

Kırşehir ili nohut üretim alanlarında antraknoz (*Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.) hastalığının yaygınlık ve bulunma oranlarının belirlenmesi

Determination of the prevalence and presence rates of Ascochyta blight (Ascochyta rabiei (Pass) Labr.) in chickpea production areas in Kırşehir province

Yusuf BAYAR , Melih YILAR , Kadir AKAN* 

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

• Geliş tarihi / Received: 08.05.2022

• Kabul tarihi / Accepted: 13.03.2023

Öz

Kırşehir ili Türkiye'de, nohut (*Cicer arietinum* L.) ekiliş alanı ve üretimi olarak değerlendirildiğinde ilk sıralarda yer almaktadır. Nohut bitkisinde üretimi ve kaliteyi sınırlayan abiyotik ve biyotik birçok etmenin varlığı bilinmekle birlikte, en önemli biyotik etmenlerden birisi antraknoz hastalığı (Etmen: *Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.)'dir. Epidemiy için uygun koşulların oluştuğu yetiştiricilik sezonlarında %100'e varan ürün kayıpları meydana gelmektedir. Oluşan kayıpların engellenebilmesi için hastalığın kontrolünde yoğun şekilde fungusit uygulamaları yapılmaktadır. Kimyasal kullanımına karar verilmesinde hastalığın tarlada bulunma oranı ve yaygınlığının belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu çalışma, 2021 yılı Kırşehir ili nohut üretim alanlarında nohut antraknozu hastalığının bulunma oranı ve yaygınlığını tespit etmek amacıyla Akçakent, Akpınar, Boztepe, Çiçekdağı, Kaman, Merkez, Mucur ilçelerinde yürütülmüştür. Survey çalışmasında, 57 farklı noktada bulunan 8.425 da üretim alanı incelenmiştir. Survey çalışmasında 12.600 bitki incelenmiş olup sadece 51 adet bulaşık bitki belirlenmiştir. Toplanan örneklerden yapılan izolasyonlar sonucu elde edilen izolatların koloni morfolojisi ve konidilerin özellikleri dikkate alınarak etmenin varlığı doğrulanmıştır. Ayrıca, survey yapılan nohut ekim alanlarında hastalık etmeninin yaygınlığı (%) ve hastalık oranı (%) da hesaplanmıştır. Survey çalışması sonucu il geneli hastalık yaygınlık oranı %29.8 olarak ve hastalık oranı %0.40 olarak hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda, Kırşehir nohut üretim alanlarında antraknoz hastalığı değişen düzeylerde gözlenmekle birlikte iklime bağlı olarak 2021 üretim sezonunda hastalığın bulunma oranı ve yaygınlığının sınırlı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Antraknoz hastalığı (*Ascochyta rabiei*), Bulunma oranı, Kırşehir, Nohut (*Cicer arietinum*), Survey, Yaygınlık oranı

Abstract

Kırşehir is in the first rank in Türkiye in terms of cultivation area and production of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Although many abiotic and biotic factors are known to limit production and quality in chickpea plant, one of the most important biotic factors is *Ascochyta blight* (caused by: *Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.). Product losses of up to 100% occur during production seasons when conditions are suitable for epidemics. In order to prevent these losses, fungicide applications are made intensively to prevent disease of *Ascochyta blight*. It is important to determine the incidence and prevalence of *Ascochyta blight* in the field in deciding on which chemicals are needed to be used. This study was conducted in Akçakent, Akpınar, Boztepe, Çiçekdağı, Kaman, Merkez, Mucur districts to determine the incidence and prevalence of *Ascochyta blight* in the chickpea fields of Kırşehir province in 2021. In the survey study, 8,425 da production areas located at 57 different points were examined. In the survey study, 12,600 plants were examined and only 51 infected plants were determined. The presence of factor was confirmed by considering the colony morphology of the isolates obtained as a result of the isolations made from the collected samples and the characteristics of conidia. In addition, the prevalence (%) and *Ascochyta blight* rate (%) in the surveyed chickpea cultivation areas were, also, calculated. Results showed that, the location-wide *Ascochyta blight* prevalence rate was as 29.8% and *Ascochyta blight* rate was 0.40%. To conclude, although *Ascochyta blight* was observed at varying levels in Kırşehir chickpea production areas, the incidence and prevalence of *Ascochyta blight* in the 2021 production season were limited number, more likely, due to the climate conditions in 2021.

Keywords: *Ascochyta blight (Ascochyta rabiei)*, Incidence, Kırşehir, Chickpea (*Cicer arietinum*), Survey, Prevalence

* Kadir AKAN; kadir.akan@ahievran.edu.tr

1. Giriş

1. Introduction

Nohut (*Cicer arietinum* L.), Fabaceae (Baklagiller) familyasının Faboideae alt familyasına dahil *Cicer* cinsi içerisinde yer alan bir baklagil türüdür. Nohut, ülkemizin de dahil olduğu Uzak Doğu, Yakın Doğu, Akdeniz, Orta Amerika ve Güney Amerika da bulunan bazı ülkelerde uzun yıllardır yetiştirilmektedir. İnsan ve hayvan beslenmesinin yanı sıra yeşil gübreleme uygulamalarında da kullanılabilir (Eser & Soran, 1978). İnsan beslenmesinde önemli bir yeri olan nohut, içeriğinde bulunan ve insan beslenmesi için mutlak gerekli olan proteinler ve önemli amino asitlerce zengindir (Babagil, 2010). Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından hazırlanan raporlara göre; 2021 üretim sezonunda dünyada 50'den fazla ülkede 15.004.885 ha üretim alanı da 15.871.845 ton nohut üretilmiş ve ortalama verimin 105.78 kg/da olduğu bildirilmiştir. Türkiye, dünya da nohut üretim alanı olarak Hindistan, Pakistan ve Rusya'dan sonra dördüncü sırada, üretim miktarında ise Hindistan'dan sonra ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2023). Dünya nohut üretiminin yaklaşık %69.75'i Hindistan tarafından gerçekleştirilmekte olup diğer önemli üretici ülkeler ise Türkiye (%4.42), Rusya (%3.55), Myanmar (%3.50) ve Pakistan (%3.14)'dir (Anonim, 2022a). 2020 yılı verilerine göre, dünya'da 450.276 ton (236.608 USD) ile en fazla nohut ihracatı yapan ülke Avustralya olup, Türkiye 310.07 ton (148.857 USD) ihracatla, dünya da ihracatta ikinci ülke konumundadır (Anonim, 2022a). Ülkemizde 2020 yılında Ankara (716.987 da ve 93.476 ton), Yozgat (712.618 da ve 86.417 ton), Kırşehir (535.057 da ve 77.687 ton), Kırıkkale (394.740 da ve 29.133 ton) ve Konya (366.721 da ve 50.112 ton) illeri en fazla nohut ekilişinin yapıldığı illerdir. Kırşehir ili 535.057 da ile Türkiye nohut ekim alanlarının %10.45'ini oluşturmakta ve toplam üretimin %12'sini sağlamaktadır (Anonim, 2022a; Anonim, 2022b).

Türkiye'de iç tüketimde ve ihracatta önemli bir yeri olan nohut yetiştiriciliğini, farklı düzeylerde etkileyen 50'den fazla fitopatojen etmenin varlığı bilinmektedir. Bu fitopatojenler nohutta değişen düzeylerde verim ve kaliteyi etkilemektedir. Nohut için en önemli biyotik stres faktörlerinden birisi olarak kabul edilen “yanıklık veya halk arasındaki adıyla antraknoz” (Etmen; *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. (Eşeyli dönemi: *Didymella rabiei* (Kovatsch) Arx. Sinonimi: *Mycosphaerella rabiei* Kovatsch.) hastalığı 1867 yılında ilk kez rapor edilmiş olup uzun süren tartışmaların ardından Labrousse tarafından 1931 yılında bugün kullanılan ismi verilmiştir (Nene, 1982). Etmen nedeniyle oluşan ürün kayıplarına ilişkin ilk raporlar 1930'lu yıllarda yayınlanmaya başlamış ve bu tarihten itibaren sadece 20 yıl içerisinde Fas'tan Bulgaristan'a, Yunanistan'dan Pakistan'a ve İspanya'ya kadar birçok ülkede hastalığın varlığına ve kayıplara ilişkin raporlar yayınlanmıştır. Rastlanan kayıtlar bir araya getirildiğinde 1930'lu yıllardan itibaren hastalığın çok defa yaşanan epidemilerin sonucu olarak önemli ürün kayıplarına neden olduğu ortaya konulmuştur (Nene, 1982). Örneğin 1996 yılında hastalığın epidemi oluşturması nedeniyle beş kıtada 35 ülkede önemli kayıpların yaşandığı bildirilmiştir. Diğer taraftan hastalığın taşınmasında önemli rol oynayan bitki artıkları nedeniyle kayıpların sadece epidemi yılları ile sınırlı olmadığı, bir sonraki yılda veya devam eden yıllarda da etkisini göstererek önemli ürün kayıplarına neden olduğu bildirilmiştir (Deokar vd., 2019; Salotti & Rossi, 2021).

Hastalığın bir sonraki üretim sezonuna geçişinde hastalık kaynağı olarak hastalıklı bitki parçaları veya enfekteli tohumların rol oynadığı bilinmektedir. Diğer taraftan hastalığın gelişmesinde ve yayılmasında özellikle sıcaklık, yağmur ve rüzgâr gibi çevresel faktörlerin kritik düzeyde önemli olduğu bilinmektedir. Etmenin gelişmesi için en uygun sıcaklık aralığı 20-25 °C olup, etmenin sporları 8-10 °C'den daha düşük ve 32-35 °C'den daha yüksek sıcaklıklarda çimlenememektedir. Ekim sonrası düşen yağış ve nem miktarı hastalık gelişiminin de kritik derecede önemli olan faktörlerdendir (Küsmenoğlu, 1990). 15 °C üzerindeki sıcaklıklar ile %60 ve üzerinde nisbi nem ve yaz sezonunda bitki üzerine düşen 350-400 mm toplam yağışın hastalığın gelişimini artırdığı rapor edilmiştir (Açıkgöz, 1994). Açıkgöz'ün (1994) *Luthra* vd. (1935)'ne atfen bildirdiğine göre; Ekim ve Nisan ayları arasında alınan toplam yağış miktarının 150 mm veya daha fazla olduğu durumlarda hastalık önemli ekonomik zararlara neden olmaktadır. Yağış miktarının 90 mm ve daha az olduğu üretim alanlarında hastalık yer yer ortaya çıkmakta ve sınırlı düzeyde etkili olduğu bildirilmiştir. Çiçeklenme ve bakla bağlama döneminde yağışların devam etmesi durumunda üründe birkaç gün içinde önemli zararlar meydana gelmekte hatta nohut tamamen yok olabilmektedir. Ancak çiçeklenme ve bakla bağlama döneminde ekiliş üzerine yağış alınmazsa hastalık gelişimi olamamakta veya hastalık gelişimi tamamen durmaktadır (Açıkgöz, 1994). Hastalığın takibinde ve kontrol uygulamalarına karar verilebilmesi için üretim alanlarında her yıl düzenli olarak yapılacak olan survey çalışmaları ile hastalığın bulunma oranı, yaygınlığı ve şiddetinin belirlenmesi önemlidir. Yürütülen survey çalışmaları ile uygun zamanda yapılacak kontrol uygulamaları ile verim ve kalite kayıplarının en aza indirilmesi mümkün görülmektedir.

Bu survey çalışması, Kırşehir ili Merkez, Akçakent, Akpınar, Boztepe, Çiçekdağı, Kaman ve Mucur ilçelerinde nohut üretiminin yoğun olarak yapıldığı üretim alanlarında 2021 yılı üretim sezonunda “antraknoz hastalığının” bulunma oranı (%) ve yaygınlığının (%) belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve metot

2. Material and method

2.1. Meteorolojik veriler

2.1. Meteorological data

Kırşehir ilinin 2021 yılına (Mart – Ağustos dönemi) ilişkin iklim verileri Tablo 1’de verilmiştir (Anonim, 2022c). Mart ve ağustos ayları (dahil) arasında toplam yağış; Akçakent ilçesinde 6.0 mm, Akpınar ilçesinde 5.3 mm, Boztepe ilçesinde 3.8 mm, Çiçekdağı ilçesinde 8.9 mm, Kaman ilçesinde 3.4 mm, Merkez ilçede 5.1 mm, Mucur ilçesinde 4.9 mm olarak ölçülmüştür.

Tablo 1. Kırşehir lokasyonu 2021 yılı Mart-Ağustos ayları arası bazı iklim verileri
Table 1. Some climate data for Kırşehir location between March and August 2021

İlçeler	Parametreler	2021 yılı						Toplam Yağış
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	
Akçakent	Sıcaklık (°C)	1.1	8.6	15.1	15.1	20.4	20.4	6.0
	Nem (%)	79.8	76.5	50.0	67.6	51.0	51.3	
	Yağış (mm)	2.4	0.7	0.6	1.6	0.4	0.4	
Akpınar	Sıcaklık (°C)	3.3	10.6	16.8	17.0	22.6	22.4	5.3
	Nem (%)	72.3	60.8	47.5	63.4	46.3	47.2	
	Yağış (mm)	1.9	1.1	0.2	1.9	0.2	0.1	
Boztepe	Sıcaklık (°C)	2.8	10.4	16.3	17.5	22.5	21.8	3.8
	Nem (%)	73.5	61.1	49.6	58.8	45.0	49.4	
	Yağış (mm)	2.4	0.4	0.2	0.5	0.0	0.2	
Çiçekdağı	Sıcaklık (°C)	4.9	12.9	19.2	19.3	24.9	24.5	8.9
	Nem (%)	67.0	54.6	42.5	57.8	42.7	44.3	
	Yağış (mm)	5.0	0.7	0.2	2.3	0.4	0.3	
Kaman	Sıcaklık (°C)	3.4	10.8	17.0	17.3	22.8	22.7	3.4
	Nem (%)	67.3	87.7	46.7	61.0	44.8	44.5	
	Yağış (mm)	0.4	0.9	0.3	1.7	0.1	0.1	
Merkez	Sıcaklık (°C)	4.6	12.1	18.2	19.4	25.0	31.9	5.1
	Nem (%)	65.8	56.3	45.5	55.0	40.3	43.4	
	Yağış (mm)	3.0	0.6	0.3	1.1	0.0	0.2	
Mucur	Sıcaklık (°C)	3.5	11.0	17.4	18.3	23.8	23.0	4.9
	Nem (%)	68.2	56.6	44.5	54.0	40.8	45.9	
	Yağış (mm)	2.6	0.6	0.4	0.8	0.1	0.4	

2.2. Survey çalışması

2.2. Survey study

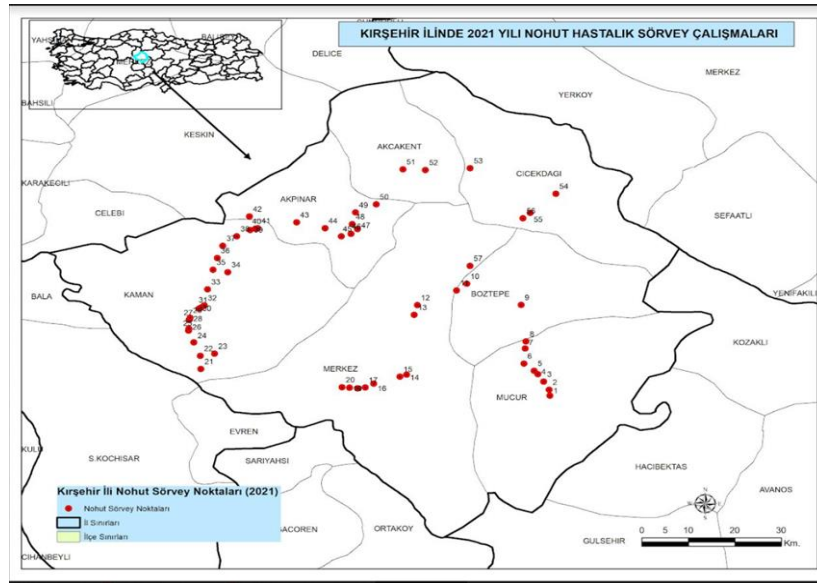
Survey çalışmaları, Kırşehir ili Merkez, Akçakent, Akpınar, Boztepe, Çiçekdağı, Kaman ve Mucur ilçelerinde nohut ekilişinin yoğun olarak yapıldığı alanlarda Haziran-Temmuz 2021 döneminde yürütülmüştür. Atasagun (2009) tarafından Konya nohut üretim alanlarında yürütülen bir araştırmada, survey çalışması yürütülen her ilçenin üretim alanlarının en az %1’inde inceleme ve örnekleme yapılmıştır. Yürütülen bu çalışmada da benzer bir yöntem kullanılarak, ilçe düzeyinde inceleme yapılmasının değerlendirme için daha kolay olması nedeniyle, her ilçenin 2020 yılı nohut üretim alanlarının en az %1’inde inceleme ve örnekleme yapılmıştır (Tablo 2). Surveyler sırasında incelenen üretim alanlarının imkanlar ölçüsünde coğrafi konum ve üretim alanlarının büyüklüğü de dikkate alınarak aralarındaki mesafenin 5 km’den az olmamasına ve farklı vejetasyon dönemi tercih edilmeye çalışılmıştır. İncelenen alanlarda öncelikle antraknoz hastalığının varlığı değerlendirilmiş olup hastalığın belirlendiği üretim alanlarında bulunma oranı ve yaygınlığı tespit edilmiştir.

Tablo 2. Kırşehir ili 2020 yılı nohut üretim alanları (Anonim, 2022b), survey yapılması planlanan üretim alanları (da), survey yapılan üretim alanlarının sayısı (adet), büyüklüğü (da) ve 2020 yılı üretim alanına oranı (%)

Table 2. Chickpea production areas in Kırşehir location in 2020 (Anonymous, 2022b), production areas planned to be surveyed (da), number of production areas surveyed (unit), size (da) and ratio to 2020 production area (%)

İlçe	2020 yılı nohut üretim alanı (da)	İncelemesi planlanan üretim alanı (da)	İncelenen üretim alanı sayısı	İncelenen üretim alanı (da)	2020 yılı üretim alanına oranı (%)
Akçakent	24.246	242	2	315	1.3
Akpınar	11.250	115	9	2.060	18.3
Boztepe	29.312	293	3	345	1.2
Çiçekdağı	36.983	369	5	380	1.0
Kaman	273.384	2.733	21	2.885	1.1
Merkez	101.382	1.013	9	1.800	1.8
Mucur	58.500	585	8	640	1.1
Toplam	535.057	5.350	57	8.425	1.6

Merkez, Akçakent, Akpınar, Boztepe, Çiçekdağı, Kaman ve Mucur ilçelerinde survey yapılan tüm alanlara ilişkin GPS (Global Positioning System; Küresel Yer Belirleme Sistemi ya da Küresel Konumlandırma Sistemi) noktaları Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Kırşehir ili nohut üretim alanlarında antraknoz hastalığı için survey çalışması yürütülen ilçeler ve GPS noktaları

Figure 1. Districts and GPS points where surveys were conducted for *Ascochyta blight* in chickpea production areas in Kırşehir location

Surveyler sırasında inceleme ve örnekleme yapılan üretim alanlarında kontrol edilen bitki sayısı, incelenen üretim alanı büyüklüğüne göre Tablo 3’te verildiği şekilde belirlenmiştir (Atasagun, 2009).

Tablo 3. İncelenen üretim alanı büyüklüğüne göre, inceleme ve örnekleme yapılan bitki sayısı

Table 3. According to the size of the examined production area, the number of plants examined and sampled

Üretim alanı (de)	İncelenen bitki sayısı (adet)
1-5	25
6-10	50
11-50	100
50-100	150

Survey çalışmaları sırasında inceleme ve örnekleme yapılan her bir üretim alanı, sonra her ilçe için, sonrasında ise Kırşehir iline ilişkin, hastalık yaygınlık oranı (%) ve hastalıklı bitki oranı (%), tartılı ortalamaya göre belirlenmiştir (Bora & Karaca, 1970).

Hastalık yaygınlık oranının hesaplaması, inceleme ve örnekleme yapılan üretim alanlarında bulunan hastalıklı bitkilerin varlığı esas alınarak yapılmıştır. Üretim alanında bir hastalıklı bitkinin belirlenmesi bile inceleme yapılan üretim alanının hastalıkla bulaşık olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmiştir. Hastalık yaygınlık oranının (%) belirlenmesinde aşağıda verilen formül kullanılarak (Atasagun, 2009) elde edilen değerler 100'den çıkartılarak hesaplanmıştır.

$$“y = a-c/a*100” \quad (1)$$

y = Hastalığın yaygınlık oranı (%)

a = İncelenen üretim alan sayısı

c = Hastalık gözlenen üretim alanı sayısı.

Hastalık oranının hesaplanmasında ise, inceleme ve örnekleme yapılan her bir üretim alanında incelenen bitkilerin “hastalık belirtisi gösterip göstermediği” dikkate alınarak aşağıda verilen formül kullanılarak (Atasagun, 2009) elde edilen değerler 100'den çıkartılarak hesaplanmıştır.

$$“h = x-z/x*100” \quad (2)$$

h = Hastalık oranı (%)

x = İncelenen toplam bitki sayısı

z = Hastalıklı bitki sayısı.

2.3. Patojenin izolasyonu

2.3. Isolation of the pathogen

Üretim alanlarından toplanan hastalıklı bitki örneklerinden etmenin varlığının doğrulanması için patojen izole edilmiştir. İzolasyon için, hastalık belirtisi gösteren 51 örneğin gövde, yaprakçık ve kapsül kısımları %1.5'lük NaOCl çözeltisinde 4 dakika süreyle yüzey sterilizasyonu uygulaması yapılmıştır. Daha sonra 3 kez steril dH₂O durulama uygulaması yapılmıştır. Steril kurutma kâğıtları arası 15-20 dakika bekletilerek nemi alınan örnekler, her petride 4-5 adet örnek bulunacak şekilde Patates Dekstroz Agar (PDA) besi ortamına ekilmiştir. Kültürler 22±2°C sıcaklığa ayarlanmış inkübatörlerde 6-8 gün süreyle tutulmuştur. Gelişen kolonilerden saflaştırma yapılmış ve daha sonra koloni morfolojisi ve konidi örneklerinde etmenin varlığı değerlendirilmiştir. Süre sonunda kültür ortamı üzerinde gelişen koloni morfolojisi ve konidilerin özellikleri dikkate alınarak etmenin varlığı değerlendirilmiştir (Can vd., 2007; Frenkel vd., 2007; Özkılınç, 2010). Bu amaçla araziden getirilen örneklerden yapılan izolasyon sonucu elde edilen izolatların incelenmesinde etmenin tipik morfolojik özellikleri olan armut şekilli veya ostiollü piknitleri tespit edilmiştir. Konidilerin başlangıçta piknitler içerisinde tek hücreli, renksiz (şeffaf) ve oval şekilli olduğu, olgun döneme yaklaştıkça nem oranıyla da ilişkili olarak yaklaşık %10'undan fazlasının iki hücreli yapı oluşturduğu belirlenmiştir (Atasagun, 2009). Ayrıca konidioforların kısa, piknidiumların da bir musilaj içinde gömülü olduğu tespit edilmiştir.

3. Bulgular ve tartışma

3. Results and discussion

2021 yılı Kırşehir ili Akçakent, Akpınar, Boztepe, Çiçekdağı, Kaman, Merkez ve Mucur nohut üretim alanlarında antraknoz hastalığının yaygınlık oranı (%) Tablo 4'te verilmiştir.

Yapılan survey çalışmasında incelenen ve değerlendirilen 57 adet üretim alanından 17 üretim alanında hastalık gözlemlenmiştir. Akçakent ilçesinde 1, Akpınar ve Kaman'da 5, Boztepe, Çiçekdağı ve Merkez'de 2 adet üretim alanında hastalığa rastlanılmıştır. Mucur ilçesinde ise hastalığa rastlanılmamıştır. Yapılan değerlendirmede, Kırşehir ili nohut üretim alanlarında antraknoz hastalığının Boztepe'de %66.7, Akpınar'da %55.6, Akçakent'te %50.0, Çiçekdağı'nda %40.0, Kaman'da %23.8, Merkez'de %22.0 oranında yaygınlık gösterdiği belirlenmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde ise Kırşehir ilinde hastalığın yaygınlık oranı %29.8 olarak belirlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Kırşehir nohut üretimi alanlarında hastalığın yaygınlık ve bulunma oranı (%)**Table 4.** The incidence and prevalence of the *Ascochyta blight* in the Kırşehir chickpea production areas (%)

İlçe	Hastalık gözlenen üretim alanı sayısı	İncelenen bitki sayısı	Hastalığın yaygınlık oranı (%)	Hastalık gözlenen bitki sayısı	Hastalık oranı (%)
Akçakent	1	465	50.0	3	0.65
Akpınar	5	3.040	55.6	15	0.49
Boztepe	2	495	66.7	6	1.21
Çiçekdağı	2	570	40.0	6	1.05
Kaman	5	4.530	23.8	15	0.33
Merkez	2	2.600	22.2	6	0.23
Mucur	0	900	0.0	0	0.00
İl Toplam	17	12.600	29.8	51	0.40

Nohutta antraknoz hastalığının kontrolünde entegre mücadele uygulamaları için öncelikle her yıl düzenli olarak survey çalışmaları ile durum tespitinin yapılması gereklidir. Kırşehir ili nohut üretim alanlarında gerçekleştirilen surveylerde incelen bitkilerin 51 tanesinde (%0.99) hastalık belirtisi tespit edilmiştir. Hastalık belirtileri daha çok kapsüllerde görülmüştür. Bununla birlikte çok sınırlı düzeyde yaprakçıklar üzerinde ve gövdede (sap) de belirtilere rastlanılmıştır. Hastalık oranı ise; Akçakent ilçesinde %0.65, Akpınar ilçesinde %0.49, Boztepe ilçesinde %1.21, Çiçekdağı ilçesinde %1.05, Kaman ilçesinde %0.33, Merkez ilçede %0.23 olarak hesaplanmıştır. Hastalığın il genelinde bulunma oranı (%0.40) olarak tespit edilmiştir.

Endes (2021) tarafından Kırşehir ve Kırıkkale illerinde 2019 yılında yürütülen çalışmada da nohut üretim alanlarında antraknoz hastalığının varlığı belirlenmiştir. Nohut üretim sezonu boyunca tesadüf örnekleme yöntemi kullanılarak yürütülen survey çalışmasında, 14 ilçede bulunan 87 nohut üretim alanında toplam 4.350 bitki hastalık varlığı yönüyle kontrol edilmiştir. Kırşehir ilinde 52 tarlada 15 Mayıs-09 Haziran 2019 arasında 2.063 da alanda survey çalışmaları yürütülmüş ve üretim alanının tamamında hastalık tespit edilmiştir. Yürüttüğümüz bu çalışmada ise 57 üretim alanının ancak 17 tanesinde hastalık tespit edilmiştir. Çalışmalar aynı lokasyonda olmasına rağmen dikkat çekici düzeyde bir farklılık bulunmaktadır. Bu durum üzerinde, bölgedeki yağış miktarının etkili olduğu düşünülmektedir. **Endes (2021)**'in çalışmayı yürüttüğü dönemde Kırşehir lokasyonunda Mart-Temmuz dönemi toplam yağış miktarının 149.7 mm olduğu bildirilmiştir. Bu çalışma da ise tüm ilçelerde Mart ve Ağustos ayları arasında toplam yağış miktarı 10 mm altındadır (Tablo 1). Bölgedeki yağış miktarının düşüklüğü hastalık varlığını oldukça etkilemiştir. **Açıkgöz'ün (1994) Luthra vd., (1935)**'na atfen bildirdiğine göre; Ekim ve Nisan ayları süresince toplam yağış miktarının 150 mm veya daha fazla olmasının hastalık gelişiminde oldukça etkili olduğunu ve önemli ekonomik zararlara neden olduğunu bildirmiştir. Bu bilgi doğrultusunda, yağış miktarının daha fazla olduğu 2019 yılında %100 hastalık varlığı tespit edilirken, yağış miktarının daha sınırlı olduğu 2021 yılında (Mart-Ağustos dönemi) hastalığın varlığı %29.8 gibi daha sınırlı bir düzeyde görülmesini açıklayabilir. Aynı çalışmada, Mucur ve Akpınar ilçelerinde hastalığın bulunma oranı sırasıyla %84.3 ve %55.6 olarak rapor edilmiştir. Yürütülen bu çalışma da ise her iki ilçede de hastalığın bulunma oranı %1 gibi düşük bir oranda belirlenmiştir. Tüm ilçelerde 2021 yılında özellikle Mart-Haziran dönemi toplam yağış miktarının 6 mm'den daha düşük olması hastalığın bulunma oranının, çok düşük düzeyde kalmasının bir nedeni olarak düşünülmektedir.

Hastalık etmeninin üretim alanlarında dağılmasında en önemli iklim faktörleri sıcaklık, yağmur ve rüzgâr gibi çevresel faktörlerdir (**Nene & Reddy, 1987; Trapero-Casas & Kaiser, 1992; Gayacharan vd., 2020**). Ülkemizin de dahil olduğu Akdeniz ülkelerinin bazı bölgelerinde serin ve yağışlı yetiştiricilik koşullarında hastalık sıklıkla ve yüksek şiddette gözlenebilmektedir (**Sharma & Ghosh, 2016**). Her ne kadar sıcaklık ve rüzgâr hastalığın yayılmasında etkili olsa da hastalığın epidemi oluşturabilmesi için en önemli çevresel faktör yağmurdur. Hastalık etmeninin yağışlı mevsimlerde daha fazla görülmesi, etmenin yağmur damlalarının hastalıklı bitkiden sağlam bitkiye sıçraması ile yayılmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca yağışlı mevsimlerde ortamdaki nem miktarının yükselmesi hastalık gelişimi için uygun koşulların oluşmasına ve hastalığın daha fazla görülmesine neden olmaktadır (**Nene & Reddy, 1987; Akem, 1999**).

Tablo 1’de de görüldüğü üzere, Mart ve Ağustos ayları arasında toplam yağış miktarı 10 mm’den daha az olarak ölçülmüştür. Tüm ilçelerde toplam yağış miktarının özellikle Mayıs ayında 1 mm, Haziran ayında 2.5 mm ve Temmuz ayında 0.5 mm altında olması dikkat çekicidir. Yağış ve nem hastalığın gelişimi için kritik faktörlerdir. Hastalık gelişimi için 15 °C üzerindeki sıcaklıklar ile %60’ın üzerinde nisbi nem önemlidir. Ayrıca üretim sezonunun yaz dönemi süresince ekiliş üzerine 350-400 mm yağış alınmasının hastalık gelişimi için uygun olduğu rapor edilmiştir (Açıkgöz, 1994). Diğer taraftan Açıkgöz’ün (1994) bildirdiğine göre Luthra vd., (1935)’na atfen; yağış miktarının 90 mm ve daha az olduğu durumlarda hastalığın önemli olmadığı bildirilmiştir. Diğer taraftan, çiçeklenme ve bakla bağlama döneminde ekiliş üzerine yağış alınmazsa hastalık gelişimi olamamakta veya hastalık gelişiminin tamamen durduğu bildirilmiştir (Açıkgöz, 1994). Açıkgöz (1994) tarafından yürütülen çalışma ile mevcut çalışma uyumlu olup Mart-Ağustos ayları arasında tüm ilçelerinde yağışın 10 mm’den daha az olmasının bir sonucu olarak 2021 yılı Kırşehir ili nohut üretim alanlarında antraknoz hastalığının bulunma oranı ve yaygınlığının beklenenin aksine sınırlı olduğu değerlendirilmiştir.

Benzer şekilde Konya nohut üretim alanlarında (9 farklı ilçesinde) 2006 ve 2007 yıllarında yürütülen bir araştırmada, antraknoz hastalığının yaygınlığı, oranı ve şiddeti tespit edilmiştir. Çalışma sonucu iki yılın ortalaması olarak hastalığın yaygınlığı %61.94, hastalığın oranı %54 ve hastalığın şiddeti %32.66 olarak rapor edilmiştir. Konya ili geneli olarak, 2006 yılında hastalığın yaygınlığı %60.55, hastalığın oranı %52.77, hastalığın şiddeti %32.44, 2007 yılında hastalığın yaygınlığı %63.33, hastalığın oranı %55.00, hastalığın şiddeti %32.88 olarak tespit edilmiştir (Atasagun, 2009). Yürütülen çalışma sonucu Kırşehir ili nohut üretim alanlarında hastalığın yaygınlığı %29.8, hastalığın oranı %0.40 olarak belirlenmiştir. Konya ve Kırşehir illeri nohut üretim alanlarında benzer çeşitlerin, benzer teknikler kullanılarak yetiştirilmesi ve benzer hastalık kontrol yöntemleri kullanılarak üretimin yapılması ihtimali oldukça yüksektir. Kırşehir nohut üretim alanlarında, Konya ili nohut üretim alanlarından farklı olarak hastalığın sınırlı görülmesinin veya hastalığın görülmemesinin temel nedeni olarak yağış miktarının hastalığın gelişimi için yeterli olmamasına bağlanmıştır. Etiyopya’da 2015 yılı Ağustos ayında ve 2016 yılı Şubat ayında nohut yetiştiricilik alanlarında antraknoz hastalığının durumunu tespit etmek için yürütülen bir çalışmada gözlem yapılan 251 üretim alanının 30’unda hastalık belirlenmiş olup, hastalık yaygınlığı en fazla %25, hastalık oranı %0.00-%45.6 arasında değişmekle birlikte ortalama %10 olarak rapor edilmiştir. Hastalık 1-7 skala değerleri şiddetinde belirlenmiş olup ortalama hastalık şiddeti 1-3.2 skala değeri olarak sınırlı olduğu bildirilmiştir. 2015/2016 üretim sezonunda gözlemlenen hastalığın görülme sıklığının ve şiddetinin düşük olmasının El Nino koşullarının neden olduğu kuraklıkla ilişkilendirilmiştir (Tadesse vd., 2017). Bu çalışmada olduğu gibi kurak koşullarda düşük hastalık gelişimi yürüttüğümüz mevcut çalışma bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

4. Sonuçlar

4. Conclusions

Yürütülen bu çalışma ile, Kırşehir nohut üretim alanlarında antraknoz hastalığının varlığı sınırlı düzeyde belirlenmiştir. Survey çalışmaları sonucu üretim alanlarında gözlenen ve değerlendirilen hastalık nedeniyle önemli verim ve kalite kayıplarının olmadığı düşünülmektedir. Hastalık gelişiminin sınırlı olması ve hastalık epidemisi oluşmamasının en önemli nedeni, yeterli yağış miktarı ve nem düzeyi olmak üzere uygun çevre koşullarının oluşmamasıdır. Kırşehir ili nohut üretim alanlarında antraknoz hastalığının bulunma oranı ve yaygınlığının belirlenmesine ilişkin sınırlı çalışmaya rastlanmıştır. Çalışma sonuçlarının, hem bu konuda yapılmış öncü çalışmalardan biri olması hem de gelecek üretim sezonlarında yapılacak sonraki çalışmalara ilham kaynağı olması yönüyle önemli olduğu düşünülmektedir.

Teşekkür

Acknowledgement

Bu çalışma Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından ZRT.A4.21.027 nolu proje kapsamında finanse edilmiştir. Destekleri nedeniyle Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi’ne teşekkür ederiz.

- Eser, D., & Soran, H., (1978). *Yerli ve yabancı kökenli nohut çeşitlerinin orta anadolu çevre koşullarında erkencilik, verimlilik ve hastalıklara dayanıklılık yönünden mukayeseli incelenmesi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 684, S-44, Ankara.
- Frenkel, O., Shtienberg, D., Abbo, S., & Sherman, A. (2007), The sympatric *Ascochyta* complex of wild *Cicer judaicum* and domesticated chickpea. *Plant Pathology*, 56, 464-471. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2006.01552.x>
- Gayacharan, R. U., Singh, S., Basandrai, A. K., Rathee, V. K., Tripathi, K., Singh, N., Dixit, G. P., Rana, J. C., Pandey, S., Kumar, A., & Singh K. (2020), Identification of novel resistant sources for *Ascochyta* blight (*Ascochyta rabiei*) in chickpea. *PLoS ONE* 15(10), e0240589. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240589>
- Küsmenoğlu, İ. (1990). *Ascochyta blight of chickpea: inheritance and relationship to seed size, morphological traits and isozyme variation*. [Degree of Master of Science in Agronomy Washington State University Department of Agronomy and Soils. 81p., U.S.A.]
- Luthra, J. C., Sattar, A., & Singh, K. (1935). *Life – history of gram blight. (Ascochyta rabiei (Pass) Trot. on gram (Cicer arietinum L.) and its control in the Punjab*. Agriculture and Livestock in India. 5, 489-498.
- Nene, Y. L. (1982). A review of *Ascochyta* blight of chickpea. *International Journal of Pest Management*, 28(1), 61-70.
- Nene, Y. L., & Reddy, M. (1987). *The chickpea*. In: M.C. Saxena & K.B. Singh (Eds.), *Chickpea Diseases and Their Control*. pp: 233-270, CAB International, Oxon, UK.
- Özkılınç, H. 2010. *Yabani ve kültüre alınan Cicer spp.'de Ascochyta yanıklık etmeni Didymella rabiei (Anamorf: Ascochyta rabiei) 'nin genetik, ekolojik ve patojenik açıdan populasyon analizleri*. [Doktora Tezi, Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Bölümü 146 sayfa Gaziantep, Türkiye]
- Salotti, I., & Rossi, V. (2021). A mechanistic weather-driven model for *Ascochyta rabiei* infection and disease development in chickpea. *Plants* 10(3), 464; <https://doi.org/10.3390/plants10030464>
- Sharma, M., & Ghosh, R. (2016) An update on genetic resistance of chickpea to *Ascochyta* blight. *Agronomy*, 6(1), 18.
- Tadesse, M., Turoop, L., & Ojiewo, C. O. (2017). Survey of chickpea (*Cicer arietinum* L) *Ascochyta* Blight (*Ascochyta rabiei* Pass.) disease status in production regions of Ethiopia. *Plant* 5(1), 23-30. <https://doi.org/10.11648/j.plant.20170501.15>
- Trapero-Casas, A., & Kaiser, W. J. (1992). Development of *Didymella rabiei*, the teleomorph of *Ascochyta rabiei*, on chickpea straw. *Phytopathology*. 82, 1261-1266.