidemiy oluşturabildiği bilgisi ile hastalığının bulunma oranı ve yaygınlığının belirlenmesi yönüyle önemli oranda benzer olduğu düşünülmektedir.

Tunalı ve ark., (2018) tarafından 2011 yılı üretim sezonunda Afyonkarahisar, Aksaray, Ankara, Eskişehir, Kastamonu, Kayseri, Kırşehir, Konya, Kütahya, Sakarya ve Yozgat illerinde bulunan 391 üretim alanında incelemede bulunulmuştur. *C. beticola* ile enfekteli üretim alanı sayısı 193 ve % enfeksiyon oranı %49.4 olarak bildirilmiştir. Aynı çalışmada Kırşehir ili Kaman, Merkez ve Mucur ilçelerinde bulunan 12 üretim alanında incelemede bulunulmuş ve *C. beticola* ile bulaşık üretim alanı sayısı 9 ve % enfeksiyon oranı %75 olarak bildirilmiştir. Yürütülen çalışmada üretim alanlarının %15'inin (9 adet) *C. beticola* ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Kaya (2015) tarafından 1999, 2010, 2011, 2014 ve 2015 yılları gibi Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarının yağışlı geçtiği bazı ekstrem yıllarda, hastalığın Temmuz ve Ağustos aylarından itibaren epidemiy yaptığı bilgisi verilmiştir. Çizelge 1

incelendiğinde tüm ilçelerde Mart-Ağustos ayı toplam yağış miktarının 10 mm altında olduğu değerlendirilmiştir. Özellikle Mart-Ağustos aylarında alınan toplam yağış miktarının düşük miktarda olması Kırşehir üretim alanlarında etmenin bulunma oranı ve yaygınlığının neden sınırlı düzeyde olduğunu açıklayabilir.

Hastalığın ilk bulaşmasında hasat artığı olarak toprağa karışan lekeli yapraklar ile enfekte tohum ve üretim alanındaki yabancı otlar (özellikle sofralık pancar ve pazı gibi *Beta* türleri, yabancı *Beta* spp., *Spinacia oleracea* (Ispanak), *Amaranthus retroflexus* (Horoz ibiği), *Atriplex* sp. (Kara pazı), *Chenopodium album* (Sirken), *Rumex crispus* (Kıvırcık labada), *Lactuca seriola* (Yabancı marul), *Taraxacum officinale* (Kara hindiba), *Malva parviflora* (Ebegümece), *Convolvulus arvensis* (Tarla sarmaşığı), *Plantago* sp. (Sinir otu)) önemli inokulum kaynaklarıdır (Vereijssen ve ark., 2003; Kaya, 2015). Etmenin konidilerinin üretim alanlarında yayılmasında şiddetli yağmurlardan kaynaklı olarak bulaşık yapraklardan sağlıklı yaprağa su sıçratma etkisinin de büyük önem taşıdığı bildirilmiştir (Vereijssen ve ark., 2003). Şeker pancarında zorunlu münavebe, yabancı ot mücadelesinin üretici tarafından zamanında ve uygun tekniklerle yapılması ile inceleme yapılan ilçelerde Mart-Ağustos ayı yağış toplamının 10 mm altında olması ve yağmurlama sulama ile de bulaşık bitkilerdeki konidilerin damlacıkla sıçrayan su damlası içerisinde sınırlı olabileceği düşünüldüğünde hastalığın Kırşehir ilinde 2021 üretim sezonunda neden hastalık epidemisi oluşturmadığı veya oluşturamadığı konusunda bir fikir verebilir. Bu durum aynı zamanda hastalığının bulunma oranı, yaygınlığının ve şiddetinin neden düşük olabileceğini açıklayabilir.

Yürütülen çalışma ile Tunalı ve ark., (2018) tarafından Kırşehir ili özelinde Eylül ayında (26.09.2011) yürütülen survey çalışması Kaman, Merkez, Mucur ilçeleri düzeyinde birlikte değerlendirilmiştir. Yürütülen bu çalışmada Kaman

ilçesinde 50 da alanda 2 üretim alanı incelenmiş ve 1 üretim alanının (%50) bulaşık olduğu belirlenmiştir. Merkez ilçede 635 da üretim alanında 10 üretim alanı incelenmiş ve 2 üretim alanının (%20) bulaşık olduğu belirlenmiştir. Mucur ilçesinde 1 028 da üretim alanında 24 üretim alanı incelenmiş ve 10 üretim alanının (%20.8) bulaşık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). İlerleyen zamanla birlikte hastalığın bulunma oranı ve yaygınlığının belirlenmesi ile şiddetinin artması beklenilmektedir. Dikkati çeken diğer konunun ise özellikle Merkez ve Kaman ilçelerinde hastalığın rastlandığı alanların Kaya (2015) tarafından bildirilen İç Anadolu Bölgesi bölgeleri yetiştiricilik alanlarında özellikle akarsu bulunan vadilerinde hastalığın epidemi oluşturabildiği olarak tanımlanan coğrafi tanıma uygunluk gösterdiği görülmektedir. Bu durum hem Tunalı ve ark., (2018) hem de Kaya (2015) çalışmaları ile uyumludur.

Benzer çalışmaların yürütüldüğü ve benzer iklim koşullarının yaşandığı Konya ve Kayseri illerinde yapılan çalışmalar da incelenmiştir. Boyraz (2013) tarafından yürütülen bir çalışmada, hastalık gelişimi için Konya ovası iklim koşullarının çok uygun olmamasına rağmen, farklı üretim yıllarında ve özellikle 15 Mayıs-30 Haziran arasında sık aralıklı yağışlı geçen ve sıcaklıkların 20°C civarında seyrettiği dönemlerde etmenin belirtilerinin gözlemlendiğini ve hastalık nedeniyle şeker pancarın da önemli kayıpların oluşabileceği bildirilmiştir. Altınok (2012) tarafından 2010 ve 2011 üretim sezonunda Kayseri ili Merkez, Bünyan, Develi, Sarıoğlan ve Yeşilhisar ilçelerinin bazı üretim alanlarında yürütülen survey çalışmalarında hastalık yaygınlığının %65-%80 oranları arasında olduğu bildirilmiştir. Tunalı ve ark., (2018) tarafından yine Kayseri ili Bünyan, Sarıoğlan, Pınarbaşı, Merkez, İncesu, Yeşilhisar ve Develi ilçelerinde Eylül ayı sonunda yürütülen survey çalışmalarında hastalık yaygınlık oranının %25.6 olduğu bildirilmiştir.

Özgönen ve Çulal Kılıç (2009) tarafından Isparta iline bağlı Atabey, Gönen, Keçiborlu, Senirkent, Şarkikaraağaç ve Yalvaç ilçelerinde 23 576 da şeker pancarı ekim alanında survey çalışması yürütülmüştür. *Erysiphe betae*, *Alternaria* spp., *Cercospora beticola*, *Phoma betae* etmenlerinin oluşturduğu hastalıkların yaygınlık oranlarını (%) 2006 ve 2007 üretim sezonunda incelenmiş olup *Cercospora* Yaprak Lekesi hastalığının yaygınlık oranı her iki yıl için diğer hastalıklarla karşılaştırıldığında daha düşük olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde aynı etmenlerin oluşturduğu hastalık şiddeti (%) değerlendirmelerinde *Cercospora* Yaprak Lekesi hastalığı değerlendirme yapılan diğer hastalıklarla karşılaştırıldığında daha düşük şiddette gözlenmiş olup 2007 yılında yapılan survey çalışmaları sonucunda en yüksek hastalık şiddeti %12 oranı ile

Yalvaç ilçesinde, en düşük hastalık şiddeti %2.5 oranı ile Atabey ilçesinde belirlenmiştir. Bu dört çalışma ile yürütülen bu çalışma karşılaştırıldığında Tunalı ve ark., (2018) tarafından da bildirildiği gibi, aynı veya benzer lokasyon olsa bile farklı üretim sezonlarında yürütülen survey programlarında hastalık yaygınlık oranları ve hastalık şiddetlerinde görülen farklılığın inceleme yapılan üretim alanına göre ve örnekleme tarihindeki farklılıklardan kaynaklanabileceği görülmektedir. Holtschulte (2000) tarafından 2000'li yıllarda yapılan bir çalışmada 6.96 milyon ha⁻¹ şeker pancarı ekiliş alanının %44'ünde hastalığın gözlemlendiği rapor edilmiştir. Aynı çalışmada hastalığın şiddetinin, farklı yetiştiricilik alanlarında düşük, orta veya yüksek düzeyde izlendiği rapor edilmiştir. Yürütülen bu çalışma ile Holtschulte (2000) tarafından yapılan bu değerlendirmenin benzerlik taşıdığı görülmektedir.

Hastalığın önemli inokulum kaynaklarından birisinin enfekteli tohumlar olduğu rapor edilmiştir (Vereijssen ve ark., 2003). Şeker pancarı üreticilerinin her ekiliş için sertifikalı tohum kullanması ilk enfeksiyon kaynağını oldukça sınırlandırmaktadır. Bu durum hastalığın bulunma oranı, yaygınlığı ve şiddetinin neden düşük olabileceği de kısmen açıklayabilir. Diğer taraftan hastalık ile mücadelede genetik dayanıklılığın kullanılması önemli bir yöntemdir. Rossi (2000) hastalık ile mücadelede dayanıklı çeşitlerin kullanıldığını ve hastalığın endemik olarak görüldüğü üretim alanlarında bu çeşit/çeşitlerin ekilişinin tercih edilmesinin gerektiğini ayrıca gerektiğinde fungusit uygulamaları yapılmasını tavsiye etmiştir.

Kimyasal mücadeleye karar vermek için de kullanılan ve tuzak bitki olarak yetiştirilen hayvan pancarı (*Beta vulgaris* var. *rapa*), bitkisi *C. beticola* hastalık bulaşmalarının önceden belirlenmesinde veya izlenmesinde başarı ile kullanılabilir. Diğer taraftan özellikle yem bitkisi amaçlı olarak geniş alanlarda yetiştiriciliği yapıldığı ve konidi enfeksiyonlarına da neden olabileceği için şeker pancarı üretiminde olumsuzluğa neden olmaması için kimyasal mücadele zamanında ve tekniğine uygun yapılmalıdır. Bununla birlikte hastalığın kimyasal mücadelesinde %5 lekeli yaprak varlığı, epidemi için eşik olarak bildirilmiştir (Altınok, 2012). Gerek hastalığın yayılmasında gerekse epidemi oluşturmasında iklim koşullarının bulaşma için uygun olması ile yakın bir ilişkinin varlığı farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Tunalı ve ark., 2018; Kaya, 2015; Altınok, 2012; Özgönen ve Çulal Kılıç, 2009). Entegre mücadele yöntemleri kapsamında hazırlanacak olan esnek program veya programlarla epidemi başlangıcında tüm üretim alanlarının dahil edildiği genişletilmiş bir sistem yönetimiyle hastalık ile mücadele üzerinde önemle durulması gerektiği düşünülmektedir.

Sonuç

Kırşehir ilinin bazı ilçelerinde şeker pancarı üretim alanlarında 2021 üretim sezonu Haziran-Eylül aylarında *Cercospora* Yaprak Lekesi hastalığının bulunma oranı ve yaygınlığı ile şiddetinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada; simptomatolojik olarak yapılan değerlendirmeler sonucu incelenen 60 şeker pancarı üretim alanının %15'inin (9 adet) *C. beticola* ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Hastalıklı yaprak örneklerinden laboratuvar ortamında yürütülen izolasyon çalışmaları sonucunda 9 örneğin tamamı *C. beticola* olarak tanımlanmıştır. Şeker pancarında zorunlu olarak yürütülen münavebe ve yabancı ot mücadelelerinin genellikle tüm üreticiler tarafından eş zamanlı ve uygun teknikler kullanılarak yapılması ile incelemelerin gerçekleştirildiği üretim yapılan alanların bulunduğu ilçelerde Mart - Ağustos ayları yağış toplamının 10 mm'nin altında gerçekleşmesi ve yağmurlama sulama ile de bulaşık bitkilerdeki konidilerin sıçrayan su damlaları vasıtası ile sınırlı taşınmış olabileceği düşünüldüğünde hastalığın Kırşehir ili üretim alanlarında neden hastalık epidemisi oluşturmadığı veya oluşturamadığının açıklaması olarak düşünülmüştür. Bu durum aynı zamanda hastalığın bulunma oranı, yaygınlığının ve şiddetinin neden düşük olabileceğinin de bir açıklaması olarak düşünülmektedir.

Bölgede hastalığa dayanıklı ve orta dayanıklı çeşitler kullanılarak hastalık ile mücadelede fungusit kullanımı en alt seviyeye indirilmelidir. Etmenin yüksek genetik varyasyon özelliği nedeniyle ruhsatlı fungusitlere karşı bile kısa zamanda direnç gelişiminin varlığı bilinmektedir. Özellikle etmen ile mücadele için dayanıklı çeşit ve fungusit kullanımı kombinasyonları ile hastalık genetik varyasyonunun belirlenmesi ve gerekli tedbirlerin alınması bir gerekliliktir. Şeker pancarı üretim alanlarında her yıl düzenlenecek düzenli surveylerle hastalığın şiddeti ve yaygınlığı değerlendirilerek elde edilen veriler doğrultusunda hastalık ile mücadele için bilgi üretilmesi özellikle önerilmektedir.

Teşekkür: Bu çalışma Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından ZRT.A4.21.026 nolu projesi kapsamında finanse edilmiştir. Destekleri nedeniyle Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederiz.

Kaynakça

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.

Altınok, H. (2012). Kayseri İli şeker pancarı ekim alanlarında *Cercospora* yaprak leke hastalığının yaygınlığı ve şiddetinin belirlenmesi. Derim, 29 (2); 33-45.

Anonim (2022a). Şeker pancarı hasat alanı. <https://knoema.com/atlas/topics/Agriculture/Crops-Production-Area-Harvested/Sugar-beet-area-harvested> (Erişim tarihi 25.03.2022)

Anonim (2022b). Şeker pancarı üretim miktarı. <https://knoema.com/atlas/topics/Agriculture/Crops-Production-Quantity-tonnes/Sugar-beet-production> (Erişim tarihi 25.03.2022)

Anonim (2022c). Şeker pancarı verimi <https://knoema.com/atlas/topics/Agriculture/Crops-Production-Yield/Sugar-beet-yield> (Erişim tarihi 25.03.2022)

Anonim, (2022d). Kırşehir ili iklim verileri. www.mgm.gov.tr (Erişim tarihi: 15.03.2022)

Bora, T., Karaca, İ., (1970). Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yardımcı Ders Kitabı, Yayın No:167 Bornova, 43s.

Boyras, N. (2013). KOP bölgesinde verim ve kaliteyi etkileyen önemli bitki hastalıkları. I. KOP Bölgesel Kalkınma Sempozyumu, 14-16 Kasım 2013, Konya, s: 224-237

FAOSTAT 2022. <https://www.fao.org/faostat/en/#home> (Erişim tarihi 25.03.2022)

Gencer, O. (1988). Genel tarla bitkileri (Endüstri Bitkileri). Çukurova Üniversitesi. Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı, No:42, Adana

Giannopolitis C.N. (1978). Lesions on sugar beet roots caused by *Cercospora beticola*. Plant Disease Reporter 62: 424-427

Göktürk, T. ve Döken, M. T. (2000). Enfekteli şeker pancarı yapraklarından izole edilen *Cercospora beticola* Sacc.'nın morfolojik özellikleri ve besi ortamındaki gelişiminin belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni, 40 (1-2): 49-59

Holtshulte B. (2000). *Cercospora beticola*-worldwide distribution and incidence. In: *Cercospora beticola* Sacc. Biology, Agronomic Influence and Control Measures in Sugar Beet, Advances in Sugar Beet Research (ed. Asher MJC, Holtshulte B, Richard-Molard M, Rosso F, Steinrücken G, Beckers R) IIRB, Vol. 2: 5-16.

Kaya, R. (2015). Şeker pancarında *Cercospora* yaprak lekeli hastalığı ve mücadelesi. Tohumcular Birliği Dergisi, 21: 31-35.

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.

Özer G. ve Ertunç F. (2005). Amasya şeker fabrikası şeker pancarı ekim alanlarında *Rhizomania* hastalığının belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 11(3):339-343.

Özgönen, H. ve Çulal Kılıç, H. (2009). Isparta ili pancar ekim alanlarında fungal hastalıkların ve yaygınlık oranlarının belirlenmesi. Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(1), 16-22.

Shane, W. W. and Teng, P. S. 1985. Evaluation and implementation of the *Cercospora* leaf spot prediction model. Sugar Beet Research and Extension Reports, 15: 129-138.

Tosun, F. (2016) "Şeker Pancarı ve Şeker" Ürün raporu, T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. TEPGE Yayın No: 271, ISBN: 978-605-9175-49-4, 21 sayfa

Townsend, G. R. and Heuberger, J. W. (1943). Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments. *Plant Diseases Reporter*, 27: 340-343.

TÜİK 2022. Şeker pancarı istatistikleri <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Tarim-111> (Erişim tarihi 25.03.2022)

Tunalı, B., Kansu, B., Kutluk Yılmaz, N. D., Meyva, G. ve Kaya, R. (2018). Türkiye'de şeker pancarında *Cercospora beticola* Sacc.'nın yaygınlığı, patojenitesi ve bazı çeşitlerin dayanıklılığının belirlenmesi. *The Journal of Turkish Phytopathology*, 47 (1), 21-30.

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. doi.org/10.1016/S0261-2194(02)00146-1