T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA İLİNDE NOHUT ANTRAKNOZU (*Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.) 'NUN DURUMU VE MÜCADELE OLANAKLARI

Muhitdin ATASAGUN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

KONYA, 2009

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA İLİNDE NOHUT ANTRAKNOZU (*Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.) 'NUN DURUMU VE MÜCADELE OLANAKLARI

Muhitdin ATASAGUN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
KONYA, 2009

Bu tez … / … / 2009 tarihinde asağıdaki jüri tarafından
oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmistir.

Doç. Dr. Nuh BOYRAZ	Prof. Dr. Mustafa ÖNDER	Yrd. Doç. Dr. Kubilay K. BAŞTAŞ
(Danışman)	(Üye)	(Üye)

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

İÇİNDEKİLER …… I
ÖZET..……III
ABSTRACT ……..……V
TEŞEKKÜR…… ……..…….... VII
ŞEKİL LİSTESİ ……...……. VIII
ÇİZELGE LİSTESİ ……..……... IX

1.GİRİŞ ……1

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI ……...……..7

3. MATERYAL VE METOD ……22

3.1. Materyal …….22

3.1.1. Survey Alanı ……...22

3.1.2. Yörenin Ekolojik Özellikleri ……...24

3.1.3. Bitki Materyali ……27

3.1.4. Denemede Kullanılan Kimyasallar …….28

3.2. Metod …….29

3.2.1. Sürvey Çalışmaları ……..…29

3.2.2. Hastalık Çıkışında Çeşit Faktörünün Etkisi …….31

3.2.3. Hastalık Çıkışında Fungisit Faktörünün Etkisi ……31

3.2.4. Hastalık Çıkışında Ekim Zamanı Faktörünün Etkisi ……...33

3.2.5. Gözlem ve Değerlendirmeler ……...33

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ……...37

4.1. Nohut Antraknoz Hastalığının Tanımı . ……..37

4.2. Sürvey Sonuçları ……42

4.3. Deneme Sonuçları ……...48

4.3.1. Hastalık Çıkışında Çeşit Faktörünün Etkisi ……48

4.3.2. Hastalık Çıkışında Fungisit Faktörünün Etkisi ……50

4.3.3. . Hastalık Çıkışında Ekim Zamanının Etkisi ……51

5. TARTIŞMA ……52

6. SONUÇ VE ÖNERİLER ……...59

7. KAYNAKLAR ……...62

Özet

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KONYA İLİNDE NOHUT ANTRAKNOZU (*Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.)'NUN DURUMU VE MÜCADELE OLANAKLARI

Muhitdin ATASAĞUN

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA A.B.D.

DANIŞMAN: DOÇ. DR. NUH BOYRAZ

2009, 71 sayfa

Bu çalışmada, Konya ilinde nohut antraknoz (*Ascochyta rabiei*) hastalığının yaygınlığını, oranını ve şiddetini belirlemek ve hastalık çıkışında etkili bazı faktörleri araştırmak amacıyla 2006 ve 2007 yıllarında, yoğun olarak nohut ekimi yapılan 9 ilçede surveyler yapılmıştır. Elde edilen ortalama verilere göre; il genelinde hastalığın yaygınlığı % 61.94, hastalık oranı % 54 ve hastalık şiddeti % 32.66 olarak tespit edilmiştir.

Farklı ekim zamanlarının, nohut antraknozu hastalığına etkisini belirlemek için doğal inokulasyon ve tarla koşullarında yürütülen çalışmada, ekim zamanının hastalığın çıkışında istatistiksel olarak önemli etkiye sahip olduğu bulunmuştur ($p<0.01$). İç Anadolu Bölgesi koşullarında

erken ekimde (16 nisan) hastalık şiddeti % 59.35 olarak bulunurken, geç ekimde (16 mayıs) ise %47.21 olarak belirlenmiştir.

On farklı nohut çeşidinde, *Ascochyta rabiei* ' nin çıkışı ve şiddetindeki değişkenliğinin araştırıldığı denemede % 25.10 ile % 82.4 arasında değişen oranlarda hastalık şiddetleri elde edilmiş ve hastalığın çıkışında çeşit faktörünün de önemli etkiye sahip olduğu görülmüştür ($p<0.01$). Belirlenen hastalık şiddetlerine göre en yüksek değerler sırasıyla; Canıtez-87 (% 82.4), Meksika (% 76.13), İspanyol (% 72.83), Sarı-98 (% 66.36), Uzunlu- 99 (% 60.36), Küsmen-99 (% 56.26) ve Akçin-91 (% 53.36) ve en düşük değerler Er-99 (% 46.06), Gökçe (% 36.40) ve Kara nohut (% 25.10) çeşitlerinde saptanmıştır.

Üç farklı fungusidin (Thiram, Benomyl, Tebucanozole) ve kombinasyonlarının (Thiram+Benomyl, Thiram+Tebucanozole) nohut antraknoz hastalığına etkilerinin incelendiği denemelerde en yüksek etkinlik %77.77'lik oranla Thiram+Benomyl kombinasyonundan elde edilmiştir. Bunu sırası ile Thiram+Tebucanozole (% 65.52), Thiram (% 60.41) ve Benomyl (% 48.53) takip etmiştir. En düşük etki ise % 6.62'lik etkillik ile Tebucanozole uygulaması ile saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler : Nohut, Konya, Antraknoz hastalığı, *Ascochyta rabiei*

ABSTRACT

Master Thesis

SITUATION OF CHICKPEA BLIGHT (*Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.) AND CONTROL POSSIBILITIES IN KONYA PROVINCE

Muhitdin ATASAĞUN

Selçuk University

Institute of the Natural and Applied Sciences

Department of Plant Protection

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Nuh BOYRAZ

2009, 71 pages

In this study, with the aim of determination province prevalence, ratio and severity of chickpea blight (*Ascochyta rabiei*) disease and effective factors on occurrence of disease, it was conducted surveys in extensively chickpea sowing area in 2006 and 2007 years in 9 district of Konya Province. According to obtaining average data of the two years, the prevalence of the disease, the disease ratio, and the disease severity was determined in province as 61.94%, 54% and 32.66%, respectively.

It was found important effects statistically ($p<0.01$) on disease occurrence carrying out experiments in natural inoculation and field conditions to determine the effects of different sowing times on chickpea blight disease. While it was found disease severity as 59.35% in early sowing (16th April), also it was determined as 47.21% in late sowing (16th May) in conditions of Central Anatolia Region.

In the searching experiments of occurrence and severity of *Ascochyta rabiei* on ten various chickpea varieties, it was obtained disease severities at chancing rates between 25.10% and 82.4% and appeared having important effects of variety factor on the occurrence of disease ($p<0.01$). According to determining disease severities, the highest values were obtained on chickpea varieties, Canıtez-87 (82.4%), Mexico (76.13%), Espanola (72.83%), Sarı-98 (66.36%), Uzunlu- 99 (60.36%), Küsmen-99 (56.26%) and Akçin-91 (53.36%) and the lowest; Er-99 (46.06%), Gökçe (36.40%) and Black chickpea (25.10%), respectively.

In the investigating experiments of effects on checkpea blight disease of active ingredients of the three different fungucides (Thiram, Benomyl and Tebucanozole) and their combinations (Thiram+Benomyl, Thiram+Tebucanozole), it was obtained the highest effectiveness from Thiram+Benomyl combination (77.77%) and followed by Thiram+Tebucanozole (65.52%), Thiram (60.41%) and Benomyl (48.53%), respectively. The lowest effectiveness was determined by application of Tebucanozole (6.62%).

Key Words: Chickpea, Konya, Chickpea blight, *Ascochyta rabiei*

TEŞEKKÜR

Bana bu konuda çalışma imkanı veren, çalışmanın her aşamasında yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm başta danışmanın Sayın Doç. Dr. Nuh BOYRAZ' a, Bölümünde yüksek lisans yapma imkanı tanıyan Bitki Koruma Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN' a, çalışmalarıma destek veren BAP' a, çalışmalarımda bana yardımcı olan Zir. Müh. Selim KOCA ve Arş. Gör. Ali KAHRAMAN'a, denemelerin kurulmasında bana yardımcı olan Sayın Raşit TEKİN'e, hayatım boyunca her türlü desteği veren aileme ve çalışmalarım süresince yardımlarını esirgemeyen eşime teşekkür ederim.

Konya, 2009 Muhitdin ATASAĞUN

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa no

Şekil 3.1. Nohut Antraknoz Hastalığının Konya İlinde Durumunu Tespit Etmek İçin Survey Yapılan Alanlar. 22

Şekil 4.1. a : Askospor ve konidiler. b:Etmenin PDA' da Gelişimi 38

Şekil 4.2. *Ascochyta rabiei*'nin gövdede gözlenen simptomları. 39

Şekil 4.3. *Ascochyta rabiei*'nin yaprak ve gövdede gözlenen simptomları. 40

Şekil 4.4. *Ascochyta rabiei*'nin baklada gözlenen simptomları. 41

Şekil 4.5. *Ascochyta rabiei*'nin tohumdaki simptomları. 41

Şekil 4.6. Nohut Antraknoz Hastalığının 2006 Yılında Konya Nohut Ekim Alanlarındaki Yaygınlığı 42

Şekil 4.7. Nohut Antraknoz Hastalığının 2006 Yılında Konya Nohut Ekim Alanlarındaki Oranı 43

Şekil 4.8. Nohut Antraknoz Hastalığının 2006 Yılında Konya Nohut Ekim Alanlarındaki Şiddeti 43

Şekil 4.9. Nohut Antraknoz Hastalığının 2007 Yılı Konya Nohut Ekim Alanlarındaki Yaygınlığı 45

Şekil 4.10. Nohut Antraknoz Hastalığının 2007 Yılı Konya Nohut Ekim Alanlarındaki Oranı 45

Şekil 4.11. Nohut Antraknoz Hastalığının 2007 Yılı Konya Nohut Ekim Alanlarındaki Şiddeti 46

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 1.1.Türkiye'de Nohut Ekimi Yapılan Bazı İllere Ait 2006 Yılı Nohut Ekim Alanı, Üretim Ve Verim Değerleri 4

Çizelge 3.1. Konya'da Nohut Ekimi Yapılan Bazı İlçelere Ait 2005 Yılı Nohut Ekim Alanı, Üretim ve Verim Değerleri 23

Çizelge 3.2. Konya'da Nohut Ekimi Yapılan Bazı İlçelere Ait 2006 Yılı Nohut Ekim Alanı, Üretim ve Verim Değerleri 24

Çizelge 3.3. Konya'nın Bazı İlçelerinin 2005 ve 2006 Yıllarının Bazı Aylarına Ait Aylık Ortalama Sıcaklık, Nem ve Yağış Değerleri 25

Çizelge 3.4. Konya'nın Bazı İlçelerinin 2006 ve 2007 Yıllarının Bazı Aylarına Ait Aylık Ortalama Sıcaklık, Nem ve Yağış Değerleri 26

Çizelge 3.5. Denemelerde Kullanılan Nohut Çeşitleri ve Bazı Özellikleri 27

Çizelge 3. 6. Denemede Kullanılan Fungisitler ve Bazı Özellikleri 28

Çizelge 3.7. 2006 Yılı İlçelere Göre İncelenen Tarla Sayıları 29

Çizelge 3.8. 2007 Yılı İlçelere Göre İncelenen Tarla Sayıları 30

Çizelge 3.9. İncelenecek Tarlaların Büyüklüğüne Göre, Kontrol Edilen Bitki Sayısı 30

Çizelge 3.10. Nohut Antraknoz Hastalığının (*Ascochyta rabiei*) Hastalık Şiddeti Kıymetlendirme Skalası 35

Çizelge 4.1. 2006 Yılı Nohut Antraknoz Hastalığının Konya Nohut Ekim Alanlarındaki Ortalama Yaygınlığı, Oranı ve Şiddeti 44

Çizelge 4.2. Nohut Antraknoz Hastalığının 2007 Yılı Konya Nohut Ekim Alanlarındaki Ortalama Yaygınlığı, Oranı ve Şiddeti 47

Çizelge 4.3. Konya İli Nohut Ekim Alanlarındaki İki Yıllık (2006-2007) Survey Sonucu Nohut Antraknozu Hastalığının Durumu İle İlgili Tespit Edilen Değerler 48

Çizelge 4.4. Nohut Çeşitlerinde Antraknoz Hastalığının Şiddeti 49

Çizelge 4.5. Nohut Antraknozu Hastalığına Fungisitlerin Etkinliği 50

Çizelge 4.6. Nohut Antraknozu Hastalığına Ekim Zamanının Etkisi 51

1.GİRİŞ

Nohut *(Cicer arietinum* L.) ülkemizde ve dünyada, özellikle de Yakın Doğu, Uzak Doğu, Akdeniz, Güney Amerika ve Orta Amerika ülkelerinde çok eski yıllardan beri kültüre alınan, insan ve hayvan beslenmesinde ve yeşil gübrelemede kullanılan önemli bir bitkidir (Eser ve Soran 1978).

Önemli bir bitkisel protein kaynağı olan nohut, özellikle hayvansal proteinin yeterince sağlanamadığı ülkelerde dikkatleri üzerine toplamakta ve geniş ekim alanları bulmaktadır. Kuru tanelerinde, oldukça yüksek oranda (% 21.5-23.9) protein bulunmaktadır (Gençkan 1958). Ancak bu oran çeşit özelliğine, yetiştirildiği bö1genin çevre koşullarına ve uygulanan yetiştirme yöntemlerine göre değişmektedir.

Nohut aynı zamanda, insan beslenmesi için mutlak gerekli olan proteininin önemli aminoasitlerince zenginliği ve biyolojik değerinin yüksekliği nedeni ile de üstün beslenme değerine sahiptir. Örneğin, çocuk büyüme ve gelişmesinde önemli amino asitlerden olan histidin, anne sütü proteininde % 1.6-3.4 arasında değişirken; bu oran nohut proteininde % 2.2-5.0 arasında bulunmaktadır. Proteinin biyolojik değeri ise, fasulyede % 62-68, börülcede % 45-72, mercimekte % 32-58 ve bezelyede % 48-49 arasında iken, nohutta % 52-78 ile oldukça yüksektir (Eser 1976). Nohut, bu özellikleri sonucu olarak, ülkemizde ve dünyada hızla artan nüfusla giderek büyüyen beslenmedeki protein yetersizliğini karşılamada, önemli bitkisel protein kaynaklarından biri olarak ortaya çıkmaktadır (Şehirali ve ark. 1995).

Ayrıca nohut baklagillerin genel özelliği olarak, köklere yerleşen ve bitki ile ortak yaşam süren *Rhizobium* spp. lerin yardımıyla havanın azotunu ayırarak, ekili bulunduğu toprakların azotca zenginleşmesine ve toprak verimliliğinin artmasına

neden olur. Nohut, sıcağa, kurağa ve soğuğa dayanıklılığı ve aynı zamanda fakir topraklarda ürün verebilmesi nedeni ile, kışlık tahıllarla ekim nöbetine girerek nadas alanlarımızın kaldırılması ya da azaltılmasında yer alabilecek bir baklagil bitkisi olarak ayrı bir değer kazanmaktadır (Eser ve Soran 1978).

Nohut bitkisinin kök sistemi oldukça kuvvetli ve derinlere gidebilen (1 - 2 m.), fazla gelişmiş asıl bir kazık kök ile bundan meydana gelen birçok yan köklerden müteşekkildir. Aşağı yukarı 25 - 60 cm. uzunlukta bulunan bu kazık kökün toprağı delme gücü orta derecededir. Gövde 18 - 60 cm. boyunda, dört köşe, kuvvetli ve sert bir sapa maliktir, sapın ortası boştur. Gövdede boğum sayısı 25 - 29 adet olup, bakla ilk olarak 19 - 25. boğumlarda oluşmaktadır. Gövde genellikle yeşildir. Nohut yaprağı, bir yaprak ekseni üzerine sıravari, asimetrik olarak dizilmiş bulunan uzun oval veya elips şeklinde yaprakçıklardan meydana gelmiştir. Yaprakçıkların her iki yüzeyinde elma ve oksalik asit ihtiva eden kısa başlı, yapışkan tüycükler vardır. Yaprağın uzunluğu 4 - 6 cm., yaprakçıkların uzunluğu 1.0 - 1.8 cm. genişlikleri ise 0.6 - 1.2 cm. arasında değişmektedir. Çiçekler yaprak koltuklarından çıkan bir çiçek sapçığı üzerinde bulunmaktadır. Bu çiçek sapları çiçek açma esnasında uzar ve adeta bir kuğu boynu şeklinde aşağıya doğru bükülür. Çiçek, 8 - 12 mm. uzunluktadır. Meyve (bakla, çakıldak, kapçık) orta damarı boyunca birleşerek kenarları yapışmış olan tek karpelden yapılmış, bir kapsülden ibarettir. Tohum 6-10 mm. uzunluğunda, 5-8 mm. genişliğinde, koç başı, kuşbaşı, yuvarlak şekillerde bulunmaktadır (Akçin 1988).

Dünya üzerinde oldukça geniş bir alana yayılan nohut, kurak ve yarı kurak bölgelerin bir bitkisidir. Nohut yetiştirme hududu kuzeyde 52. paralele kadar çıkar. Nohut kültürü Dünya'da 22-85º doğu boylamları ile 30-52º kuzey enlemleri arasında kalan alanlarda yapılmaktadır. Yükseklik olarak nohudun yetişebildiği alanlar 0 ile 5600 m. arasındaki arazi parçalarıdır. İklim istekleri bakımından mercimekten sonra kurağa ve sıcağa en dayanıklı bir yemeklik baklagil bitkisidir. Kurak steplerimiz için elverişli bitkilerden birisidir. Vejetasyon süresi 60- 90 gündür. Nohut türlerinin

optimum sıcaklık istekleri 18 - 26°C arasında değişmektedir. Nohut bitkileri – 2°C de zarar görürlerse de ölmezler, - 2°C ile - 4°C 'ye hatta bazı çeşitler -16°C 'a' kadar tahammül ederler. Ge1işme devresinde toplam 2200 - 2840°C ısı isterler. Fazla nemden hoşlanmazlar. Yağışlı mevsimlerde mantari hastalıklara ve kök çürüklüğüne yakalanarak verimleri düşük olur. Bunun için nohut normal olarak hiç sulanmadan da yetiştirilebilir (Akçin 1988).

Nohut genel olarak hafif, kireçli kumlu topraklarda iyi yetişirse de en ideal, nohut yetiştirme toprağını kumlu-tınlı topraklar teşkil eder. Fazla asitli topraklardan hoşlanmaz. Toprak reaksiyonunun pH=7.5- 8.0 arasında olmasını isterler. Kurağa mukavim olan nohut, toprak su kapasitesi %30 olan toprağı ister. Fazla kireçli topraklarda yetiştirilen nohutların daneleri sert olmakta ve zor pişmektedir (Akçin 1988).

Dünya'nın belirli bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilen nohut bitkisi, FAO verilerine göre, yemeklik tane baklagiller içerisinde dünyada ekim alanı yönünden fasulyeden sonra ikinci, üretim yönünden fasulye ve bezelyeden sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Nohut ülkemizde 2006 yılı itibariyle 557.800 ha. ekim alanı, 551.748 ton üretim ve 99.0 kg/da verime sahip olan yemeklik tane baklagil türüdür. Ülkemizde yemeklik tane baklagiller içerisinde nohut, ekim alanı ve üretim bakımından birinci sırada yer almaktadır (Anonymus 2006).

Ekim alanı bakımından Ülkemizde ilk sırada Konya yer almaktadır. Konya'yı, Uşak, Kütahya, Yozgat, Çorum, Mersin, Diyarbakır, Isparta ve Antalya illeri izlemektedir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1.Türkiye'de Nohut Ekimi Yapılan Bazı İllere Ait 2006 Yılı Nohut Ekim Alanı, Üretim Ve Verim Değerleri (Anonymus, 2008a).

İller	**Ekim alanı (da)**	**Üretim (ton)**	**Verim (da/kg)**
Konya	**476.985**	**52.642**	**113**
Uşak	452.730	45.198	100
Kütahya	288.150	31.323	109
Yozgat	257.700	25.705	100
Çorum	253.390	26.601	105
Mersin	235.350	16.598	71
Diyarbakır	232.320	33.318	143
Isparta	225.664	24.396	108
Antalya	212.580	16.433	73
Burdur	188.200	13.666	77
Adıyaman	155.750	19.751	126
Kahramanmaraş	155.455	15.166	98
Aksaray	144.650	13.748	95
Denizli	142.271	11.834	83
Adana	131.784	10.856	82
Kırşehir	123.300	13.810	112
Ankara	116.825	9.570	82
Balıkesir	101.320	12.310	121

Bu kadar geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılan, iç tüketim ve ihracatımız için önemli bir yere sahip olan nohut bitkisinin gelişimini engelleyen pek çok hastalık etmeni vardır. Nohut 50 den fazla patojen tarafından hastalandırılmaktadır (Nene ve Reddy 1987). Bu patojenler fungal, bakteriyel ve viral kaynaklı olup bunlar içerisinde fungal kaynaklı olanlar daha fazladır (Yiğit 2001). Bu hastalık etmenlerinden bazıları Anonymus'a (2008b) göre ; Acrophialophora solgunluğu (*Acrophialophora fusipora* (Saksena) M.B. Ellis), Alternaria yanıklığı (*Alternaria alternata* (Fr.;Fr.) Keissl*.), (Alternaria tenuissima* (Kunze ; Fr.) Wiltshire) Ascochyta yanıklığı (*Ascochyta rabiei* (Passerini) Labrousse (races 1, 2, 3, 4, 5 ve 6), siyah kök çürüklüğü *(Fusarium solani* (Mart.) Sacc.), Botrytis gri küf (*Botrytis cinerea* (Pers.; Fr), Kök boğazı çürüklüğü (*Sclerotium rolfsi* Sacc.), Colletotrichum yanıklığı (*Colletotrichum capsici* (Syd.) E.J. Butler and Bisby.), *Colletotrichum dematium* (Pers.) Grove), Çökerten (*Pythium debaryanum* Hesse *, Pythium irregulare* Buisman, *Pythium ultimum* Trow), Mildiyö (*Perenospora* sp.), Kuru kök çürüklüğü (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich (= *Rhizoctonia bataticola* (Taubenhaus) E.J. Butter), Fusarium kök çürüklüğü (*Fusarium acuminatum* Ellis and Everh., *Fusarium arthrosporioides* Sherb*., Fusarium avenaceum* (Corda *:*Fr.)Sacc*., Fusarium equiseti* (Corda) Sacc. , *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. f.sp. *eumartii* (C.carpenter), Fusarium solgunluğu (*Fusarium oxysporum* Schlectend Fr. f.sp. *ciceris*), Phoma yanıklığı (*Phoma medicaginis* Malb. And Roum.), Phytophthora kök çürüklüğü (*Phytophthora citrophthora (*R.E.Sm and E.H.Sm) Leonian, *Phytophthora cryptogea* Pethybr. and Lafferty*, Phytophthora drechsleri* Tucker *Phytophthora megasperma* Drechler*),* Külleme (*Leveillula taurica* (Lev.) Arnaud, *Erysiphe* sp.), Pas (*Uromyces ciceris-arietini* Jacz. in Boyer and Jacz. , *Uromyces striatus* J. Schröt), Sclerotinia gövde çürüklüğü (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary , *Sclerotinia trifoliorum* Eriksson), Verticillium solgunluğu (*Verticillium albo-atrum* Reinke and Berthier, *Verticillium dahliae* Kleb) dir. Nohutta bu kadar fazla fungal hastalık etmeni tespit edilmesine rağmen hepside aynı yaygınlıkta ve şiddette hastalık oluşturmamaktadırlar. Bu hastalık etmenlerinden Fusarium solgunluğu (*Fusarium oxsporum* f.sp. *ciceris*) ve Ascochyta yanıklığı diğer bir ifade ile nohut antraknozu (*Ascochyta rabiei*) hastalığı tüm dünyada ekonomik öneme sahip hastalıklar iken , Akdeniz ülkelerinde bu hastalıklarla beraber, sclerotinia gövde

çürüklüğü (*Sclerotinia sclerotiorum*) ve kuru kök çürüklüğü (*Rhizoctonia bataticola = Macrophomina phaseolina)* hastalıklarıda ekonomik öneme sahip hastalıklardır (Haware 1990).

Ascochyta rabiei ' nin neden olduğu antraknoz hastalığı nohut yetiştiriciliği yapılan tüm ülkelerde üretimi sınırlandıran en önemli faktör olarak bilinmekte olup, patojen için uygun iklim koşullarının meydana geldiği yıllarda hastalık epidemik bir hal alarak ciddi ürün kayıplarına neden olmaktadır (Chaube ve Mishra 1992 , Khan ve ark. 1999). Ülkemizde de antraknoz hastalığının nohut üretiminde önemli bir problem olduğu bildirilmektedir (Kaiser ve Küsmenoğlu 1997 , Güllü ve ark. 2002 , Can ve ark. 2005).

Baklagiller içerisinde önemli bir yere sahip olan nohut bitkisinin gelişmesini engelleyen hastalık etmenleri ve diğer abiotik etmenlerin tespit edilmesi ve buna göre mücadele stratejilerinin planlanması büyük öneme sahiptir. Dünya genelinde baklagiller tarımının yapıldığı alanlardaki hastalık zararlı ve yabancı otların sebep olduğu hasat öncesi verim kaybı gelişmiş ülkelerde % 17.2 , gelişmekte olan ülkelerde ise % 37.1 olduğu bildirilmektedir (Agrios 1997). Nohut antraknozu hastalığında koşulların uygun gittiği mevsimlerde % 100 'e varan ürün kayıplarına neden olduğu ve üreticinin bu gibi yıllarda hiç ürün almadığı bilinmektedir. Özellikle geniş üretim alanlarında hastalığın inokulum miktarını azaltmaya ve inokulumun etrafa yayılmasını önlemeye yönelik kültürel mücadele yöntemlerine dikkat edilmemesi durumunda hastalık bulaşıklılığının süreklilik kazandığı ve uygun iklimsel koşulların hüküm sürdüğü yıllarda da hastalık şiddetli olarak seyredip önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır. Konya nohut ekiliş alanlarında da, hastalığın hemen her yıl az veya çok ortaya çıkmasından dolayı yörede hastalık çıkışı için yeterli inokulum var olduğu söylenebilir. Bir yörede bir hastalığın ortaya çıkabilmesi için en önemli koşullardan biri, hastalığı başlatacak miktarda inokulum olmasıdır. Haliyle bir yörede bir hastalığın varlığından bahsedebilmek için o hastalığa neden olan etmenin yeterli miktarda bulunması gerekir. Yeterli miktarda

inokuluma sahip olan bir hastalığın gelişimi çevresel faktörlere ve uygulanan bazı yöntemlere bağlı olarak çok değişkenlik gösterebilir. Bizde bu çalışmamızda Konya nohut ekiliş alanlarında çevresel faktörlere ve bazı uygulamalara bağlı olarak nohut antraknozu hastalığının çıkışı ve şiddetindeki değişkenliği belirlemeye çalıştık.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Müller ve Von Arx Ascochyta yanıklığına neden olan hastalık etmenini aşağıdaki gibi sınıflandırmışlardır.

Alem ……. Fungi

Bölüm ……... Ascomycota

Sınıf …….. Loculoascomycetes

Takım …… Dothideales

Familya ……. Dothideaceae

Cins …….. Didymella

Tür …… *D. rabiei* (Kovacheski) V. Arx

(Alexopoulos ve ark. 1996 , Trapero-Casas ve Kaiser 1992a).

Ascochyta rabiei (Pass.) Labr. ilk defa 1867 yılında Passerini tarafından tek hücreli ve şeffaf pikniosporlarına dayanılarak *Zythia rabiei* olarak adlandırılmıştır. Comes 1891 yılında fungusu *A.pisi* Lib. olarak tanımlamıştır. Trotter ise 1918 yılında fungusun *A. pisi* olmadığını, *Phyllosticta*'ya benzediğini ortaya koyarak etmeni *P. rabiei* (Pass.) Trotter olarak adlandırmıştır (Khune ve Kapoor 1980). Labrousse

1931 yılında fungusu %2-4 oranında tek bölmeli sporların olması nedeniyle *A. rabiei* olarak adlandırmıştır (Nene 1982).

Nohut antraknozu etmeni için *Phyllostica rabiei* (Pass.) , *Phoma rabiei* (Pass.) (Khune ve Kapoor 1980, Sing ve ark. 1997) ve *Ascochyta rabiei* (Pass.) (Labrousse, 1931) isimleri önerilmiştir. Fakat ilk iki isim yaygın olarak kabul edilmemiştir. *Ascochyta rabiei*'nin telemorfu *Didymella rabiei* orijinal olarak Kovachevski (1936) tarafından *Mycospharella* cinsine dahil edilmiş fakat daha sonra Muller ve von Ark. (1962) tarafından pseudotesyum büyüklüğü, askospor büyüklüğü, fasikülat olmayan askusların ve pseudoparafizlerin varlığı temel alınarak *Didymella* türü olarak alınmıştır.

D. rabiei heterotallik bir fungus olup, yeni bir eşeyli bireyin meydana gelmesi için MAT1-1 ve MAT1-2 olarak tanımlanan iki eşleşme tipine gereksinim vardır (Armstrong-Cho ve ark. 2001 ; Barve ve ark. 2003). Eşeyli dönemi yaşlı nohut dokularında saprofitik olarak gelişir ve buralarda pseudotesyumlarını oluşturur (Kovachevski 1936). Pseudotesyumlar koyu renkli, çoğunlukla kahverengi ve siyah, kısa boyunlu ve ostiollü olup, globose dir. Pseudoparafizler başlangıçta peritesyumlar içinde oluşurlar, peritesyumlar olgunlaştıkça kaybolurlar (Kovachevski 1936). Renksiz, silindirik, iki çeperli askuslar pseudoparafizler arasında oluşur ve iki hücreli renksiz sekiz adet askospor içerirler (Kovachevski 1936 , Trapero-Casas ve Kaiser 1992a).

Askosporlar askus içerisinde tek bir sıra halinde dizilirler. Her bir askospor belirgin bir bölmeye sahiptir ve askosporun bir hücresi tipik olarak diğerinden daha büyüktür (Kovachevski 1936, Trapero-Casos ve Kaiser 1992a). Pseudotesyumlar 5-25 ºC de oluşurlar, bununla beraber askosporlar 5-10 ºC gibi düşük sıcaklıklarda meydana gelirler. 15 ºC nin üzerindeki sıcaklıklarda pseudotesyumlarda askosporlar oluşmazlar (Trapero-Casas ve Kaiser 1992a).

D. rabiei' nin anamorfu (eşeysiz formu) olan *Ascochyta rabiei* armut şekilli veya ostiollü piknitler meydana getirir (Kovachevski 1936, Luthra ve Sattar 1935). Konidiler başlangıçta piknidler içerisinde tek hücreli, renksiz ve oval şekilli olarak teşekkül ederler. Konidilerin % 10' undan fazlası olgunlaşmaya yaklaştıkça ve nem varlığında iki hücreli olurlar (Kovachevski, 1936, Luthra ve Sattar, 1935, Sattar 1934, Sing ve ark. 1997). Konidioforlar kısa, piknidiumda bir musilaj içinde gömülü vaziyettedirler. Nemin varlığında piknidiumlar şişer ve konidiler ostiolden çıkarak piknidiumu terk ederler(Nene ve Reddy 1987).

*Ascochyta rabiei'*nin piknidium oluşumu, misel gelişimi ve spor çimlenmesi için optimum sıcaklık 20 ºC dir. 20 ºC üzerindeki ve altındaki sıcaklıklarda spor çimlenmesi gerçekleşmesine rağmen , hastalık daha düşük oranda gelişir (Trapedo-Casas ve Kaiser 1992b).

Uygun koşullar altında patojenin hem askosporları hemde konidiumları genellikle iki saat içerisinde çim tüpü oluşturmaya başlarlar. Bununla beraber eşit çevresel koşullar altında askosporlar konidiumlardan daha hızlı bir şekilde çimlenirler. Aynı zamanda askosporlar daha uzun çim tüpü oluştururlar ve konidilerden daha geniş nisbi nem aralığında çimlenebilirler (Trapero-Casas ve Kaiser 2007).

Yaprak ıslaklığı ve nem hastalığın gelişiminde etkili olup, *A. rabiei*'nin enfeksiyonu 4-8 saat yaprak ıslaklığından sonra görülebilir ve yaprak ıslaklık süresi arttıkça hastalığın şiddeti de artmaktadır. Pseudotesyumların gelişimi ve olgunlaşması için nem kritik öneme sahiptir. Kuru koşullarda muhafaza edilen nohut

kalıntılarında pseudotesyumlar oluşmazlar (Gamliel-Atinsky ve ark. 2005 , Trapero-Casas ve Kaiser 1992a).

Jayakumar ve ark. (2005); *A. rabiei*'nin enfeksiyon mekanizmasını ayrıntılı bir şekilde tanımlamışlardır. Araştırıcılar uygun koşullar altında fungusun konidilerinin bitki yüzeyinde çimlendiklerini, çim tüpü ve appressorium benzeri yapılar oluşturduklarını, çim tüplerinin fungusun bitki kütikulasına tutunmasında yardımcı olan musilaj ürettiklerini tespit etmişlerdir. Fungus appressorium oluşturduktan sonra kutinaz ve pektinaz enzimlerini salgılayarak hücre duvarlarını tahrip eder ve bunu takibende bitkiyi penetre eder (Tivoli ve Banniza 2007).

Eğer fungusun başlangıç enfeksiyonu yapraktan olursa miselyum intersellüler olarak yaprak sapından gövdeye doğru oradan da bitkinin her tarafında gelişme gösterir. Aynı zamanda gövde direkt olarakta enfekte edilebilir. *A. rabiei* flloemde yayılır ve kortikal parankima dokularına zarar verebilir (Jayakumar ve ark. 2005, Kovachevski 1936).

Patojen, "appressorium" yapısının oluşumundan sonra epidermise ve/veya hidatotlara direkt penetrasyonla bitkiye giriş yapar ve hastalık oluşturur (Höhl ve ark. 1990; Köhler ve ark. 1995). Penetrasyon sadece mekanik güçle değil, hidrolitik enzimlerin etkisiyle de gerçekleşir (Tenhaken 1992). *A. rabiei*, epidermis altında olarak apoplastik boşlukta yayılır, hücreler arası kısımları ve hücreleri istila eder, yaprak dokusunun hızla yıkılmasına ve plazmolize neden olur ki bu durum sonuçta, nekrotik bölgelerin ve piknidyaların gelişmesine yol açar (Höhl ve ark. 1990; Köhler ve ark. 1995). Piknidiumlar genellikle, bitki dokularının vasküler bölgelerinin yanında gelişir (Köhler ve ark. 1995).

Miselyum direkt olarak tohum kabuğunu penetre etmesiyle beraber tohum enfeksiyonu başlar ve fungus bitkinin funiclesinden kabuğun içine doğru gelişir (Kovachevski 1936). Tohum içinde fungus embriyo veya kotiledonu enfekte edebilir veya testanın hemen altında veya üstünde miselyum ve piknid formuna dönüşür (Dey ve Sing 1994, Maden ve ark. 1975). Maden ve ark. (1975) aynı zamanda tohumun fungusun konidileri ile de yüzeysel olarak bulaşabileceğini bildirmişlerdir.

Bazı araştırıcılar *A. rabiei*'nin nekrotrof bir patojen olduğunu değerlendirerek, bunun konukçu dokularını infeksiyon sırasında salgılamış olduğu toksinlerle tahrip ettiğini ileri sürmüşlerdir (Chen ve Strange 1994, Höhl ve ark. 1991, Tivoli ve Banniza 2007).

Höhl ve ark. (1991) fungusun sporlasyonu esnasında solanopyren A, B ve C 'nin üretildiğini bunların hastalığın başlangıç aşamasında rollerinin olduğunu ileri sürmüşlerdir. Solanopyrenlerin nohut yapraklarına uygulanması sonucu Ascochyta lekelerine benzer lekelere neden olmalarına rağmen bitki dokularından sadece solanopyren C izole edilmiştir (Höhl ve ark. 1991, Jayakumar ve ark. 2005, Latif ve ark. 1993).

Nohut antraknozu hastalığının varlığı dünyanın değişik kıtalarındaki 35 ülkede tespit edilmiştir (Khan ve ark. 1999 ; Trapera-Casas ve ark. 1996). Hastalık dünyanın değişik bölgelerinde 35 ülkede saptanmış olmasına rağmen etmenin eşeyli üremesi için gerekli olan eşleşme tiplerine her ülkede rastlanılmamıştır (Akem, 1999; Kaiser 1997b) İki eşey tipi vardır ve her ikisi de bir arada bulunduğu zaman seksüel üreme ve bu şekilde rekombinant bireyler meydana gelebilmektedir. Bu da, genotipik çeşitliliği artırmaktadır. Bu varyasyon, dirençli konak hatlarına karşı artmış virülenslik ve fungusitlere karşı direnç gelişimi gibi patojenle mücadeleyi zorlaştıran evrimsel gelişime yol açmaktadır (Milgroom 1996, Kaiser 1997b, Milgroom ve Fry 1997).

Avustralya (Khan ve ark. 1999), Kanada (Chongo ve ark. 2004), Akdeniz ülkeleri (Gowen ve ark.,1989), Orta Doğu (Jamil ve ark., 1993), Kuzey Afrika (Rhaiem ve ark. 2007), Asya nın batısı (Goven ve ark. 1989) ve Amerika (Chen ve ark. 2004) 'da *D. rabiei*' izolatları arasında patojenik değişkenlik gözlenmiştir. Bu patojenik değişkenlikleri dikkate alarak Chongo ve ark. 'ın (2004) yapmış oldukları çalışmalar sonucu fungusun 11-14 patotipi tespit edilmiştir.

Cicer genusundan değişik bitkiler etmenin konukçuları olmakla birlikte fungus yonca (*Medicago sativa*) ve tarla bezelyesi (*Pisum sativum*) 'n den de izole edilmiştir. Ancak sadece nohutta büyük ekonomik öneme sahiptir (Akem 1999).

Hastalık simptomları yaprak ucu solgunluğu, yaprak lezyonları, gövde kırılmalarına yol açan gövde lezyonları ve tohum hastalıklarına yol açan bakla lezyonları şeklindedir. En önemli zarar, gövde kırılmaları ve bakla enfeksiyonları sonucu oluşur (Reddy ve Sing, 1990). Fungal lezyonlar; yaprakçıklar üzerinde dairesel veya uzamış formda kahverengimsi-kırmızı hatlarla çevrelenmiş şekildedir. Yeşil baklalar üzerindeki lezyonlar piknidyumları içeren iç içe geçmiş konsantrik halkalar şeklinde olup, bu dairesel lezyonlar siyah hatlarla çevrelenmiştir. Gövde ve petioller üzerinde ise 3-4 cm'e kadar uzamış, siyah kahverengi lezyonlar dikkat çekicidir (Abbo ve ark. 2003). Lezyonlar gövdeyi çevrelediğinde hastalıklı bölgenin üst bölümü, ana gövde fungal lezyonla çevrelendiğinde ise bitkinin tamamı hızla ölmektedir (Abbo ve ark. 2003). Hastalık başlangıçta tarlalarda küçük alanlarda görülmekte ve hastalık gelişimi için optimal şartlar meydana geldiğinde hızla yayılmaktadır (Kaiser 1973). Hastalık, nohut bitkisinin gövde, yaprak ve kapsüllerinde nekrotik lekelerin oluşması ile karakterize edilmekte ve ileri dönemlerde gövde ve dallarda kırılmalara neden olarak bitki ölümü ile sonuçlanmaktadır (Wilson ve Kaiser 1995).

Ascochyta yanıklığının simptomları çiçeklenmeden önce pek fazla dikkati çekmeyip, ileriki dönemlerde tüm toprak üstü kısımlarında yuvarlak, kahverengi, gri lezyonlar ve bu lezyonların üzerinde koyu renkli piknidiumlar konsantirik halkalar şeklinde dizilirler (Aken 1999, Gan ve ark. 2006). Simptomların görünüşü çeşitlerin duyarlılık düzeyine göre farklılık gösterebilir. Desi tipi çeşitlerde tipik lezyonlar, kabuli tipi çeşitlerdekinden daha küçük olurlar (Gan ve ark. 2006).

A. rabiei ile enfekte olan nohut tohumların da yüzeysel kahverengi-gri lezyonlar oluşur ve bu tip tohumlar buruşup şekilsiz bir hal alırlar. Şiddetli olarak enfekte olan tohumlarda daha derin kahverengi lezyonlar veya kanser görünümlü nekrotik alanlar meydana gelir ve bu kanserler içerisinde piknidiumlar oluşabilir (Dey ve Singh 1994). *A. rabiei* ile enfekteli tohumlarda çimlenme düşer ve fide çıkışlarında tipik olarak düşüşler görülür (Kaiser ve ark. 1973). Enfekteli tohumlardan gelişen bitkilerde çıkış sonrası çökerten belirtileri ortaya çıkabilir ve bu tip bitkilerin epikotil ve gövdelerinin daha alt kısımlarında lezyonlara sıklıkla rastlanır. Aynı zamanda enfekteli bitkilerde gelişme geriliği ve sarılıkta gözlenebilir (Kaiser ve ark. 1973).

Fungusun her iki eşleşme tipinin mevcut olduğu yerlerde hasattan sonra eşeyli rekombinasyonlar görülür ve bunlarda patojenin nohut artıklarında pseudotesyum olarak kışlamasına olanak verirler. Etmen eşeysiz devrede nohut bitkilerinin kalıntılarında piknidium olarakta kışlar (Akem 1999).

Akdeniz ülkeleri gibi sıcak iklim koşullarında *A. rabiei* toprak yüzeyindeki bitki kalıntılarında iki yıl canlı kalabilir. Ancak bitki kalıntıları toprağa gömülürse beş ay sonra topraktan elemine olurlar (Davidson ve Kimber 2007). Kanada gibi daha soğuk iklim koşullarına sahip yerlerde *A. rabiei* tarladaki bitki kalıntılarında dört yıldan daha fazla yaşama yeteneğine sahiptir. Bitki kalıntıları toprağın 10 cm derinliğine kadar gömülseler de fungus varlığını devam ettirtmektedir (Gossen ve

Miller 2004). Nohut üretiminden sonra 4 yıl inokulum varlığını devam ettirmesine rağmen, konukçu bitki yetiştirilmediğinin ikinci yılını müteakiben tarla yüzeyinde hastalıklı nohut yığınlarının bırakılması, kış ayları boyunca *Didymella rabiei* pseudotesyumlarının gelişimine katkıda bulunabilmektedir (Trapero-Casas ve Kaiser 1992a). Bitki kalıntıları toprak yüzeyinde bırakıldığında, pseudotesyum ve piknidyumların en az 2 yıl yaşayabildikleri halde bitki artıkları gömüldükten sonra ancak 2 aydan 5 aya kadar canlılıklarını sürdürebilmektedirler (Navas-Cortes ve ark. 1995). Açikgöz'ün (1994) Luthra ve ark.'na (1935) atfen bildirdigine göre hastalık etmeni tarlada bitki parçacikları üzerinde canlılığını 2 yıldan fazla koruyabilme özelliğindedir. Açikgöz'ün (1994) Nene ve Redy'ye (1987) atfen bildirdigine göre Suriye'de yürütülen bir çalışmada bu sure 8 ay olarak belirlenmiş, bitki parçaciklarının topragin 10 cm derinligine gömülmesi durumunda etmenin 4 ay canlılığını koruduğu saptanmıştır. Amerika'da yürütülen çalışmada bu süre, kalıntıların toprak yüzeyinde olmasi durumunda 57-81 hafta, 16cm derine gömülmesi durumunda 10-15 hafta olmuştur (Açıkgöz 1994). *A.rabiei'* nin depo koşullarında enfekteli tohumlarda canlılığını 13 yıl sürdürdüğünü rapor etmiştir. Fungus esasen hastalıklı ürün artıklarında, enfekteli bitkilerin tohumlarında ve kapsüllerin ayrımı esnasında sporlar ile bulaşan tohumlar üzerinde canlı kalmaktadır. Enfekteli nohut artıkları patojenin bir sezondan diğerine kadar canlı kalmasında ve sonraki nohut ekilişleri için enfeksiyon kaynağı oluşturması açısından önemlidir (Kaıser 1973). Ayrıca enfekteli nohut tohumları önceden Ascochyta yanıklığının bulunmadığı ülke veya bölgelere patojenin girişinden sorumlu olup, fungus depodaki enfekteli nohut tohumlarında düşük canlılık kaybı ile en az 5 yıl hayatta kalabilmektedir (Maden ve ark. 1975).

Elverişli koşullarda ilkbaharda pseudotesyumlardan askosporlar serbest kalırlar ve rüzgar hareketleriyle en az 10 km taşınabilirler. Böylece hastalık bulunduğu yerden daha uzak mesafelere yayılır ve patojenle bulaşık olmayan nohut üretim alanlarına da giriş imkanı bulmuş olur (Trapero-Casas ve Kaiser 1992a).

Trapero-Casas ve Kaiser (1992a) Akdeniz ve Amerika' nın Kuzey Doğu Pasifik bölgesinde askosporların beş aylık bir periyot içerisinde tabiata salındıklarını ve havayla taşınan askospor konsantrasyonunun zirveye ulaştığı dönem ile bitkinin vegetatif gelişme evresinin birbirleriyle uyumluluk gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Aynı araştırıcılar Pasifik'in kuzey batısında Palouse Bölgesi'ndeki nohut tarlalarında toprak yüzeyinde kalan nohut artıklarında kış koşulları altında etmenin eşeyli döneminin rahatlıkla geliştiğini, pseudotesyumların erken sonbaharda gözükerek, sonbahar ve kış boyunca olgunlaştığını, ilkbahar boyunca ve yazın başında hemen hemen tüm askosporların geliştiğini rapor etmişlerdir. Araştırıcılar bitki artıklarının 1 mm² 'sinde yaklaşık 15.000 askospor oluştuğunu ve askosporların en yoğun olarak Mart ayı başından Mayıs ayı sonuna kadar pseudotesyumlardan çıkarak etrafa yayıldıklarını saptamışlardır.

Akem (1999) *A. rabiei*'nin bitki artıkalarında kışlayan piknidiumlarından yağmurlu günlerde konidiumların çıkarak enfeksiyonları başlatabileceklerini ve uygun çevresel koşullar altında da bitkilerde ilk lezyonların gelişebileceğini bildirmiştir.

Kaiser (1997a) askospor ve konidiumlara ilaveten enfekteli tohumunda bir tarlada ve yeni nohut üretim alanlarında primer inokulum kaynağı olarak hizmet edebileceğini belirterek Kanada, Avustralya ve Amerika'ya hastalığın girişinde bulaşık tohumların rolünün olduğunu vurgulamıştır. Kaiser ve ark. (1973) *A. rabiei* ile enfekteli tohumdan hastalığın yeni gelişen bitkiciklere geçişin yüksek olduğunu ve enfeksiyona yakalanan bitkiciklerin sıklıkla gövde ve epikotillerinde lezyonların geliştiğini rapor etmişlerdir.

Hastalık üzerinde en önemli etkiye sahip çevresel faktörler sıcaklık, yağmur ve rüzgardır (Weltzien ve Kaach 1984, Nene ve Reddy 1987, Trapero-Casas ve Kaiser 1992b). Sıcaklık ve rüzgar hastalık gelişimini ve yayılımını etkilemesine rağmen, çoğu *Ascochyta* epidemilerinin gelişiminde yağmur kritik faktördür (Nene ve Reddy 1987, Akem 1999). Çoğunlukla patojen, diğer birçok piknidyal funguslar

gibi, yağmur aracılığıyla pikniosporlarının dağılmasıyla yayılmaktadır (Nene 1984). *A. rabiei* konidileri, yetişme sezonu boyunca, tarlalar içinde tekrarlayan sekonder hastalık döngülerine neden olurlar (Wilson ve Kaiser 1995). Daha geniş alanlarda yayılım göstermesi ise eşeysel üreme sonucu oluşan askoporları aracılığıyla olabilmektedir. Askosporların kaynağı olan tarladan, rüzgar aracılığıyla 15 km'ye kadar olan uzaklıktaki tarlalarda epidemilere yol açabildiği bilinmekte ve patojenden ari nohut tohumlarının kullanıldığı alanlarda dahi hastalık görülebilmektedir (Kaiser 1987, Trapero-Casas ve Kaiser 1992a). Geniş coğrafik alanlar arasında *A. rabiei*'nin yayılımı ise hastalıklı tohumların taşınmasıyla gerçekleşmektedir (Kaiser ve Hannan 1988, Kaiser 1997). Hastalıklı tohumdaki patojen beş yıldan fazla bir süre canlı kalabilmekte (Kaiser 1987) ve yıldan yıla inokulum kaynağı olabilmektedir (Kaiser ve Hannan 1988).

Hastalığın bir yıldan öbür yıla geçişinde hastalıklı bitki parçalarının ve enfekteli tohumun rol oynadığı hastalığın gelişmesinde ve yayılmasında yağmur, sıcaklık ve rüzgar gibi çevre faktörlerinin önemli olduğu fungusun gelişmesi için en uygun sıcaklığın 20-25 °C, 8-10 °C nin altında, 32-35 °C'nin üstündeki sıcaklıklarda fungus sporlarının çimlenemediği, tarlada hastalığın gelişmesi ve yayılması için optimum sıcaklığın 5-15 °C ler arası oldugu bildirilmektedir (Küsmenoğlu 1990).

Yağış ve nem hastalığın gelişimi için en önemli faktördür. 15 °C üstündeki sıcaklıklarda % 60'in üzerinde nispi nem ve yaz suresince 350-400 mm yağışın hastalık için son derece uygun olduğu saptanmıştır (Açıkgöz 1994). Açıkgöz'ün (1994) Luthra ve ark.'na (1935) atfen bildirdiğine göre Ekim ve Nisan ayları arasındaki yağışların 150 mm veya üzerinde olması durumunda ise antraknoz çok zararlı olur. Yağışın 90 mm altında olduğu yerlerde hastalık yer yer ortaya çıkar ve önemli değildir. Çiçeklenme ve bakla bağlama döneminde yağışların olması halinde birkaç gün içinde ürün tamamen yok olabilmekte ancak bu devrelerde yağış olmazsa hastalık gelişememekte veya gelişmesi tamamen durmaktadır. Açıkgöz'ün (1994) Weltzien ve Kaack'e (1984) atfen bildirdiğine göre yürütülen çalışmada 6 °C altında

sıcaklık ve yaprak yüzeyinin 6 saatten daha az süre ıslak olması durumunda hastalığın önemli boyutlarda oluşamadığını; 9-24 °C ve en az 10 saat yaprak yüzeyinin ıslak olması durumunda hastalık gelişmesinin çok hızlı olduğunu; epideminin oluşabilmesi için aylık ortalama sıcaklığın 8 °C ve üzerinde ve aylık yağışın 400 mm olması gerektiği ortaya konmuştur. Sıcaklığın hastalığın epidemiyolojisi için ikinci derecede önemi vardır. Patojenin gelişimi, piknit oluşumu, spor çimlenmesi için en uygun sıcaklık 20 °C civarıdır, 5 °C 'nin altında ve 30 °C 'nin üstünde genelde enfeksiyon olmaz, olsa bile hastalık gelişimi yoktur. Rüzgarın hastalıklı bitki parçalarını taşıması, bitkilerin birbirine temas etmelerini sağlayarak hastalık oluşumuna yardımcı olmasının yanı sıra son zamanlarda hastalık sporlarını uzak mesafelere taşıdığı da ortaya konmuştur. Özellikle askospor'ların rüzgarla uzak mesafelere taşınması nedeniyle korunmuş alanlarda bile hastalık oluşabilmektedir (Açıkgöz 1994).

Koşulların etmen için uygun olduğu mevsimlerde hastalığın % 100'e varan ürün kayıplarına neden olduğu ve üreticinin bu gibi yıllarda hiç ürün alamadığı bilinmektedir. Singh ve ark. (1994) hastalık etmeni *A. rabiei'*nin 1981-84 yılları arasında Pakistan'da yetiştirilen nohutlarda % 50 oranında verim kaybına yol açtığını , Reddy ve Kabbabeh (1985) etmenin 1982 yılında Suriye'de % 30 oranında ürün kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Dieckmann (1992), nohutta Ascochyta yanıklığının global dağılımını saptamak amacıyla etkili olan klimatik paramaterlerin değerlendirmesini yapmıştır. Araştırıcı nohut yetiştirilen alanlarda klimatik faktörlerin tek tek analiz edilmesinin hastalığın gözlendiği ve gözlenmediği yerlerdeki farklılığı saptamayı sağladığını, fark edilen ilk etkenin tohum ekiminin ilk ve ikinci ayındaki günlük sıcaklık, ikinci etkenin ise aynı süreçteki yoğun yağmurlu günler olduğunu rapor etmiştir.

Tivoli ve Branniza (2007) primer inokulum kaynağının askospor, konidi ve enfekteli tohumlardan hangisi olursa olsun, bitkide lezyonlar bir kez oluştuktan sonra, eğer çevre koşulları uygunsa hastalığın çok hızlı bir şekilde gelişip,

yayılabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca hastalıklı bitkiler de piknidlerin kolay bir şekilde oluştuklarını ve bu piknitlerden çıkan konidiosporlar yağmur veya yağmurlama sulama ile etraflarındaki bitkileri kolaylıkla bulaştırdıklarını kaydetmişlerdir.

Çok büyük nohut üretim alanlarında Ascochyta yanıklığının epidemilerinde % 50 'nin üzerinde ürün kayıplarının olduğu ve bazı alanlarda bu kayıpların % 100'e yaklaştığı rapor edilmektedir (Gan ve ark. 2006, Havare ve ark. 1995, Kaiser 1997). Nohutta *Ascochyta* yanıklığının etkisi çok büyük boyutlarda olurken (ciddi epidemilerde %100'e varan kayıplar), mercimek ve bezelyede hastalığın etkileri nohuda göre daha az olup ve önemli ürün kayıpları meydana gelmesine rağmen, ciddi epidemiler altında bile bitkilerin tamamen zarara uğraması sık gözlenmemektedir (Gossen ve Moral 1983; Baya ve ark. 1992; Ali ve ark. 1994; Tivoli ve ark. 1996, Moral 1997, Abbo ve ark. 2003). *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labrousse tarafından neden olunan antraknoz hastalığı nohut yetiştiriciliği yapılan tüm ülkelerde üretimi sınırlandıran en önemli faktör olarak bilinmekte olup (Chaube ve Mishra 1992), patojen için uygun iklim koşullarının meydana geldiği yıllarda hastalığın epidemisi ile ciddi ürün kayıpları meydana gelmektedir (Chaube ve Mishra 1992, Khan ve ark. 1999). Ülkemizde de antraknoz hastalığının nohut üretiminde önemli bir problem olduğu rapor edilmiştir (Kaiser ve Küsmenoğlu 1997, Güllü ve ark. 2002, Can ve ark. 2005).

Gan ve ark. (2006) Nohutta ascochyta yanıklığının mücadelesinde entegre yaklaşımın gerekli olduğunu ve bu kapsamda özellikle hastalıktan ari sertifikalı veya temiz tohum kullanımının en önemli unsur olduğunu kaydetmiştir. Bunun için araştırıcılar tohum enfeksiyonunun seviyesini belirlemek için laboratuar testlerinin yapılmasının üreticilere tavsiye edilmesini hastalığın yıldan yıla tohumla geçişini önlemek için gerekli olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca tohumluk partilerde hiç enfeksiyon olmasa da tohumlara fungisit uygulamasını tavsiye etmektedirler.

Ascochyta rabiei'nin kültürel mücadelesi hastalıklı bitki parçalarının yakılması,derine gömülmesi, ekim nöbeti ve sağlıklı tohumların kullanımıyla yapılmaktadır. Hastalık etmeni ile enfekteli tohumlar, belirli derecelerdeki sıcaklıklarda belli sürelerde muamele edildiğinde tohumlarda fungusun elemine edildiği, fakat tohum çimlenme oranının düştüğü bildirilmiştir. Buna karşın *A. rabiei* ile bulaşık tohumlar direk gülneş ışığına maruz bırakıldıklarında yaklaşık olarak etmenin % 50 oranında azaldığı ve tohumların çimlenmesinin etkilenmedigi görülmüştür (Tripathi ve ark. 1987 a, Açıkgöz 1997). Tripathi ve ark. (1987 b) *A. rabiei* ile enfekteli nohut tohumlarını 55, 60 ve 65 °C'de 6-12 saat bıraktıklarında fungusun yok oldugunu, fakat tohum çimlenmesinin % 50 azaldığını belirtmişlerdir.

Davidson ve Kimber (2007) nohut yeriştiriciliği yapılan bir alanda veya yakınındaki alanlarda Ascochyta yanıklığının varlığı biliniyorsa bu gibi alanlarda hastalığa karşı önerilebilecek kültürel mücadele yöntemlerinin iki veya daha uzun yıl ürün rotasyonu uygulaması ve hastalıklı bitki kalıntılarının uzaklaştırılması olduğunu bildirmektedirler. Araştırıcılar bu uygulamalarla beraber yetiştiriciler için hastalığın mücadelesinde en önemli ve ekonomik mücadele yönteminin fungisit uygulamasıyla beraber dayanıklı çeşit kullanmak olduğunuda rapor etmiştilerdir.

Dirençli hatların kullanımı *Ascochyta* yanıklığını kontrol etmek için en pratik yol olduğundan, genetik direnci geliştirmek, tüm dünyada nohut ıslah programlarının temel amacıdır (Muehlbauer ve Sing 1987, Reddy ve Sing 1990b). *Ascochyta* yanıklığı neredeyse 90 yıldır bilinmesine rağmen, konukçu bitki direnciyle kontrolü üzerinde çok az ilerleme kaydedilmiştir (Reddy ve ark. 1992). *Ascochyta* yanıklığına dirençli çeşitlerin geliştirilmesi, yüksek düzeyde stabil direnç kaynaklarının eksikliği nedeniyle geçen 60 yıl süredir oldukça yavaş devam etmektedir (Reddy ve ark. 1992).

Hastalık gelişimine uygun şartlar altında hastalık baskısına dayanabilecek derecede yüksek direnç düzeyi elde edilememesine rağmen, dirençli hatları kullanmak ascochyta yanıklığına karşı en etkin ve en ekonomik yöntemdir (Nene ve Reddy 1987, Akem 1999, Chongo ve ark. 2000). Orta derecede dirençli konukçu kullanımı, fungusit uygulaması, hastalıklı bitki artıklarının derin sürümü ve en az 4 yılda bir ürün rotasyonu gibi kontrollerin kombinasyonu ekonomik üretim pratikleri olarak kabul edilir (Reddy ve Sing 1990). Patojenden ari tohum kullanımı gibi diğer kültürel önlemler de epidemileri azaltmaya yardımcı olmaktadır (Akem 1999).

Nene (1982) Ascochyta yanıklığına karşı dayanıklı çeşit geliştirme çalışmaları 1931 yılından beri doğal olarak dayanıklı çeşitler seçilerek yürütüldüğünü bildirmektedir.

Çeşitler arasındaki dayanıklılık yetiştirme bölgeleri içerisinde farklılıklar gösterebildiği gibi fungusun seksüel rekombinasyonuna yol açan uygun eşleşme tiplerinin varlığı, farklı patotiplerin girişi ve patojendeki değişkenliğe bağlı olarak zamanla hemen hemen tüm çeşitlerde hastalığa dayanıklılık düzeylerinde azalma meydana gelmektedir (Schtienberg ve ark. 2000, Udupa ve ark. 1998). Aynı zamanda dayanıklı çeşitler devamlı olarak hastalığı baskı altında tutacak şekilde iyi bir performans sergilemeyebilirler (Schtienberg ve ark. 2000, Udapa ve ark. 1998).

Yapılan çalışmalar kısmen dayanıklı çeşitlerin çiçeklenme dönemine girerlerken enfeksiyona karşı daha hassas olduklarını göstermiştir (Basandri ve ark. 2007, Chongo ve Gossen 2001).

Dayanıklı çeşit kullanmak tek başına hastalığı önlemek ve ekonomik kayıpları azaltmak için yeterli olmamasına rağmen, en azından orta düzeyde dayanıklı nohut çeşitleri tercih edilmelidir. Kanada' da orta düzeyde dayanıklı çeşitler kullanılarak yapılan demostrasyon çalışmalarında tarlalarda Ascochyta yanıklığının yoğunluğu % 45 'e ulaşırken İsrail de tarla koşullarında % 35 düzeyinde bir enfeksiyon gerçekleşmiştir (Gan ve ark. 2000, Schteinberg ve ark. 2000). Bununla beraber hastalığa karşı belli düzeyde toleranslı çeşitleri kullanmak, hastalığın çıkışını geciktirmek ve hastalıkla mücadelede gerekli olan fungisit

uygulamalarının sayısını en aza indirmek için önemlidir (Akem 1999, Davidson ve Kimber 2007, Gan ve ark. 2006 , Schtienberg ve ark. 2000).

Orta düzeyde dayanıklı çeşitleri kullanmak yalnız başına hastalığı baskı altına almada yeterli olmadığında yapraktan fungisit uygulama programlarına gereksinim duyulmaktadır. Bu amaçla Amerika Birleşik Devletleri'nin North Dakota eyaletinde nohut antraknozu hastalığına karşı çok yer engelleyici ve geniş spektrumlu koruyucu fungisit olarak chlorothalonil ve maneb ruhsatlandırılmıştır (Mcmullen ve Markell 2008).

Bu fungisitler hastalığın bitkiye yerleşmesini geciktirmek için çiçeklenmeden önce uygulanmalıdır. Aksi takdirde simptomlar görüldükten sonra koruyucu fungisit uygulamaları hastalığın mücadelesi için tek başına yeterli olmayıp, sistemik etki mekanizmasına sahip fungisit uygulamalarına gereksinim duyulmaktadır (Davidson ve Kimber 2007, Gan ve ark. 2006). A.B.D. de bu amaçla azoxystrobin, pyraclostrobin, boscalid ve prothioconazole gibi sistemik fungisitler nohutta Ascochyta yanıklığına karşı kullanılmak üzere ruhsat almışlardır (Mcmuller ve Markell 2008).

Azoxystrobin ve pyraclostrobin ile 2002-2004 yıllarında North Dakoata'da yapılan tarla denemelerinde chlorothalonil'in erken uygulamasından sonra iki kez azoxystrobin ve pyraclostrobin uygulaması tarlada bitkilerde hastalık simptomlarının çıkışında azalmalara ve üründe önemli verim artışlarına neden olmuştur (Mckay 2002, Wise ve ark. 2006).

Chang ve ark. (2007) Kanada'da yapmış oldukları çalışmada azoxystrobin ve pyraclostrobin dönüşümlü olarak 2-5 kez uygulanmasında Ascochyta yanıklık hastalığı şiddetinin ilaç uygulanmayan kontrollerle karşılaştırıldığında önemli derecede azaldığını tespit etmişlerdir.

Wise ve ark. (2006) tarla denemelerinde boscalid ve prothioconazole uygulamasının Ascochyta yanıklık hastalığının şiddetini azalttığını ve üründe artışa neden olduğunu bulmuşlardır.

Armtrong-Cho ve ark. (2008) Kanada'da yapmış oldukları denemelerde boscalid uygulamasının ürün veriminde artışa neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Tarla bulaşıksa veya çevrede enfekteli alan varsa *Ascochyta rabiei'nin* kontrolünde tohum ilaçlaması bazen yeterli olmayabilmektedir. Bununla birlikte etkili fungusitlerle tohum ilaçlaması büyük ölçüde başlangıç inokulum seviyesini azaltmakta ve hastalığın temiz alanlara yayılmasını önlemektedir. Bir grup kimyasallar bu etmen için denenmiş ve bunların bazıları kısmen etkili bulunmuştur. Örneğin Maden (1983), yaptığı çalışmada thiram+benomyl karışımının hastalığın tohumdan geçişini önlediği ve kök çürüklüğünü de azalttığını bildirmiştir. *A. rabiei'nin* kontrolünde fungisitlerin yeşil aksama uygulanması her zaman pratik ve ekonomik olmayıp, hava koşullarına ve uygulama zamanına bağlı olarak etkili olabilmektedir. Mancozeb, Maneb, Propineb, chlorothalonil kullanilan ilaçların birkaçıdır. Morjane ve ark. (1993), prochloraz ve prochloraz+mancozeb karışımının 2 kez uygulandığı zaman hastalığın kontrolünde etkili olduğunu ve verimde artış olduğunu tespit etmişlerdir.

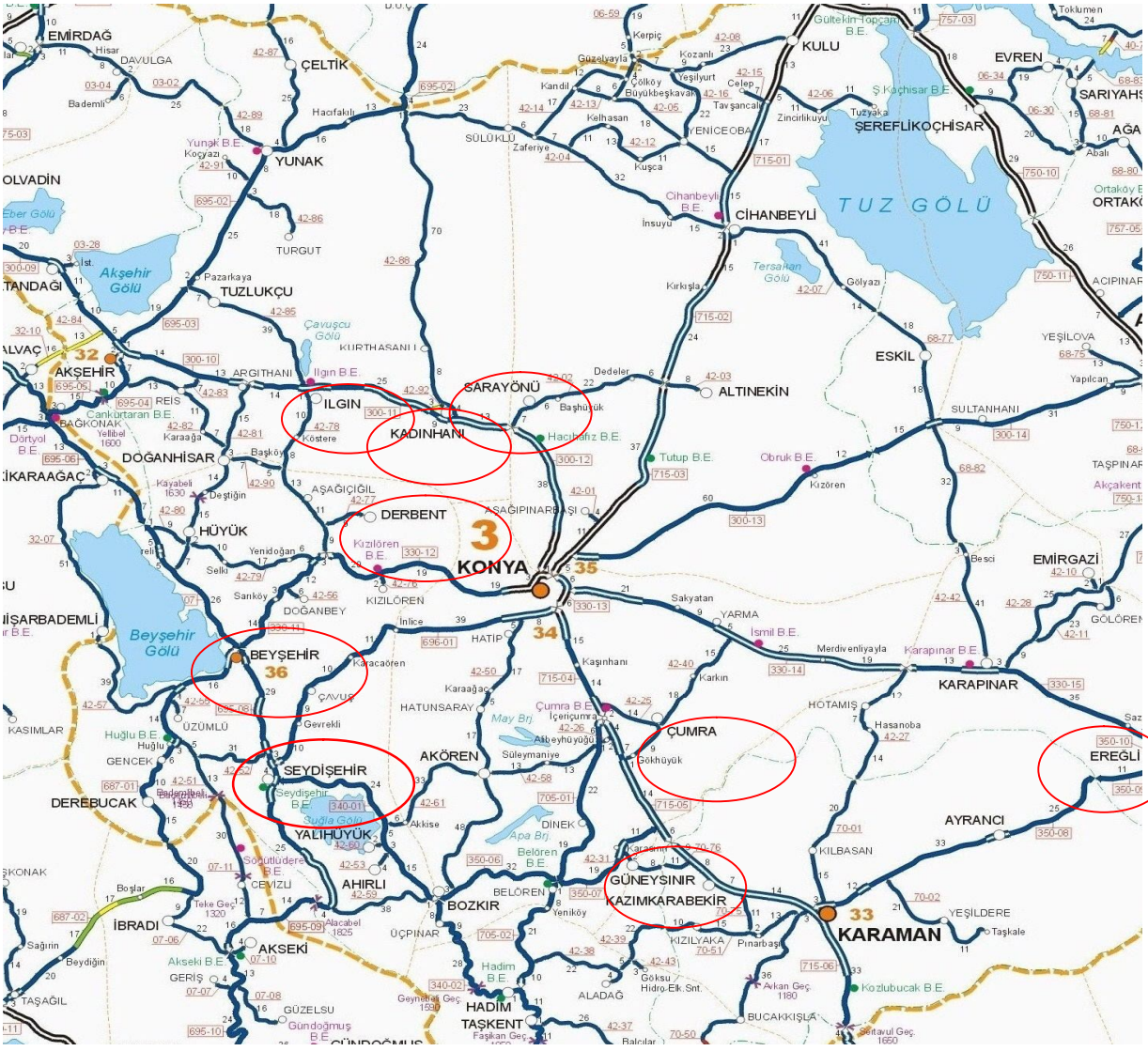
Demirci ve ark. (2003) *in vitro* ve *in vivo* da bazı fungisitlerin *Ascochyta rabiei'* ye karşı etkinliklerini araştırmak için yapmış oldukları çalışmada spor çimlenmesi üzerine en etkili fungisidin diniconazole olduğunu, bunu difenoconazole, tebuconazole ve carbendazim'in izlediğini, patojenin tohum enfeksiyonuna karşı test edilen on üç fungisitten benomyl+thiram, carbendazim ve carbendazim+chlorothalonil uygulamasının en etkili olduğunu, tarla uygulamalarında ise azoxystrobin, chlorothalonil ve mancozeb fungisitlerinin en yüksek koruyuculuk sağladıklarını tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Survey alanı

Çalışmanın survey alanını, Konya Tarım İl Müdürlüğünün 2005 yılı nohut ekim alanları verileri (Anonim 2005)'e göre 1000 dekarın üzerinde ekim alanına sahip Beyşehir, Çumra, Derbent, Ereğli, Güneysınır, Ilgın, Kadınhanı, Sarayönü, Seydişehir ilçelerinde bulunan nohut ekim alanları oluşturmuştur (Şekil 3.1.).



-Şekil 3.1. Nohut Antraknoz Hastalığının Konya İlinde Durumunu Tespit Etmek İçin Survey Yapılan Alanlar.-

: Survey alanları

Nohut antraknozu hastalığının Konya ili nohut ekiliş alanlarındaki durumunu tespit etmek amacıyla surveye dahil edilen ilçelerin 2005 yılına ait nohut ekim alanı ve üretimi ile ilgili değerler Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

-**Çizelge 3.1.** Konya'da Nohut Ekimi Yapılan Bazı İlçelere Ait 2005 Yılı Nohut Ekim Alanı, Üretim ve Verim Değerleri (Anonymous 2008a). -

İlçe ismi	**Ekim alanı (da)**	**Üretim (ton)**	**Verim (da/kg)**
Beyşehir	139.000	20.460	140
Çumra	15.000	1.800	120
Derbent	30.000	3.600	120
Ereğli	9.560	1.434	150
Güneysınır	20.000	3.000	150
Ilgın	53.500	5.350	100
Kadınhanı	30.000	3000	100
Sarayönü	1.510	227	150
Seydişehir	6.000	900	150

Çizelge 3.1. 'de görülen sürvey alanında Konya ili sınırları içerisinde bulunan Beyşehir ilçesinin 2005 verilerine göre 139.000 da.'lık ekim alanıyla, toplam ekim alanlarının % 28'ini oluşturmaktadır. Bunu 53.500 da. İle Ilgın, 30.000 da. ile Derbent ve Kadınhanı izlemektedir, diğer ilçelerin nohut ekim alanları ise 20.000 da ile 1.510 da. arasında değişmektedir.

Nohut antraknozu hastalığının Konya ili nohut ekiliş alanlarındaki durumunu tespit etmek amacıyla surveye dahil edilen ilçelerin 2006 yılına ait nohut ekim alanı ve üretimi ile ilgili değerler Çizelge 3.2.

-Çizelge 3.2. Konya'da Nohut Ekimi Yapılan Bazı İlçelere Ait 2006 Yılı Nohut Ekim Alanı, Üretim Ve Verim Değerleri (Anonymous 2008a).-

İlçe ismi	**Ekim alanı (da)**	**Üretim (ton)**	**Verim (da/kg)**
Beyşehir	140.000	19.600	140
Çumra	17.000	2.040	120
Derbent	25.000	3.250	130
Ereğli	9.600	1.140	150
Güneysınır	20.000	3.000	150
Ilgın	52.500	5.250	100
Kadınhanı	30.000	1.400	70
Sarayönü	1.500	120	80
Seydişehir	5.500	770	140

Çizelge 3.2. 'de görülen sürvey alanında Konya ili sınırları içerisinde bulunan Beyşehir ilçesinin 2006 verilerine göre 140.000 da.'lık ekim alanıyla, toplam ekim alanlarının % 29.4'ünü oluşturmaktadır. Ilgın 52.500 da., Kadınhanı 30.000 da., Derbent 25.000 da., Güneysınır 20.000 da., Çumra 17.000 da., Ereğli 9.600 da., Seydişehir 5.500 da., Sarayönü 1.500 da.'lık ekim alanlarına sahiptirler. Şekil 3.1.'de görülen, sürveyin gerçekleştirildiği ilçelerin ekim alanlarının toplamı, Konya ili nohut ekim alanlarının % 63' ünü oluşturmaktadır.

3.1.2. Yörenin Ekolojik Özellikleri

İç Anadolu Bölgesi 36º 41¹ ve 39º 16¹ kuzey enlemleri ile 31º 14¹ ve 34º 26¹ doğu boylamları arasında yer almaktadır. Konya ili yüzölçümü 41.694 km² ile Türkiye 'nin en büyük yüz ölçümüne sahip ilidir. Ortalama yüksekliği 1016 m. dir (Anonymous 2005). Konya'nın bazı ilçelerinin 2006-2007 yılı aylık ortalama sıcaklık, nem ve yağış değerleri Çizelge 3.3. ve 3.4' te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Konya'nın Bazı İlçelerinin 2005 ve 2006 Yıllarının Bazı Aylarına Ait Aylık Ortalama Sıcaklık, Nem ve Yağış Değerleri.*

İlçeler		2005 Yılı			2006 Yılı					
		Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Beyşehir	Sıcaklık° C	9.6	4.4	2.0	-2.7	0.5	6.2	10.7	13.8	19.4
	Nem (%)	67.4	73.6	74.7	77.4	76.6	68.5	60.8	61.2	53.8
	Yağış(mm)	51.2	120	31.3	54.5	46.5	77.9	40.2	29.4	11.0
Çumra	Sıcaklık° C	9.9	5.0	1.6	-2.3	1.6	7.5	12.1	16.4	21.5
	Nem (%)	61.8	68.2	68.3	72.8	66.6	57.1	52.4	49.7	42.6
	Yağış(mm)	24.4	64.1	12.1	32	16.8	19	25.8	28.5	15.2
Ereğli	Sıcaklık° C	10.8	5.9	2.7	-1.4	2.6	8.3	12.9	17.2	23.1
	Nem (%)	64.5	71.6	70.8	77.8	71.5	58.	56.6	50.7	43.5

							7			
	Yağış(mm)	12.4	49.9	15.3	34.4	25.1	20.4	34.4	20	21
Ilgın	Sıcaklık°C	9.1	5.0	2.5	-2.4	1.1	6.9	11.4	14.8	20
	Nem (%)	67.3	70.3	68.3	77.1	74	64	59.3	62.9	54.7
	Yağış(mm)	26.2	87	27.8	42.7	24.9	37.5	60.4	59.9	26.5
Seydişehir	Sıcaklık°C	10.7	5.5	3.0	-1.6	1.6	7.1	12.0	16.2	21.7
	Nem (%)	68.5	69.5	71.4	77.3	76.91	65.4	58	57.5	52.1
	Yağış(mm)	54.6	116.8	73.6	110.9	124.3	93.7	28.7	40	6.9

* Veriler Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden resmi olarak alınmıştır. Sarayönü, Kadınhanı, Güneysınır ve Derbent ilçelerinde Meteoroloji ölçüm istasyonu olmadığından bu ilçelere ait iklimsel verilere ulaşılamamıştır

Çizelge 3.4. Konya'nın Bazı İlçelerinin 2006 ve 2007 Yıllarının Bazı Aylarına Ait Aylık Ortalama Sıcaklık, Nem ve Yağış Değerleri.*

İlçeler		2006 Yılı			2007 Yılı					
		Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Beyşehir	Sıcaklık°C	12.3	3.5	0.0	-3.1	0.2	5.2	7.7	17.0	20.2
	Nem (%)	72.6	77.6	72.0	77.5	75.2	65.8	60.6	54.1	53.1
	Yağış(mm)	156.4	71.8	1.1	70.6	31.4	48.7	13.0	4.7	18.4
Çumra	Sıcaklık°C	12.8	4.5	-0.7	0.1	-1	6.3	8.5	19.0	22
	Nem (%)	65.0	65.9	61.5	62.5	71.9	54.5	49.0	43.7	44.1
	Yağış(mm)	36.7	24.3	0.2	32.7	37.2	28.1	11.2	3.6	37.5
Ereğli	Sıcaklık°C	14.1	4.8	-0.2	0.0	0.7	7.3	9.0	19.0	22.5
	Nem (%)	65.9	72.9	67.8	67.9	76.7	61.0	58.9	56.4	49.0
	Yağış(mm)	40.0	24.7	0.8	40.6	28.7	15.1	84.6	48.3	11.6
	Sıcaklık°C	12.8	4.3	0.0	-0.7	0.5	6.0	8.0	18.4	21.0

Ilgın	Nem (%)	72.2	74.7	70.9	71.6	71.4	63.3	60.3	50.2	51.6
	Yağış(mm)	116.7	40.0	1.1	76.3	48.1	44.9	19.8	5.6	9.3
Seydişehir	Sıcaklık° C	13.6	5.5	1.2	-2.0	1.0	6.5	9.1	18.5	22.0
	Nem (%)	74.3	74.8	67.2	80.9	80.4	67.6	59.1	53.1	51.9
	Yağış(mm)	163.4	95.6	2.1	72.2	72.8	81	14	7	34.2

* Veriler Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden resmi olarak alınmıştır. Sarayönü, Kadınhanı, Güneysınır ve Derbent ilçelerinde Meteoroloji ölçüm istasyonu olmadığından bu ilçelere ait iklimsel verilere ulaşılamamıştır.

3.1.3. Bitki Materyali

1. Hastalık çıkışında çeşit faktörünün etkisini belirlemek için yürütülen denemede Çizelge 3.5. de bazı özellikleri verilen Canıtez-87, Sarı-98, Uzunlu-99, Küsmen-99, Akçin-91, Er-99, Gökçe, Meksika tipi (Aknar), İspanyol, Yerel tip (kara nohut) çeşitleri kullanılmıştır.

2. Hastalık çıkışında fungisit faktörünün etkisini belirlemek için nohut antraknozu hastalığına çok hassas olan Canıtez-87 (Demirci ve ark. 2003) nohut çeşidi kullanılmıştır.

3. Hastalık çıkışında ekim zamanı faktörünün etkisini belirlemek için yörede genellikle yetiştiriciliği yapılan Gökçe, İspanyol, Meksika (Aknar), Uzunlu-99 ve Yerel (kara nohut) çeşitleri kullanılmıştır.

-Çizelge 3.5. Denemelerde Kullanılan Nohut Çeşitleri ve Bazı Özellikleri-

Çeşit adı	**Temin yeri**	**Özelliği**	**Tane tipi**	**Antraknoza Dayanıklılığı**
Canıtez-87	Eskişehir An. Tar. Arş. Mer.	Tescilli çeşit	Koçbaşı	Hassas
Uzunlu-99	Konya	Tescilli çeşit	Koçbaşı	Toleranslı
Sarı-98	Eskişehir An. Tar. Arş. Mer.	Tescilli çeşit	Koçbaşı	Dayanıklı
Küsmen-99	Eskişehir An. Tar. Arş. Mer.	Tescilli çeşit	Koçbaşı	Dayanıklı
Akçin-91	Eskişehir An. Tar. Arş. Mer.	Tescilli çeşit	Koçbaşı	Toleranslı
Er-99	Eskişehir An. Tar. Arş. Mer.	Tescilli çeşit	Koçbaşı	Dayanıklı
Gökçe	Konya	Tescilli çeşit	Koçbaşı	Dayanıklı
İspanyol	Konya	Köy çeşidi	Koçbaşı	Hassas
Meksika tipi	Konya	Köy çeşidi	Koçbaşı	Hassas
Yerel(kara nohut)	Konya	Köy çeşidi	_	Dayanıklı

3.1.4. Denemede Kullanılan Kimyasallar

Nohut antraknoz hastalığının çıkışında fungisit faktörünün etkisini belirlemek için Çizelge 3.6.'da bazı özellikleri verilen fungisitler kullanılmıştır.

-Çizelge 3. 6. Denemede Kullanılan Fungisitler ve Bazı Özellikleri-

Etkili madde	**Uygulama Dozu**	**Ticari Preparat ve Formülasyonu**	**Firma adı**
Benomyl	3g/kg tohum 2g/l yüzey ilaç.	Benosüper 50 WP	Hektaş
Tebuconazole	1,5g/kg tohum 0.5g/l yeşil aksam	Raxil DS 2 Folicur WP 25	Bayer
Thiram	3g/kg tohum 2g/l yeşil aksam .	Pomarsol forte 80 WP	Bayer
Benomyl+Thiram	3g+3g/kg tohum 2g+2g/l yeşil aksam	…….	Bayer-Hektaş
Tebuconazole+Thiram	1.5g+3g/kg tohum 2g+0.5g/l yeşil aksam	…….	Bayer

3.2. Metod

3.2.1. Sürvey Çalışmaları

Sürvey çalışmaları Konya ili Beyşehir, Çumra, Derbent, Ereğli, Güneysınır, Ilgın, Kadınhanı, Sarayönü, Seydişehir ilçelerinde bulunan nohut ekim alanlarında gerçekleştirilmiştir. Arazi sürveyleri 2006 ve 2007 yılı üretim sezonlarında gerçekleştirilmiştir. Sürvey yapılan tarlalar rastgele seçilerek yapılmıştır. Bu çalışmada nohut antraknoz hastalığının (*Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.) şiddeti, hastalığın oranı ve hastalığın yaygınlığı tespit edilmiştir.

-Çizelge 3.7. 2006 yılı ilçelere Göre incelenen Tarla Sayıları-

İlçe	**Ekim alanı (da)**	**İncelenen**	
		Tarla Sayısı	**Ekiliş alanı (da)**
Beyşehir	139.000	25	1430
Çumra	15.000	10	162
Derbent	30.000	30	350
Ereğli	9.560	13	110
Güneysınır	20.000	10	260
Ilgın	53.500	24	680
Kadınhanı	30.000	22	320
Sarayönü	1.510	12	25
Seydişehir	6.000	18	95

Söz konusu her ilçede ekim alanının en az % 1'inde olacak şekilde örnekleme yapılmıştır. Buna göre en az örnekleme alanı 2006 yılı için; Beyşehir'de 1430 da., Ilgın'da 680 da., Derbent'de 350 da., Kadınhanı'nda 320 da., Güneysınır'da 260 da., Çumra'da 162 da., Ereğli'de 110 da., Seydişehir'de 95 da., Sarayönü'nde 25 da. olarak tespit edilmiştir. Bu ilçelerdeki nohut ekiliş alanları, incelenen tarla sayıları ve incelenen toprak alanı Çizelge 3.7.'de verilmiştir.

Çizelge 3.8. 2007 yılı ilçelere Göre incelenen Tarla Sayıları

İlçe	**Ekim alanı (da)**	**İncelenen**	
		Tarla Sayısı	**Ekiliş alanı (da)**
Beyşehir	140.000	23	1580
Çumra	17.000	11	182
Derbent	25.000	33	255
Ereğli	9.600	13	108
Güneysınır	20.000	10	287
Ilgın	52.500	24	628
Kadınhanı	30.000	22	356
Sarayönü	1.500	18	22
Seydişehir	5.500	16	98

Söz konusu her ilçede ekim alanının en az % 1'inde olacak şekilde örnekleme yapılmıştır. Buna göre en az örnekleme alanı 2007 yılı için; Beyşehir'de 1580 da., Ilgın'da 628 da., Kadınhanı'nda 356 da., Güneysınır'da 287 da., Derbent'de 255 da., Çumra'da 182 da., Ereğli'de 108 da., Seydişehir'de 98 da., Sarayönü'nde 22 da. olarak tespit edilmiştir. Bu ilçelerdeki nohut ekiliş alanları, incelenen tarla sayıları ve incelenen toprak alanı Çizelge 3.8.'de verilmiştir.

Tarla sürveylerinde, sayım yapılacak tarlada kontrol edilecek bitki sayısı, incelenecek tarlaların büyüklüğüne göre Çizelge 3.9.'daki gibi belirlenmiştir.

Çizelge 3.9. İncelenecek Tarlaların Büyüklüğüne Göre, Kontrol Edilen Bitki Sayısı.

Tarlanın Alanı (da.)	Kontrol Edilen Bitki Sayısı
1-5	25
6-10	50
11-50	100
51-100	150

Sürveyler, sayım yapılacak tarlaya köşegenleri doğrultusunda girilerek, daha önce tarlanın büyüklüğüne göre belirlenen sayıdaki nohut bitkilerinin makroskobik olarak incelenmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Hastalık Çıkışında Çeşit Faktörünün Etkisi

Hastalık çıkışına çeşit faktörünün etkisini araştırmak için 2007 yılında Seydişehir ilçesi Çatmakaya köyünde 2006 yılında çok yoğun olarak hastalık çıkışı görülen Osman Alkan isimli çiftçi tarlasında bir deneme yürütülmüştür. Deneme doğal inokulasyon koşullarında yürütülmüş olup, bitkilere her hangi bir şekilde suni inokulasyon uygulanmamıştır. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Denemeye alınan 7 tescilli çeşit (Canıtez-87, Sarı-98, Uzunlu-99, Küsmen-99, Akçin-91, Er-99, Gökçe) ve 3 yerel populasyon (Meksika (Aknar), İspanyol, Yerel (kara nohut) 3m x 0.40m x 3 sıra (toplam 3.6 m²) parsellerde 10 cm sıra üzeri mesafe ile ekilmiş ve aralarında boşluk bırakılmamıştır. Blok baş ve sonuna gelenlerde kenar tesiri olarak dış taraflara birer sıra daha ekilmiştir. Ekimden önce her bir parsele 15kg/da (2.7 kg N/da ve 6.9 kg

P2O5/da) hesabı ile Diamonyum fosfat (DAP) gübresi verilmiştir. Gerekli bakım işlemleri zamanında uygun ve eşit olarak yürütülmüştür.

Çeşitlerin tohumları ekilmeden önce makroskobik olarak incelendikten sonra sağlıklı görülenler ve homojen iriliğe sahip olanlar her hangi bir muameleye tabi tutulmadan 16 nisan 2007 tarihinde deneme yerlerine ekilmişlerdir.

Gözlemler ve değerlendirmeler, her çeşitte parsel başlarından 50'şer cm. ile blok baş ve sonlarındaki çeşitlerde en dıştaki birer sıra kenar tesiri bırakıldıktan sonra kalan alandaki bitkilerden rastgele seçilen 35'i üzerinde yapılmıştır.

3.2.3. Hastalık Çıkışında Fungisit Faktörünün Etkisi

Değişik fungisitlerin nohut antraknozu hastalığı üzerine etkisini tespit etmek amacıyla yürütülen deneme 'Tesadüf Blokları deneme deseninde' 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark. 1987).

Denemede hastalığa hassas olduğu bilinen Canıtez-87 nohut çeşidi kullanılmıştır (Demirci ve ark. 2003). Denemede her bir parsel 3 sıra ve 3 metre uzunluğunda olup, 40 cm sıra arası ve 10 cm sıra üzeri mesafesi uygulanmıştır. Parseller arasında boşluk bırakılmamıştır. Blok baş ve sonuna kenar tesiri olarak dış taraflara birer sıra ekilmiştir. Ekimden önce her bir parsele 15kg/da (2.7 kg N/da ve 6.9 kg P2O5/da) hesabı ile Diamonyum fosfat (DAP) gübresi verilmiştir. Denemede 3 farklı fungisitin tekli ve ikili kombinasyonları uygulanmıştır. Uygulanan fungisit ve kombinasyonları Thiram, Benomyl, Tebucanozole, Thiram+Benomyl ve Thiram+Tebucanozole şeklindedir. Beş farklı tekli ve ikili fungisit kombinasyonu hem tohum ilaçlamasında hem de yeşil aksam ilaçlamasında uygulanmıştır. İlaçlamalarda tek doz uygulamasına yer verilmiş olup tohum ilaçlamasında Thiram 3g/kg, Benomyl 3g/kg, Tebucanozole 1,5 g/kg, Thiram+Benomyl 3+3g/kg, Thiram+Tebucanozole 3+1,5 g/kg tohum dozunda uygulanmışlardır. Tohumlar ekilmeden önce makroskobik olarak incelendikten sonra, sağlıklı görülenler homojen irilikte seçilmişlerdir. Seçilen tohumlar temiz ve kuru beton zemin üzerine serildikten sonra üzerlerine pülverizatörle hafif şekilde su püskürtülerek

ıslatılmışlardır. Daha sonra ilaçlar belirtilen dozlarda tohumlara uygulanarak tohumlar iyice karıştırılmışlardır. Kontrol olarak ekilecek tohumlara herhangi bir ilaç uygulaması yapılmadan hafifçe suyla ıslatılmışlardır. Bu şekilde hazırlanan tohumlar yine 2006 yılındaki arazi surveyi sırasında hastalıkla yoğun olarak bulaşık olduğu tespit edilen Seydişehir'in Çatmakaya köyü çiftçilerinden Osman Alkan tarlasındaki deneme yerine 16 nisan 2007 tarihinde ekilmişlerdir. Toprak yüzeyine tohum çıkışlarından sonra bitkilerin gelişimleri sürekli olarak takip edilmiştir. Bitki yapraklarında hastalığa ait ilk lekeler görülmeye başladıktan sonra 14 gün arayla 3 defa fungisit uygulaması yapılmıştır. Yeşil aksam ilaçlamalarında Thiram 200g/100 l, Benomyl 200g/100 l, Tebucanozole 50 ml/100 l, Thiram+Benomyl 200+200 g/100 l, Thiram+Tebucanozole 200g+50 ml/100 l dozunda uygulanmışlardır. İlaçlamalar sırt pülverizatörü ile akşam serinliğinde bitkiler homojen bir şekilde ıslatılacak şekilde yapılmıştır. Hazırlanan ilaç solüsyonlarına yayıcı ve yapıştırıcı olarak citowet (hektaş) 20ml/100 l dozunda katılmıştır. Kontrol bitkilerine de aynı şekilde sadece su püskürtülmüştür.

3.2.4. Hastalık Çıkışında Ekim Zamanı Faktörünün Etkisi

Farklı ekim zamanlarının nohut antraknozu hastalığının çıkışına etkisini araştırmak amacıyla yürütülen deneme 'Tesadüf Blokları denem deseninde' 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark. 1987). Denemede yörede yetiştiriciliği yapılan Gökçe ve Uzunlu-99 tescilli çeşitler ile Meksika (Aknar), İspanyol ve Yerel(kara nohut) populasyon kullanılmıştır. Denemede her bir parsel 3 sıra ve 3 metre uzunluğunda olup, 40 cm sıra arası ve 10 cm sıra üzeri mesafesi uygulanmıştır.

Diğer iki denemenin kurulduğu ve doğal olarak bulaşık olan deneme alanına her bir çeşit için seçilen sağlıklı ve homojen irilikteki nohut tohumları 15'er gün aralıklı olarak 3 farklı zamanda ekilmişlerdir. Ekimlerden ilki 16 nisan 2007, ikincisi 1 mayıs 2007, üçüncüsü 16 mayıs 2007 tarihinde yapılmıştır. İkinci ekim zamanı olan 1 mayıs 2007 de ekilen tohumlardan değerlendirmelerde kullanılacak yeterli

sayıda bitki çıkışı olmadığından sonuçların değerlendirilmesinde bu ekim zamanı dikkate alınmamıştır.

3.2.5. Gözlem ve Değerlendirmeler

2006 ve 2007 yıllarında yapılan surveylerde nohut ekiliş alanlarındaki antraknoz hastalığının durumu; hastalığın yaygınlığı, oranı ve şiddeti bakımından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Survey yapılan tarlaların hepsinde de bu değerlendirmeler yapılmıştır. Tartılı ortalama metoduna (Bora ve Karaca, 1974) göre ilk önce tarladaki, daha sonra ilçedeki en sonunda da ildeki hastalığın yaygınlık oranı, hastalık oranı ve hastalık şiddeti aşağıda verilen formüllere göre bulunmuştur.

Hastalığın yaygınlık oranının hesaplanmasında bir tarlada hastalıklı bitkinin varlığı esas alınmıştır. Survey yapılan tarlada hastalık tek bir bitkide dahi gözlenmişse o tarla hastalıkla bulaşık kabul edildi ve aşağıdaki formüle göre hastalığın yaygınlık oranı bulundu.

$y = a – c / a * 100$

y = Hastalığın yaygınlık oranı %

a = incelenen tarla sayısı

c = Hastalık gözlenen tarla sayıs

Hastalık oranının hesaplanması her tarlada sayılan bitkilerin hastalıklı olup, olmadıkları dikkate alınarak aşağıdaki formüle göre yapılmıştır.

$h = x – z / x * 100$

h = Hastalık oranı %

x = incelenen toplam bitki sayısı

z = Hastalıklı bitki sayısı

Hastalık şiddetinin hesaplanmasında her tarlada hastalık açısından incelenen bitkiler ilk önce 0-5 skalası Anonymus'a (1996) göre değerlendirilmişlerdir.

Skala değeri		Hastalığın Tarifi
0	:	Bitkinin tamamı sağlam
1	:	Bitkinin 1/5'i hasta
2	:	Bitkinin 2/5'i hasta
3	:	Bitkinin 3/5'i hasta
4	:	Bitkinin 4/5'i hasta
5	:	Bitkinin tamamı hasta

0-5 skalasına göre değerlendirilen bitkilerdeki %'de hastalık şiddeti aşağıda verilen Tawsend-Heuberger formülene göre hesaplanmıştır.

$x = \Sigma(a*c)/(Z*N)*100$

x= Hastalık % si

a = Skala değeri

c = Her skala değerinde gözlenen hasta bitki sayısı

Z = Skaladaki grup sayısının bir eksiği

N = Gözlenen bitkilerin toplam sayısı

Nohut antraknozu hastalığına bazı faktörlerin etkilerini belirlemek için kurulan denemelerde bitkilerin çıkışlarından itibaren düzenli aralıklarla kontrolleri yapılarak toprak üstü organlarında hastalık gelişimi gözlenmiştir.

Gözlemler ve değerlendirmeler parsel başlarından 50'şer cm ile blok baş ve sonlarında en dıştaki birer sıra kenar tesiri bırakıldıktan sonra kalan alanlardaki bitkilerden rastgele seçilen 35'i üzerinde yapılmıştır.

Hastalık okumaları dane oluşum devresinde 1-9 skalasına (Singh ve ark.,1981) göre yapılmıştır (Çizelge 3.10.).

-Çizelge 3.10. Nohut Antraknoz Hastalığının (*Ascochyta rabiei*) Hastalık Şiddeti Kıymetlendirme Skalası.-

Skala değeri	Hastalık Tanımı
1 :	Enfeksiyon yok
2 :	Enfeksiyon sadece yapraklarda. Yaprakçıklar üzerinde lekeler, yaprakların kırılması, kuruması
3 :	Gövde üzerinde enfeksiyon 6 mm. den daha kısa lekeler, kırılmış veya kuru dal yok (tek bitkide); sıralar veya parseller değerlendirildiğinde, dalların % 1-5'inde kırılma ve kuruma.
4 :	Gövde lekeleri 6 mm. den uzun, kuşak gibi sarabilmekte ancak dallarda kırılma veya kuruma yok (tek bitkiler). Sıralar veya parsellerde, dalların % 6-15'inde kırılma, kuruma ve kapsül enfeksiyonu
5 :	Dallarda % 16-40 kırılma veya kuruma ve kapsül enfeksiyonu
6 :	Dallarda % 41-50 kırılma veya kuruma ve kapsül enfeksiyonu
7 :	Dallarda % 51-75 kırılma veya kuruma ve kapsül enfeksiyonu
8 :	Dallarda % 76-100 kırılma veya kuruma ve kapsül enfeksiyonu
9 :	Bitkilerde tümden ölüm

1-9 skalasına göre değerlendirilen bitkilerin parsellerdeki yüzde hastalık şiddeti yüzdesi sayfa 34'de verilen formülle hesaplanmıştır.

1-9 skala değerlerine göre belirlenen yüzde hastalık şiddeti oranları aşağıda verilen Abbott formülüne uyarlanarak fungisitlerin etkinlikleri saptanmıştır.

X= (A- B) / A * 100

X= ilacın % etkisi

A= ilaçsızda (kontrolde) Hastalık Yüzdesi

B= ilaçlıda Hastalık Yüzdesi (Gomez ve Gomez 1984).

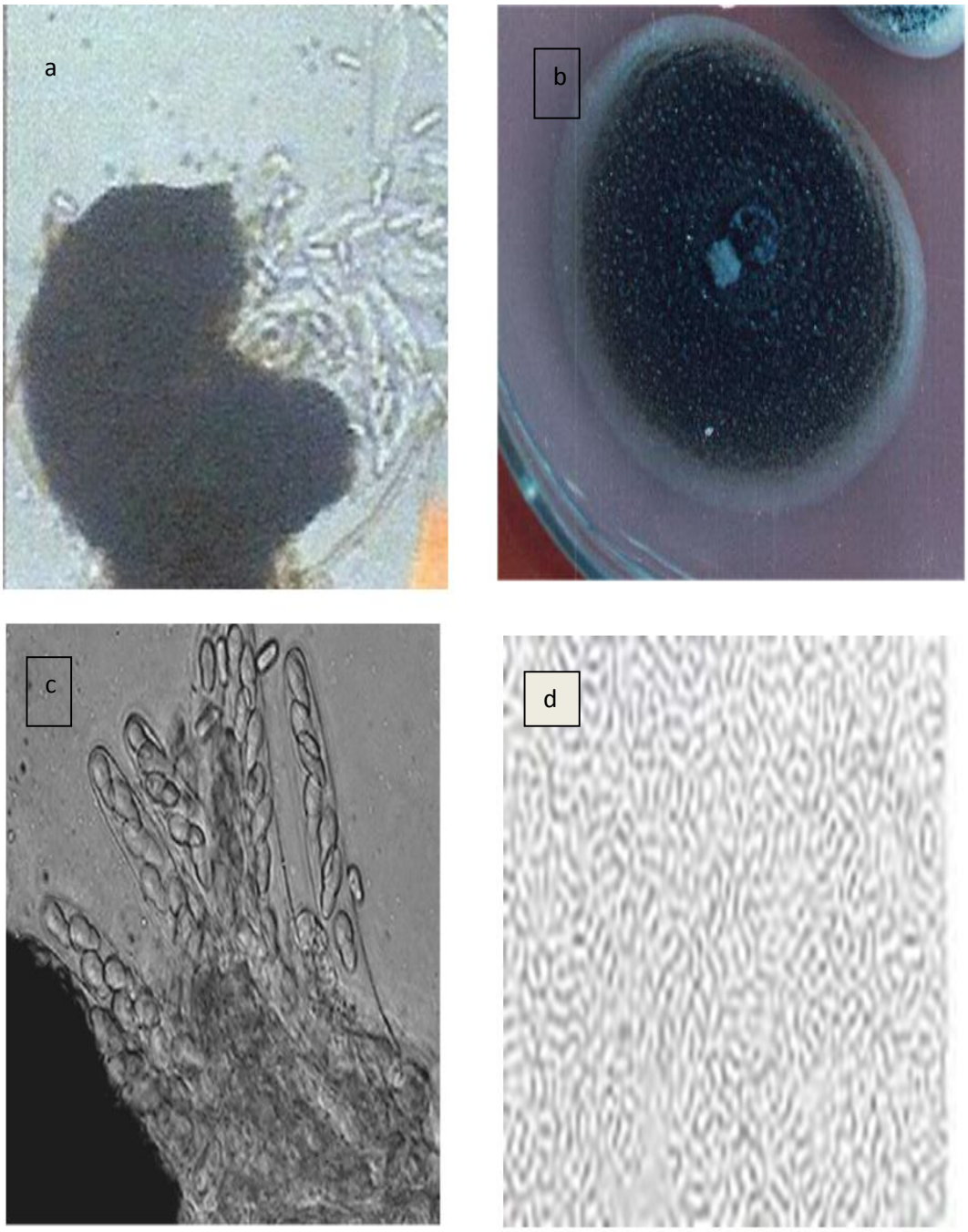
Araştırmadan elde edilen değerler MSTAT-C paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. F testi yapılmak sureti ile farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri P< 0.01 (LSD) önem testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

4.ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Hastalığının Tanımı

D. rabiei' nin anamorfu (eşeysiz formu) olan *Ascochyta rabiei* armut şekilli veya ostiollü piknitler meydana getirir. Konidiler başlangıçta piknidler içerisinde tek hücreli, renksiz ve oval şekilli olarak teşekkül ederler. Konidilerin % 10' undan fazlası olgunlaşmaya yaklaştıkça ve nem varlığında iki hücreli olurlar. Konidioforlar kısa, piknidiumda bir musilaj içinde gömülü vaziyettedirler (Şekil 4.1.).

Ascochyta rabiei, ürünün herhangi bir gelişme evresinde tüm toprak üstü kısımlarını etkileyerek, dokuların hızla çökmesine neden olacak şekilde nekrotik lezyonların oluşmasına neden olur. Hastalık simptomları yaprak ucu solgunluğu, yaprak lezyonları, gövde kırılmalarına yol açan gövde lezyonları ve tohum hastalıklarına yol açan bakla lezyonları şeklindedir (Şekil4.2.). En önemli zarar, gövde kırılmaları ve bakla enfeksiyonları sonucu oluşur. Fungal lezyonlar; yaprakçıklar üzerinde dairesel veya uzamış formda kahverengimsi-kırmızı hatlarla çevrelenmiş şekildedir (Şekil4.2.). Yeşil baklalar üzerinde piknidyumları içeren iç içe geçmiş konsantrik halkalar şeklinde olup, bu dairesel lezyonlar siyah hatlarla çevrelenmiştir (Şekil4.4). Gövde ve petioller üzerinde ise 3-4 cm'e kadar uzamış, siyah kahverengi lezyonlar dikkat çekicidir. Lezyonlar gövdeyi çevrelediğinde hastalıklı bölgenin üst bölümü, ana gövde fungal lezyonla çevrelendiğinde ise bitkinin tamamı hızla ölmektedir. Hastalık başlangıçta tarlalarda küçük alanlarda görülmekte ve hastalık gelişimi için optimal şartlar meydana geldiğinde hızla yayılmaktadır. Hastalık, nohut bitkisinin gövde, yaprak ve kapsüllerinde nekrotik lekelerin oluşması ile karakterize edilmekte ve ileri dönemlerde gövde ve dallarda kırılmalara neden olarak bitki ölümü ile sonuçlanmaktadır. *A. rabiei* ile enfekte olan nohut tohumların da yüzeysel kahverengi-gri lezyonlar oluşur ve bu tip tohumlar buruşup şekilsiz bir hal alırlar (Şekil 4.5.)



Şekil 4.1. a: *Ascochyta rabiei*'nin Peritesyumdan Çıkan Askosporları

b: Etmenin PDA'da Gelişimi

c: *Ascochyta rabiei*'nin Askus ve Askosporları

d: *Ascochyta rabiei*'nin Konidileri (Anonymous, 2007)



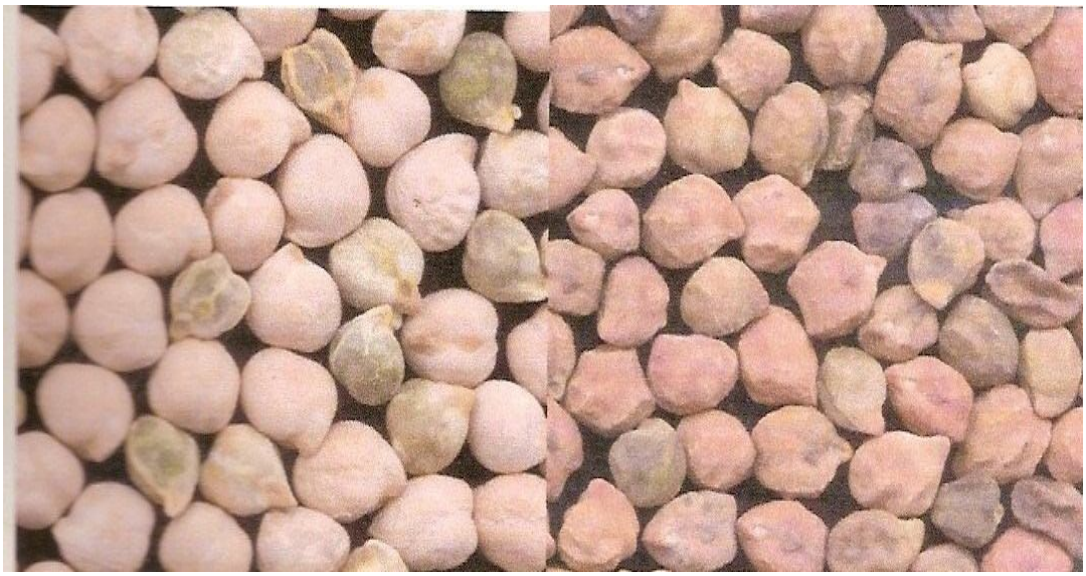
Şekil 4.2. *Ascochyta rabiei*'nin gövdede gözlenen simptomları



Şekil 4.3. *Ascochyta rabiei*'nin yaprak ve gövdede gözlenen simptomları



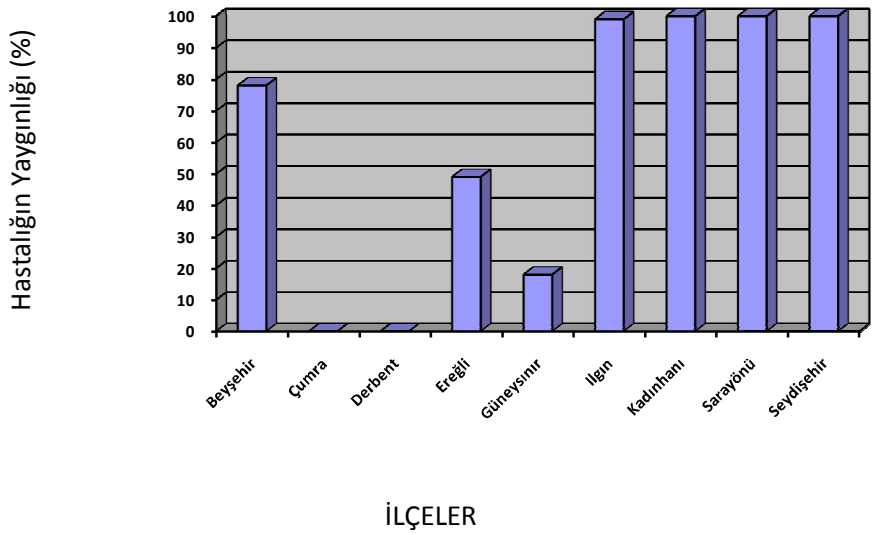
Şekil 4.4. *Ascochyta rabiei*'nin baklada gözlenen simptomları (Anonymous 2008c)



Şekil 4.5. *Ascochyta rabiei*'nin tohumdaki simptomları (Anonymous 2008d)

4.2. Sürvey Sonuçları

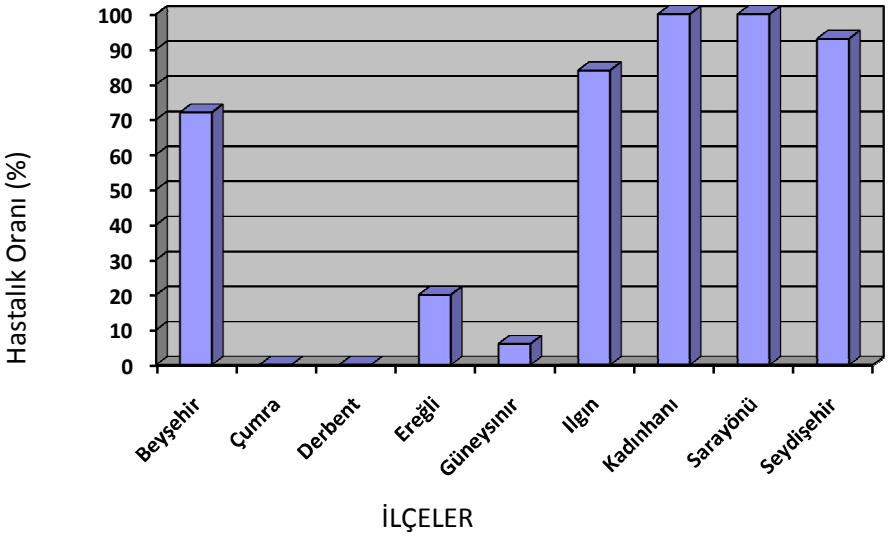
2006-2007 yıllarında Konya ilinin Beyşehir, Çumra, Derbent, Ereğli, Güneysınır, Ilgın, Kadınhanı, Sarayönü, Seydişehir ilçelerindeki nohut ekim alanlarında nohut antraknoz hastalığının (*Ascochyta rabieie*) şiddeti, yaygınlığı ve oranını tespit etmek için arazilerde yapılan surveylerde hastalık yaygınlığının 2006 yılında Ilgın, Kadınhanı, Sarayönü, Seydişehir ilçelerinde % 100 yani bütün tarlalarda hastalığın mevcut olduğu tespit edilmiştir. Hastalığın yaygınlığı survey yapılan diğer ilçelerden Beyşehir'de % 78, Ereğli'de % 49, Güneysınır'da % 18 olarak saptanırken, Çumra ve Derbent ilçelerinde ise hastalığa rastlanılmamıştır (Şekil 4.6.).



-Şekil 4.6. Nohut Antraknoz Hastalığının 2006 Yılında Konya Nohut Ekim Alanlarındaki Yaygınlığı -

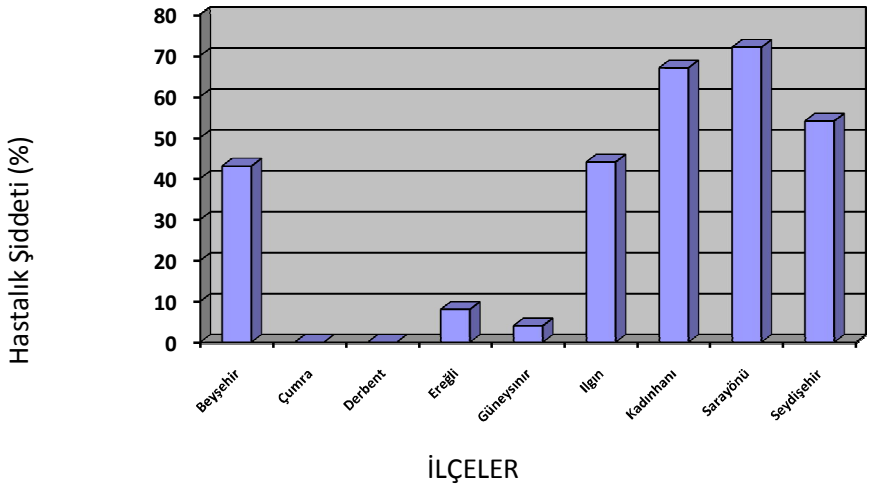
2006 yılında Nohut Antraknoz hastalığının Konya ekim alanlarındaki oranı Çumra ve Derbent ilçelerinde % 0 olarak belirlenirken, Kadınhanı ve Sarayönü ilçelerinde % 100 olarak belirlenmiştir. Bu ilçeyi hastalık oranı bakımından % 93 ile Seydişehir takip ederken, % 84 ve % 72 gibi hastalık oranları ile Ilgın ve Beyşehir

ilçelerinde de değerler yüksek çıkmıştır. Ereğli ve Güneysınır ilçelerinde hastalık oranları daha düşük değerlerde bulunmuştur.(Şekil 4.7.).



-Şekil 4.7. Nohut Antraknoz Hastalığının 2006 Yılında Konya Nohut Ekim Alanlarındaki Oranı-

2006 yılı nohut antraknoz hastalığının Konya ekim alanlarındaki şiddeti % 72' lik oranla en yüksek Sarayönü ilçesinde görülürken bunu sırası ile % 67' lik oranla Kadınhanı, % 54'lük oranla Seydişehir takip etmiştir. Diğer ilçelerden Ilgın, Beyşehir, Ereğli ve Güneysınır'da hastalığın şiddeti sırasıyla % 44, % 43, % 8, % 4 olarak bulunurken Çumra ve Derbent'de hastalık şiddeti % 0 olarak tespit edilmiştir (Şekil4.8.).



-

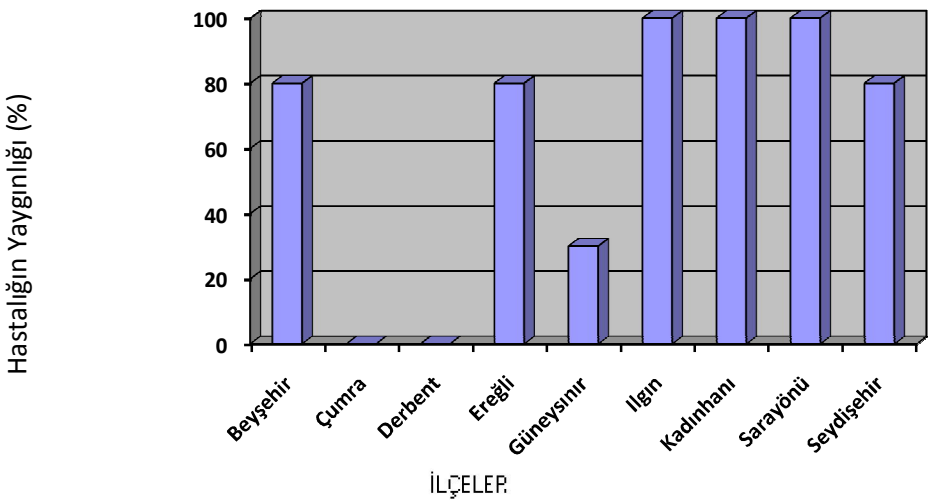
Şekil 4.8. Nohut Antraknoz Hastalığının 2006 Yılında Konya Nohut Ekim Alanlarındaki Şiddeti -

2006 yılında Konya nohut ekim alanlarında yapılan nohut antraknozu hastalığının durumunu tespit etmek amacıyla yapılan survey sonucunda hastalığın il bazındaki yaygınlığı % 60.55, oranı % 52.77, şiddeti ise % 32.44 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.).

-Çizelge 4.1. Konya İli 2006 Yılı Nohut Antraknoz Hastalığının Ortalama Yaygınlığı, Oranı ve Şiddeti-

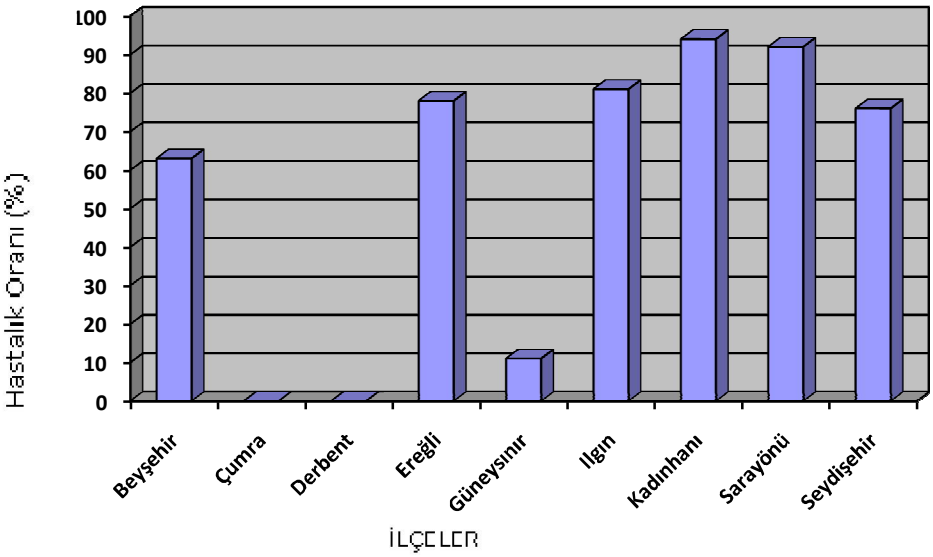
İlçeler	**Hastalık Yaygınlığı %**	**Hastalık Oranı %**	**Hastalık şiddeti %**
Beyşehir	78	72	43.74
Çumra	0	0	0
Derbent	0	0	0
Ereğli	49	20	8.4
Güneysınır	18	6	4.6
Ilgın	100	84	44.53
Kadınhanı	100	100	67.62
Sarayönü	100	100	72
Seydişehir	100	93	54.53
İl ortalaması	**60.55**	**52.77**	**32.82**

2007 yılı nohut antraknoz hastalığının Konya ekim alanlarındaki yaygınlık oranı yüzde olarak en yüksek Ilgın, Kadınhanı ve Sarayönü ilçelerinde % 100' lük oranla belirlenmiştir. Beyşehir, Ereğli ve Seydişehir ilçelerinde hastalığın yaygınlığı % 80 olarak belirlenirken, Çumra ve Derbent ilçelerinde hastalık görülmemiştir (Şekil 4.9.).



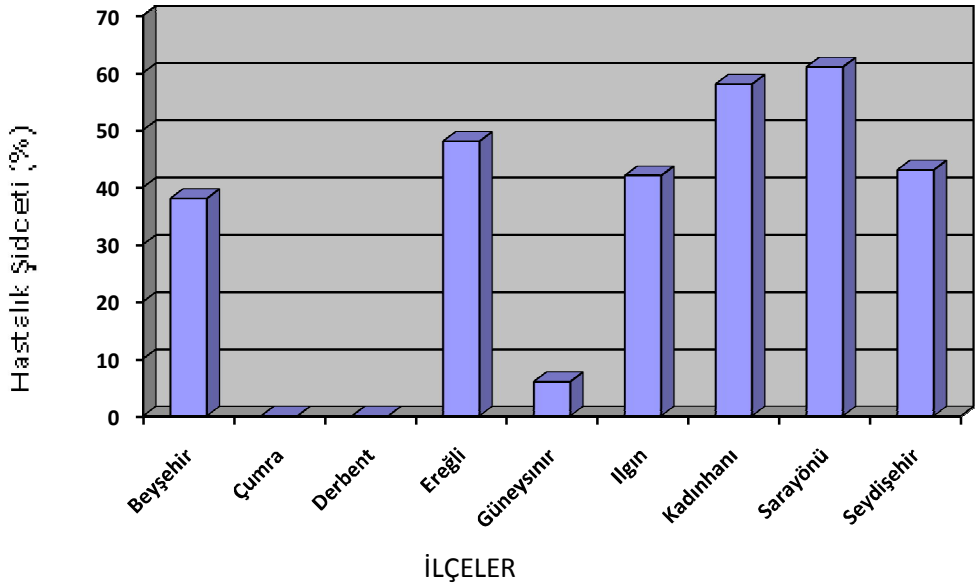
-Şekil 4.9. Nohut Antraknoz Hastalığının 2007 Yılı Konya Nohut Ekim Alanlarındaki Yaygınlığı -

2007 yılı nohut antraknoz hastalığının Konya ekim alanlarındaki hastalık oranı %94 ile en yüksek Kadınhanı ilçesinde tespit edilmiştir. İkinci sırada % 92' lik oranla Sarayönü ilçesi yer alırken bunu sırayla % 81, % 78, % 76, % 63 ve % 11' lik oranlarla Ilgın, Ereğli, Seydişehir, Beyşehir ve Güneysınır ilçeleri izlemiştir (Şekil 4.10.).



-Şekil 4.10. Nohut Antraknoz Hastalığının 2007 Yılı Konya Nohut Ekim Alanlarındaki Oranı-

2007 yılı nohut antraknoz hastalığının Konya ekim alanlarındaki şiddeti % 61' lik oranla en yüksek Sarayönü ilçesinde belirlenmiştir. Bunu %58' lik oranla Kadınhanı, % 48' lik oranla Ereğli, % 43'lük oranla Seydişehir, % 42' lik oranla Ilgın, % 38'lik oranla Beyşehir, % 6'lık oranla Güneysınır ilçeleri takip etmiştir. Çumra ve Derbent ilçelerinde oran % 0 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.11.).



-Şekil 4.11. Nohut Antraknoz Hastalığının 2007 Yılı Konya Nohut Ekim Alanlarındaki Şiddeti -

2007 yılında Konya nohut ekim alanlarında nohut antraknozu hastalığının durumunu tespit etmek amacıyla yapılan survey sonucunda hastalığın il bazındaki yaygınlığı % 63.33, oranı % 55, şiddeti ise % 32.88 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.).

-Çizelge 4.2. Nohut Antraknoz Hastalığının 2007 Yılı Konya Nohut Ekim Alanlarındaki Ortalama Yaygınlığı, Oranı ve Şiddeti-

İlçeler	**Hastalık Yaygınlığı (%)**	**Hastalık Oranı (%)**	**Hastalık şiddeti (%)**
Beyşehir	80	63	38.34
Çumra	0	0	0
Derbent	0	0	0
Ereğli	80	78	48.62
Güneysınır	30	11	6.32
Ilgın	100	81	42.47
Kadınhanı	100	94	58
Sarayönü	100	92	61.32
Seydişehir	80	76	43.44
İl ortalaması	**63.33**	**55**	**33.16**

Konya nohut ekim alanlarında nohut antraknozu hastalığının durumunu tespit etmek amacıyla 2006 ve 2007 yıllarında iki yıl süreyle yapılan arazi sürveyleri sonucu hastalığın Konya nohut ekim alanlarındaki ortalama yaygınlığı % 61.94, oranı % 54.0, şiddeti ise % 32.66 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.).

-Çizelge 4.3. Konya İli Nohut Ekim Alanlarındaki İki Yıllık (2006-2007) Survey Sonucu Nohut Antraknozu Hastalığının Durumu İle İlgili Tespit Edilen Değerler -

İlçeler	Hastalık Yaygınlığı %	Hastalık Oranı %	Hastalık şiddeti %
Beyşehir	79	68.5	41.04
Çumra	0	0	0
Derbent	0	0	0
Ereğli	64.5	49	28.51
Güneysınır	24	8.5	5.46
Ilgın	100	82.5	43.5
Kadınhanı	100	97	62.81
Sarayönü	100	96	66.66
Seydişehir	90	84.5	48.98
Genel İl Ort.	**61.94**	**54**	**32.99**

4.3. Deneme Sonuçları

4.3.1. Hastalık Çıkışında Çeşit Faktörünün Etkisi

Hastalık çıkışında çeşit faktörünün etkisini belirlemek amacıyla 2007 yılında tarla koşullarında, yürütülen deneme sonucu denemede yer alan çeşitlerin hepsinde de hastalık simptomları görülmüş ve çeşitlerin hastalık etmenine karşı reaksiyonları (hastalık şiddeti) tespit edilmiştir.

Bazı nohut çeşitlerinin hastalığa karşı reaksiyonlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen deneme sonucu elde edilen veriler Çizelge 4.4. de verilmiştir.

-Çizelge 4.4. Nohut Çeşitlerinde Antraknoz Hastalığının Şiddeti.-

Çeşit adı	**Hastalık Şiddeti (%)**	**Gruplar**
Canıtez-87	82.40±3.851	A*
Meksika	76.13±5.205	AB
İspanyol	72.83±6.396	AB
Sarı-98	66.36±0.850	BC
Uzunlu-99	60.36±2.055	CD
Küsmen-99	56.26±4.594	CD
Akçin-91	53.36±3.717	DE
Er-99	46.06±2.774	EF
Gökçe	36.40±6.322	F
Yerel (kara nohut)	25.10±4.397	G

* Aynı harfleri taşıyan gruplar arasında istatistiki fark yoktur (P< 0.01)

Çizelge 4.4. incelendiğinde denemeye alınan 10 nohut çeşidinde de nohut antraknoz hastalığı (*Ascochyta rabiei*) görülmüştür. Çeşitler arasında hastalık şiddeti bakımından ilk sırayı % 82.40'lık oran ile Canıtez-87, ikinci sırayı % 76.13'lük oranı ile Meksika, üçüncü sırayı %72.83'lük oranı ile İspanyol nohut çeşidi almaktadır. En yüksek hastalık şiddeti değerine sahip olan bu üç çeşit arasındaki fark istatistiksel olarak (P<0.01) önemsiz bulunmuştur. Dördüncü sırayı % 66.36'lık oranı ile Sarı-98 çeşidi almıştır. Meksika, İspanyol ve Sarı-98 arasındaki fark istatistiksel olarak (P<0.01) önemsiz bulunmuştur. Beşinci sırayı % 60.36'lık oran ile Uzunlu-99, altıncı sırayı % 56.26'lık oran ile Küsmen-99, yedinci sırayı Akçin-91 çeşidi

almaktadır. Bu üç çeşit arasındaki fark da istatistiksel olarak (P<0.01) önemsiz bulunmuştur. Bunları % 46.06, %36.60, %25.10'luk oranlar ile sırasıyla Er-99, Gökçe, Yerel (kara nohut) çeşitleri izlemiştir.

Çeşitlerin nohut antraknoz hastalığına karşı duyarlılıkları bakımından genel bir değerlendirme yapılacak olursa hastalığa en hassas çeşidin Canıtez-87, ikinci ve üçüncü hassas çeşitlerin ise Meksika ve İspanyol nohut çeşitleri olduğu saptanmıştır. En dayanıklı çeşitler ise Yerel (kara nohut) ve Gökçe olarak kaydedilmiştir.

4.3.2. Hastalık Çıkışında Fungisit Faktörünün Etkisi

Bazı fungisitlerin nohut antraknozu hastalığına etkisini araştırmak için yürütülen denemede aynı fungisitlerle hem tohum, hem de yüzey ilaçlaması şeklinde yapılan uygulamalar sonucu bitkilerde saptanan hastalık şiddetleri ve fungisitlerin etkinlikleri Çizelge 4.5. de verilmiştir.

-Çizelge 4.5. Nohut Antraknozu Hastalığına Fungisitlerin Etkinliği-

Fungisit	**Hastalık Şiddeti (%)**	**Etkinlik (%)**
Kontrol	86.40±0.985 a*	-
Thiram	34.20±4.918 bc	60.41
Benomyl	44.12±7.568 b	48.93
Tebocanozole	80.60±9.756 a	6.62
Thiram+ Benomyl	19.20±2.368 c	77.77
Thiram+ Tebocanozole	29.79±5.134 bc	65.52

* Aynı harfi taşıyan gruplar arasında istatistiki fark yoktur (P< 0.01)

Çizelge 4.5. incelendiğinde kontrollerde nohut antraknoz hastalığının çıkış oranı % 86.40 olarak tespit edilmiştir. Üç farklı fungisidin (Thiram, Benomyl, Tebucanozole) ve ikili kombinasyonlarının (Thiram+Benomyl ve

Thiram+Tebucanozole) nohut antraknoz hastalığına etkinlikleri incelendiğinde en yüksek etkinliğe % 77.77'lik oranla Thiram+Benomyl kombinasyonunun sahip olduğu, bunu %65.52, %60.41, %48.53, %6.62'lik oranlarla sırası ile Thiram+Tebucanozole, Thiram, Benomyl, Tebucanozole izlemektedir. Deneme de kullanılan fungisitlerin etkinlikleri arasında en yüksek etkinliğe sahip Thiram+Benomyl kombinasyonu, Thiram+Tebucanozole kombinasyonu ve Thiram arasındaki fark istatistiksel olarak ($P<0.01$) önemsiz bulunmuştur. Denemde kullanılan Tebucanozole'nin ise nohut antraknoz hastalığına etkinliği olmadığı tespit edilmiştir. Kontrol ve Tebucanozole arasındaki fark istatistiksel olarak ($P<0.01$) önemsiz bulunmuştur.

4.3.3. . Hastalık Çıkışında Ekim Zamanının Etkisi

Farklı ekim tarihlerinin nohut antaraknozu hastalığına etkisini belirlemek için doğal inokulasyon ve tarla koşullarında yürütülen çalışma sonucu elde edilen sonuçlar Çizelge 4.6.'te verilmiştir.

-Çizelge 4.6. Nohut Antraknozu Hastalığına Ekim Zamanının Etkisi-

Çeşit	**Erken Ekim (16 Nisan 2007) Hastalık Şiddeti (%)**	**Geç Ekim (16 Mayıs 2007) Hastalık Şiddeti (%)**	**Hastalık Şiddeti Ortalama (%)**
Meksika	77.36	68.90	73.13 a*
İspanyol	73.66	63.60	63.63 a
Uzunlu-99	63.46	51.56	57.51 b
Gökçe	49.23	30.06	40.00 c
Yerel(kara nohut)	32.33	21.93	27.00 d
	Ort:59.35 a	Ort:47.21 b	P<0.01

* Aynı harfi taşıyan gruplar arasında istatistiki fark yoktur (P< 0.01)

Çizelge 4.6. incelendiğinde denemeye alınan 5 nohut çeşidinin erken ekim ve geç ekimde çeşitlerin hastalık şiddeti oranları ortalamaları erken ekimde %59.35'lik oranla daha yüksek çıkarken, geç ekimde %47.21'lik oranla daha düşük çıkmıştır. Erken ekim hastalık şiddeti ortalaması ile geç ekim hastalık şiddeti ortalaması arasındaki fark istatistiksel olarak ($P<0.01$) önemli bulunmuştur. Meksika ve İspanyol nohut çeşitlerinin erken ve geç ekim arsındaki hastalık şiddetindeki fark istatistiksel olarak ($P<0.01$) önemsiz bulunmuştur. Uzunlu-99, Gökçe ve Yerel (kara nohut) nohut çeşitlerinin geç ekimde, erken ekime göre hastalık şiddetinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

5. TARTIŞMA

1. *Ascochyta rabiei* ' nin neden olduğu antraknoz hastalığı nohut yetiştiriciliği yapılan tüm ülkelerde üretimi sınırlandıran en önemli faktör olarak bilinmekte olup, patojen için uygun iklim koşullarının meydana geldiği yıllarda hastalık epidemik bir hal alarak ciddi ürün kayıplarına neden olmaktadır (Chaube ve Mishra, 1992, Khan ve ark. 1999). Ülkemizde de antraknoz hastalığının nohut üretiminde önemli bir problem olduğu bildirilmektedir (Kaiser ve Küsmenoğlu 1997, Güllü ve ark. 2002, Can ve ark. 2005). Konya nohut ekiliş alanlarında da, hastalığın hemen her yıl az veya çok ortaya çıkmasından dolayı yörede hastalık çıkışı için yeterli inokulumun var olduğu söylenebilir. Bir yörede bir hastalığın ortaya çıkabilmesi için en önemli koşullardan biri, hastalığı başlatacak miktarda inokulum olmasıdır. Haliyle bir yörede bir hastalığın varlığından bahsedebilmek için o hastalığa neden olan etmenin yeterli miktarda bulunması gerekir. Yeterli miktarda inokuluma sahip olan bir hastalığın gelişimi çevresel faktörlere ve uygulanan bazı yöntemlere bağlı olarak çok değişkenlik gösterebilir. Bizde bu çalışmamızda Konya nohut ekiliş alanlarında çevresel faktörlere ve bazı uygulamalara bağlı olarak nohut antraknozu hastalığının çıkışı ve şiddetindeki değişkenliği belirlemeye çalıştık.

Konya ilinin Beyşehir, Çumra, Derbent, Ereğli, Güneysınır, Ilgın, Kadınhanı, Sarayönü, Seydişehir ilçelerinde bulunan nohut ekim alanlarında 2006-2007 yıllarında hastalığın yaygınlığı, oranı ve şiddeti tespit edildi. Yapılan iki yıllık

sürveyler sonucu ortalama hastalık oranı Beyşehir'de % 67.5, Ereğli' de % 49, Güneysınır' da % 8.5, Ilgın' da % 82.5, Kadınhanı'nda %97, Sarayönü'nde % 96, Seydişehir'de % 84.5, Çumra ve Derbent ilçeleri'nde % 0 olarak belirlenmiştir. Konya ili ortalaması ise % 54 olarak bulunmuştur. Hastalığın yaygınlığı ise Beyşehir'de % 79, Ereğli'de % 64.5, Güneysınır'da % 24, Seydişehir'de % 90 olarak belirlenmiştir. Çumra ve Derbent ilçeleri için % 0 olarak bulunan hastalık yaygınlığı Ilgın, Kadınhanı ve Sarayönü ilçelerinde % 100 olarak tespit edilmiştir. Konya ili ortalaması ise % 61.94 olarak bulunmuştur. İki yıllık arazı surveyleri sonucu saptanan hastalık oranı ve hastalık yaygınlık oranlarına bakıldığında (Çizelge 4.1 ve 4.2.) ilçeler ve yıllar bazında bazı önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Bu farklılıkların iklimsel faktörlere bağlı olarak ortaya çıktığı gibi, geç ekime ve önceki yıllardan tarlalarda biriken inokuluma bağlı olarak da ortaya çıkabileceğini söyleyebiliriz. Survey yapılan ilçelerden Çumra ve Derbent'te her iki yılda da hastalığın ortaya çıkmamış olmasını özellikle Derbent yöresinde üreticilerin nohut ekimini normal ekim zamanından 25-30 gün sonra yapmalarına ve buralarda Ekim ve Mayıs ayları arasında gerçekleşen yağışın diğer yörelere göre daha düşük olmasına bağlayabiliriz. Örneğin hastalığın yoğun görüldüğü Ilgın, Seydişehir ve Beyşehir ilçelerinin 2006 yılı için Ekim ve Mayıs ayları arasındaki toplam yağış miktarları sırası ile 366.4 mm., 642.6 mm. ve 451 mm. iken Çumra için bu değer 222.2 mm. dir (Çizelge 3.3.). Bu değerlere bakıldığında Çumra ilçesinde gerçekleşen yağışın, hastalığın yoğun olarak gerçekleştiği ilçelere göre oldukça düşük olduğu görülmektedir. Yine Ereğli ilçesinde hastalığın durumunu ortaya koyan değerlere bakıldığında 2006 yılı değerleri ile 2007 yılı değerleri arasında önemli farklılıkların olduğu görülmektedir (Çizelge 4.1 ve 4.2.). Örneğin 2006 yılında hastalığın yaygınlığı % 49 iken 2007 yılında bu değer % 80 olarak bulunmuştur. Aynı şekilde 2006 yılında söz konusu ilçe için hastalık oranı ve hastalık şiddeti değerleri sırası ile % 20 ve % 8 olarak bulunurken, 2007 yılında bu değerler sırası ile % 78 ve % 48 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1. ve 4.2.). Yıllar itibariyle Ereğli ilçesinde hastalık değerlerinin bu denli farklı olmasını yıllara göre gerçekleşen yağış miktarına bağlanabileceği gibi özellikle bitkinin fenolojik olarak en hassas olduğu dönem olan Nisan ve Mayıs aylarındaki yağışın miktarına da bağlanabilir. 2006 yılında, 2005 Ekim ayı ile 2006 Mayıs arasında gerçekleşen yağış miktarı 211.9 mm. iken 2007

yılında aynı dönemler için gerçekleşen yağış miktarı 282.8 mm. dir (Çizelge 3.3. ve 3.4.). Burada yıllar itibari ile toplam yağış miktarında çok büyük faklılıklar görülmemekle birlikte aynı yıllar için hastalık etmeninin en aktif olduğu dönem olan Nisan ve Mayıs aylarındaki yağış miktarında önemli farklılık görülmüştür. 2006 yılında Nisan ve Mayıs aylarında Ereğli ilçesinde gerçekleşen yağış miktarı 54.4 mm. iken 2007 yılında aynı aylar için gerçekleşen yağış miktarı 132.9 mm. dir (Çizelge 3.3 ve 3.4.) . Hastalık üzerinde en büyük etkiye sahip çevresel faktörler sıcaklık, yağmur ve rüzgardır (Weltzien ve Kaach 1984, Nene ve Reddy, 1987, Trapero-Casas ve Kaiser, 1992b). Sıcaklık ve rüzgar hastalık gelişimini ve yayılımını etkilemesine rağmen, çoğu *ascochyta* hastalık ve epidemilerinin gelişiminde yağmur kritik faktördür (Nene ve Reddy 1987, Akem, 1999). Çoğunlukla patojen, diğer birçok piknidyal funguslar gibi, yağmur aracılığıyla pikniosporlarının dağılmasıyla yayılmaktadır (Nene 1984). *A. rabiei* konidileri, yetişme sezonu boyunca, tarlalar içinde tekrarlayan sekonder hastalık döngülerine neden olabilir (Wilson ve Kaiser 1995). Daha geniş alanlarda yayılım göstermesi ise eşeysel üreme sonucu oluşan askoporları aracılığıyla olabilmektedir. Askosporların, kaynağı olan tarladan rüzgar aracılığıyla 15 km'ye kadar olan uzaklıktaki tarlalarda epidemilere yol açabildiği bilinmektedir (Kaiser 1987) ve böylece patojenden ari nohut tohumlarının kullanıldığı alanlarda dahi hastalık görülebilmektedir (Trapero-Casas ve Kaiser 1992a). Geniş coğrafik alanlar arasında *A. rabiei*'nin yayılımı ise hastalıklı tohumların taşınmasıyla gerçekleşmektedir (Kaiser ve Hannan 1988, Kaiser 1997). Hastalıklı tohumdaki patojen beş yıldan fazla bir süre canlı kalabilmekte (Kaiser 1987) ve yıldan yıla inokülüm kaynağı olabilmektedir (Kaiser ve Hannan 1988). Yapılan sürveylerde 2006-2007 yılları ortalaması hastalık şiddeti Beyşehir için % 40.5, Ereğli için % 28, Güneysınır için % 5, Ilgın için % 43, Kadınhanı için % 62.5, Sarayönü için % 66.5, Seydişehir için % 48.5, Çumra ve Derbent ilçeleri için % 0 olarak belirlenmiştir. Konya ili ortalaması ise % 32.66 olarak bulunmuştur. Yapılan gözlemlerde bahar yağışlarının yüksek olduğu ilçelerde hastalık şiddetinin de yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Yağış ve nem hastalığın gelişimi için en önemli faktördür. 15 °C üstündeki sıcaklıklarda % 60'in üzerinde nispi nem ve yaz suresince 350-400 mm yağışın hastalık için son derece uygun olduğu saptanmıştır (Açıkgöz 1994). Açıkgöz'ün (1994) Luthra ve ark.'na (1935) atfen bildirdiğine göre Ekim ve Nisan

arasında yağışların 150 mm veya üzerinde olması durumunda ise antraknoz çok zararlı olur. Yağışın 90 mm altında olduğu yerlerde hastalık yer yer ortaya çıkar ve önemli değildir. Çiçeklenme ve bakla bağlama döneminde yağışların olması halinde birkaç gün içinde ürün tamamen yok olabilmekte ancak bu devrelerde yağış olamazsa hastalık gelişememekte veya gelişmesi tamamen durmaktadır. Açıkgöz'ün (1994) Weltzien ve Kaack'e (1984) atfen bildirdiğine göre yürütülen çalışmada 6 °C altında sıcaklık ve yaprak yüzeyinin 6 saatten daha az süre ıslak olması durumunda hastalığın önemli boyutlarda oluşamadığını; 9-24 °C ve en az 10 saat yaprak yüzeyinin ıslak olması konumunda hastalık gelişmesinin çok hızlı olduğunu; epideminin oluşabilmesi için aylık ortalama sıcaklığın 8 °C ve üzerinde ve aylık yağışın 400 mm olması gerektiği ortaya konmuştur. Sıcaklığın hastalığın epidemiyolojisi için ikinci derecede önemi vardır. Patojenin gelişimi, piknit oluşumu, spor çimlenmesi için en uygun sıcaklık 20 °C civarıdır, 5 °C 'nin altında ve 30 °C 'nin üstünde genelde enfeksiyon olmaz, olsa bile hastalık gelişimi yoktur. Rüzgarın hastalıklı bitki parçalarını taşıması, bitkilerin birbirine temas etmelerini sağlayarak hastalık oluşumuna yardımcı olmasının yanı sıra son zamanlarda hastalık sporlarını uzak mesafelere taşıdığı da ortaya konmuştur. Özellikle ascospore'ların rüzgarla uzak mesafelere taşınması nedeniyle korunmuş alanlarda bile hastalık oluşabilmektedir (Açıkgöz 1994).

2. On farklı nohut çeşidinin *Ascochyta rabiei* 'ye karşı reaksiyonlarının araştırıldığı denemede % 25.5 ile % 82.4 arasında değişen oranlarla hastalık değerleri elde edilmiştir. Bazı nohut çeşitlerinin hastalığa karşı reaksiyonlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen deneme sonucu elde edilen veriler Çizelge 4.4. de verilmiştir. En yüksek hastalık değerleri % 82.4, % 76.13, % 72.83, % 66.36, % 60.36, % 56.26 ve % 53.36'lık oranlarla sırasıyla Canıtez-87, Meksika, İspanyol, Sarı-98, Uzunlu- 99, Küsmen-99 ve Akçin-91 nohut çeşitlerinde saptanırken en düşük değerler % 25.10'luk oranla Yerel (kara nohut), % 36.40'lık oranla Gökçe ve % 46.06'lık oranla Er-99 çeşitlerinde saptanmıştır (Çizelge 4.4.). Dayanıklı çeşit kullanmak tek başına hastalığı önlemek ve ekonomik kayıpları azaltmak için yeterli olmamasına rağmen, en azından orta düzeyde dayanıklı nohut çeşitleri ekimde tercih edilmelidir. Kanada' da orta düzeyde dayanıklı çeşitler kullanılarak yapılan demostrasyon çalışmalarında tarlalarda Ascochyta yanıklığının yoğunluğu % 45 'e ulaşırken İsrail de tarla

koşullarında % 35 düzeyinde bir enfeksiyon gerçekleşmiştir (Gan ve ark. 2006, Schteinberg ve ark. 2000). Bununla beraber hastalığa karşı belli düzeyde toleranslı çeşitleri kullanmak, hastalığın çıkışını geciktirmek ve hastalıkla mücadelede gerekli olan fungisit uygulamalarının sayısını en aza indirmek için önemlidir (Akem 1999, Davidson ve Kimber 2007, Gan ve ark. 2006, Schtienberg ve ark. 2000). Dirençli hatların kullanımı *Ascochyta* yanıklığını kontrol etmek için en pratik yol olduğundan, genetik direnci geliştirmek, tüm dünyada nohut ıslah programlarının temel amacıdır (Muehlbauer ve Sing 1987, Reddy ve Sing 1990b). *Ascochyta* yanıklığı neredeyse 90 yıldır bilinmesine rağmen, konak bitki direnciyle kontrolü üzerinde çok az ilerleme kaydedilmiştir (Reddy ve ark. 1992). *Ascochyta* yanıklığına dirençli çeşitlerin geliştirilmesi, yüksek düzeyde stabil direnç kaynaklarının eksikliği nedeniyle geçen 60 yıl süredir oldukça yavaş devam etmektedir (Reddy ve ark. 1992). Hastalık gelişimine uygun şartlar altında hastalık baskısına dayanabilecek derecede yüksek direnç düzeyi elde edilememesine rağmen, dirençli hatları kullanmak *ascochyta* yanıklığına karşı en etkin ve en ekonomik yöntemdir (Nene ve Reddy 1987, Akem 1999, Chongo ve ark. 2000). Çeşitler arasındaki dayanıklılık yetiştirme bölgeleri içerisinde farklılıklar gösterebildiği gibi fungusun seksüel rekombinasyonuna yol açan uygun eşleşme tiplerinin varlığı, farklı patotiplerin girişi ve patojendeki değişkenliğe bağlı olarak zamanla hemen hemen tüm çeşitlerde hastalığa dayanıklılık düzeylerinde biraz azalma meydana gelmektedir (Schtienberg ve ark. 2000, Udupa ve ark. 1998). Aynı zamanda dayanıklı çeşitler devamlı olarak hastalığı baskı altında tutacak şekilde iyi bir performans sergilemeyebilirler (Schtienberg ve ark. 2000, Udapa ve ark. 1998).

3. Bazı fungisitlerin nohut antraknozu hastalığına etkisini araştırmak için yürütülen denemede aynı fungisitlerle hem tohum, hem de yüzey ilaçlaması şeklinde yapılan uygulamalar sonucu bitkilerde saptanan hastalık şiddetleri ve fungisitlerin etkinlikleri Çizelge 4.5. de verilmiştir. Nohut antraknoz hastalığına etkinlikleri incelendiğinde en yüksek etkinliğe % 77.77'lik oranla Thiram+Benomyl kombinasyonunun sahip olduğu, bunu % 65.52, % 60.41, % 48.53, % 6.62'lik oranlarla sırası ile Thiram+Tebucanozole, Thiram, Benomyl, Tebucanozole izlemektedir. Deneme de kullanılan fungisitlerin etkinlikleri arasında en yüksek etkinliğe sahip Thiram+Benomyl kombinasyonudur. Tarla bulaşıksa veya çevrede

enfekteli alan varsa *Ascochyta rabiei'nin* kontrolünde tohum ilaçlaması bazen yeterli olmayabilmektedir. Bununla birlikte etkili fungusitlerle tohum ilaçlaması büyük ölçüde başlangıç inokulum seviyesini azaltmakta ve hastalığın temiz alanlara yayılmasını önlemektedir. Bir grup kimyasallar bu etmen için denenmiş ve bunların bazıları kısmen etkili bulunmuştur. Örneğin Maden (1983), yaptığı çalışmada thiram+benomyl karışımının hastalığın tohumdan geçişini önlediği ve kök çürüklüğünü de azalttığını bildirmiştir. Bu sonuç bizim sonuçlarımızı desteklemektedir. *A. rabiei'nin* kontrolünde fungisitlerin yeşil aksama uygulanması her zaman pratik ve ekonomik olmayıp, hava koşullarına ve uygulama zamanına bağlı olarak etkili olabilmektedir. Mancozeb, Maneb, Propineb, chlorothalonil kullanılan ilaçların birkaçıdır. Morjane vd (1993), prochloraz ve prochloraz+mancozeb karışımının 2 kez uygulandığı zaman hastalığın kontrolünde etkili olduğunu ve verimde artış olduğunu tespit etmişlerdir. Demirci ve ark., (2003) in vitro ve in vivo da bazı fungisitlerin *Ascochyta rabiei'* ye karşı etkinliklerini araştırmak için yapmış oldukları çalışmada spor çimlenmesi üzerine en etkili fungisidin diniconazole olduğunu, bunu difenoconazole, tebuconazole ve carbendazim'in izlediğini, patojenin tohum enfeksiyonuna karşı test edilen on üç fungisitten benomyl+thiram, carbendazim ve carbendazim+chlorethalonil uygulamasının en etkili olduğunu, tarla uygulamalarında ise azoxystrobin, chlorothalonil ve mancozeb fungisitlerinin en yüksek koruyuculuk sağladıklarını tespit etmişlerdir.

4. Farklı ekim tarihlerinin nohut antaraknozu hastalığına etkisini belirlemek için doğal inokulasyon ve tarla koşullarında yürütülen çalışmada denemeye alınan 5 nohut çeşidinin erken ekim ve geç ekimde çeşitlerin hastalık şiddeti oranları ortalamaları erken ekimde %59.35'lik oranla daha yüksek çıkarken, geç ekimde % 47.21'lik oranla daha düşük çıkmıştır (Çizelge 4.6.). Meksika nohut çeşidinde hastalık şiddeti erken ekimde % 77.36, geç ekimde % 68.90 çıkarken, İspanyol, Uzunlu-99, Gökçe, Yerel (kara nohut) nohut çeşitleri için erken ekimde oranlar sırasıyla % 73.66, % 63.46, % 49.23, % 32.33 olarak belirlenmiştir. Geç ekimde ise oranlar yine aynı çeşitler için sırasıyla % 63.60, % 51.56, % 30.06, % 21.93 olarak belirlenmiştir. Tüm çeşitler için geç ekimde, erken ekime göre hastalık şiddeti oranının daha düşük olduğu görülmüştür. Farklı ekim zamanlarında hastalığın

değişik oranlarda çıkmasında çevresel faktörlerden sıcaklık ve nemin etkili olduğunu düşünmekteyiz. Dieckmann (1992), nohutta Ascochyta yanıklığının global dağılımını saptamak amacıyla etkili olan klimatik paramaterlerin değerlendirmesini yapmıştır. Nohut yetiştirilen alanlarda klimatik faktörlerin tek tek analiz edilmesi hastalığın gözlendiği ve gözlenmediği yerlerdeki farklılığı saptamayı sağlayacaktır. Fark edilen ilk etmen tohum ekiminin ilk ve ikinci ayındaki günlük sıcaklık, ikinci etmen yine aynı süreçteki yoğun yağmurlu günlerdir. Bu lineer fonksiyonlar zirai coğrafyalarda ve üretim mevsimlerinde hastalık riski tahminleri için kullanılmaktadır. *Ascochyta rabiei'*nin piknidium oluşumu, misel gelişimi ve spor çimlenmesi için optimum sıcaklık 20 ºc dir. 20 ºc üzerindeki ve altındaki sıcaklıklarda spor çimlenmesi gerçekleşmesine rağmen , hastalık şiddeti düşük ve hastalık daha düşük oranda gelişir (Trapedo-Casas ve Kaiser,1992b). Hastalığın bir yıldan öbür yıla geçişinde hastalıklı bitki parçalarının ve enfekteli tohumun rol oynadığı; hastalığın gelişmesinde ve yayılmasında ise yağmur, sıcaklık ve rüzgar gibi çevre faktörlerinin önemli olduğu belirtilmektedir. Fungusun gelişmesi için en uygun sıcaklık 20-25 °C dir. 8-10 °C nin altında 32-35 °C'nin üstündeki sıcaklıklarda fungus sporları çimlenememektedir. Tarlada hastalığın gelişmesi ve yayılması için optimum sıcaklığınn 5-15 °C ler arası olduğu bildirilmektedir (Küsmenoğlu 1990). Tivoli ve Branniza (2007) primer inokulum kaynağının askospor, konidi ve enfekteli tohumlardan hangisi olursa olsun bitkide lezyonlar bir kez oluştuktan sonra, eğer çevre koşulları uygunsa hastalığın çok hızlı bir şekilde gelişip, yayılabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca hastalıklı bitkiler de piknidlerin kolay bir şekilde oluştuklarını ve bu piknitlerden çıkan konidiosporlar yağmur veya yağmurlama sulama ile etraflarındaki bitkileri kolaylıkla bulaştırdıklarını kaydetmişlerdir.

Koşulların etmen için uygun olduğu mevsimlerde hastalığın % 100'e varan ürün kayıplarına neden olduğu ve üreticinin bu gibi yıllarda hiç ürün alamadığı bilinmektedir. Singh vd (1984) hastalık etmeni *A. rabiei'nin* 1981-84 yılları arasında Pakistan'da yetiştirilen nohutlarda % 50 oranında verim kaybına yol açtığını , Reddy ve Kabbabeh (1985) etmenin 1982 yılında Suriye'de % 30 oranında ürün kaybina neden olduğunu bildirmişlerdir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1- 2006 ve 2007 yıllarında Konya'nın 9 farklı ilçesinde nohut ekim alanlarında

hastalığın şiddeti, yaygınlığı ve oranı tespit edilmiştir. Buna göre iki yılın ortalaması Konya ilinde hastalığın yaygınlığı % 61.94, hastalığın oranı % 54 ve hastalığın şiddeti % 32.66 olarak tespit edilmiştir. 2006 yılı Konya ilinde hastalığın yaygınlığı %60.55, hastalığın oranı % 52.77, hastalığın şiddeti % 32.44, 2007 yılı için aynı oranlar sırası ile % 63.33, % 55, % 32.88 olarak tespit edilmiştir.

2- Üç farklı fungusidin (Thiram, Benomyl, Tebucanozole) ve

kombinasyonlarının (Thiram+Benomyl, Thiram+Tebucanozole) nohut antraknoz hastalığına etkilerinin incelendiği denemede en yüksek etkinliğin %77.77'lik oranla Thiram+Benomyl kombinasyonun sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunu sırası ile Thiram+Tebucanozole (% 65.52), Thiram (% 60.41) ve Benomyl (% 48.53)'lük etki ile takip etmiştir. En düşük etki ise % 6.62 ile Tebucanozole'de saptanmıştır.

3- Farklı ekim zamanlarının nohut antaraknozu hastalığına etkisini belirlemek

için doğal inokulasyon ve tarla koşullarında yürütülen çalışmada ekim zamanının hastalığın çıkışında önemli etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Erken ekimde hastalığın şiddeti % 59.35 olarak bulunurken geç ekimde %47.21 bulunmuştur. Ekim zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak ($P<0.01$) önemli bulunmuştur.

4- On farklı nohut çeşidinde *Ascochyta rabiei* ' nin çıkışı ve şiddetindeki

değişkenliğinin araştırıldığı denemede % 25.5 ile % 82.4 arasında değişen oranlarla hastalık değerleri elde edilmiştir. En yüksek hastalık değerleri % 82.4, % 76.13, % 72.83, % 66.36, % 60.36, % 56.26 ve % 53.36'lık oranlarla sırasıyla Canıtez-87, Meksika, İspanyol, Sarı-98, Uzunlu- 99, Küsmen-99 ve Akçin-91 nohut çeşitlerinde saptanırken en düşük değerler % 25.10'luk oranla Yerel (kara nohut), % 36.40'lık oranla Gökçe ve % 46.06'lık oranla Er-99 çeşitlerinde saptanmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde Konya nohut ekiliş alanlarının önemli bir kısmının nohut antraknoz hastalığı ile bulaşık olduğu görülmektedir. Hastalıkla bulaşık olan alanlarda hastalığın baskı altına alınarak daha kaliteli ve verimli nohut üretimini gerçekleştirebilmek için aşağıda sıralanan hususlara dikkat edilmelidir.

1. Nohut antraknoz hastalığının çıkışında tohum bulaşıklığı önemli bir faktör olduğu için üreticiler tohumluk seçiminde dikkatli olmalıdırlar. Hastalıktan ari, temiz mümkünse sertifikalı tohum kullanmalıdırlar. Eğer kendi mahsüllerinden tohumluk kullanacaklarsa, tohumluk hastalıkla bulaşık olmayan tarlalardan alınmalı ve buruşmuş, esmerleşmiş, lekeli ve şekli bozulmuş daneler kesinlikle tohumluk olarak kullanılmamalıdır.

2. Bölge genelinde hastalık yaygın olarak görüldüğü için önceden bulaşık olan

Tarlalarda nohut ekimi yapılmasından kaçınılmalıdır. En az bir sene olmak üzere 2-3 senede bir aynı tarlaya nohut ekilmek suretiyle münavebeye dikkat edilmelidir. Bu surette hastalık etmeninin tarladan buluşması önlenmelidir.

3. Nohut tarımında mümkün olduğunca dayanıklı çeşitler kullanılmalıdır.

Hastalığa hassas olan çeşitlerden kaçınılmalıdır. Hastalığa karşı tam dayanıklı çeşitler kullanma imkanının olmadığı durumlarda, orta dayanıklı çeşitler tercih edilmeli. Ancak bu çeşitler kullanıldığında her zaman için yalnız başına hastalığı baskı altına almak mümkün olmadığı için yapraktan fungisit uygulamalarına yer verilmelidir. Koruyucu fungisitler (Maneb, Mancozeb, Chlorothalonil, Propineb) kullanılacaksa bunların patojenin bitkiye yerleşmesini geciktirmek için çiçeklenmeden önce kullanılmaları gerekmektedir. Simptomlar görüldükten sonra koruyucu fungisit uygulamaları hastalığın mücadelesi için tek başına yeterli olmayıp, sistemik etki mekanizmasına sahip fungisit uygulamalarına yer verilmelidir.

4. Nohut antraknoz hastalığına karşı thiram ve benomyl etkili maddeli fungisidlerle tohum ilaçlaması yapılmalıdır.

5. Zamanında mücadele önlemi alınmamış tarlalarda hastalığın ilk görüldüğü

ocaklardaki hastalıklı nohut bitkileri sökülerek tarladan uzaklaştırılmalıdır.

6. Nohut bölgemizde Nisan-Mayıs aylarında ekilmektedir. Erken ekim yapılması yine hastalığın çıkışını arttırmaktadır.

7. Hastalıklı bitki artıkları hasattan sonra tarla derince sürülerek toprağın derinliklerine gömülmesine dikkat edilmelidir.

Literatür Listesi

Abbo, S., Shtienberg, D., Lichtenzveig, J., lev-Yadun, S., Gopher, A. 2003. The chickpea, summer cropping, and a new model for pulse domestication in the ancient near east. The Quartely Review of Biology, vol: 78(4): 435-448.

Açıkgöz, N. 1994. Evaluation of chickpea lines for resistance to Ascochyta blight. 9 th. Congress of the Mediterranean Phytopathological Union,s. 261-264.

Agrios, G.N., 1997. Plant Pathology Fourth Edition. Academic Press, California 92101-4495, U.S.A.

Akçin, A., 1988. Yemeklik dane baklagiller.Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 43(8): 207-210. Konya

Akem, C. 1999. Ascochyta blight of chickpea: present status and future priorities. International Journal of Pest Management, 45, 131-137.

Alexopoulas, C.J., Mims, C.W., Blacwell, M. 1996. Filamentous Ascomycetes with Ascostroma. Pages 433-461 In : Introductory Mycology. John Willey and Sons, Inc. New York, U.S.

Ali, S. M., Sharma, B., Ambrose, M. J., 1994, Current status and future strategy in breeding pea to improve resistance to biotic and abiotic stresses. Euphytica, 73: 115-126.

Anonymous, 1996. Zirai Mücadele Standart İlaç Deneme Metodları, Bitki Hastalıkları, Cilt2, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonymous, 2005. http://www.konya.gov.tr7konya/cografi.htm

Anonymous, 2006. tuik.gov.tr ve http://faostat.fao.org

Anonymous, 2007. http://www.aeri.org.tr/bakis1

Anonymous, 2008a. Türkiye istatistik kurumu verileri.

Anonymous, 2008b. Common names of plant diseases. Diseases of chickpea. The American phytopathologysociety.
(http://www.apsnet.org/online/common/names/chickpea.asp.24/12/2008)

Anonymous,2008c.
http://paridss.usask.ca/specialcrop/pulse_diseases/chickpea/ascochyta.html

Anonymous,2008d.

http:
//agsprv34.agric.wa.gov.au/cropupdates/2000/presentations/msweetingham/sld021.htm

Armstrong-Cho, C.L., Ghongo, G., Gossen, B. D., and Dcuzek, L.J. 2001. Mating type distribution and incidence of the telemorph of *Ascochyta rabiei (Didymella rabiei*) in Canada. Can. J. Plant pathology. 23:110-113.

Armstrong-Cho, C., Wolf, T., Chongo, g., Gan, Y., Hogg, T., Lafond, G., Johnson, E., and Banniza, S. 2008. The effect of carrier-volume on ascochyta blight (*Ascochyta rabiei*) control in chickpea. Crop prot. 27: 1020-1030.

Barve, M. P., Arie, T., Salimath, S.S., Muehlbauer, F.J., and peever, T.L. 2003. Cloning and characterization of the mating type (MAT) locus from *Ascochyta rabiei* (telemorph: *Didymella rabiei*) and a MAT phylogeny of legumeassociated *Ascochyta* spp. Fun. Gen. Biol. 39:151-167.

Basandri, A. K., Basandri, D., Pande, S., Sharma, M., Thakur, S. K., and Thakur, H. L. 2007. Development of ascochyta blight (*Ascochyta rabiei*) in chickpea as affect by host resistance and plant age. Eur. J. Plant Pathol. 119: 77-86 .

Baya, B., Erksine, W., Hamdi, A., 1992, Response of wild lentil to *Ascochyta fabae* f.sp. *lentis* from Syria. Genetic Resources and Crop Evolution, 41: 61-65.

Bora, T. ve İ., Karaca, 1974. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. E. Ü. Z. F. Yardımcı Ders Kitabı, No: 167.

Can, C., Ozkilinc, H., Kahraman, A., Iskender, E. 2005. Population Analyses of *Ascochyta rabiei*; the agent of ascochyta blight of chickpea. Physiologica-Biochemical and Ecological Features of Microorganisms. pp: 183-190.

Chang, K.F., Ahmed, H. U., Hwang, S. F., Gossen, B. D., Strldov, S. E., Blade S.F., and Turnbull, G.D. 2007. Sensitivity of field populations of *Ascochyta rabiei* to chlorothalonil, mancozeb. and pyraclostrobin fungicides, and effects of strobilurin fungicides on the progress of ascochyta blight of chickpea. Can. J. Plant Sci. 87:937:944.

Chaube, H.S. and Mishra, T.K. 1992. Plant Diseases of International Importance.Singh, U.S., Muchopadhyay, A.N., Kumar, J. And Chaube, H.S. (Eds.), Ascochyta blight of chickpea. Pp: 455-464.

Chen, Y. and Strange, R. N. 1994. Production of a proteinaceous phytotoxin by *Ascochyta rabiei* grown in expressed chickpea sap. Plant Pathol. 43: 321-327

Chen, W., Coyne, C., Peever, T., and Muehlbauer, F. 2004. Characterization of chichpea differentials for pathogenicity assay of ascochyta blight and identification of chickpea accessions resistant to *Didymella rabiei*. Palnt Pathol. 53: 759-769

Chongo, G, Buchwaldt, L., Anderson, K. and Gossen, B. 2000. Sakatchewan chickpea disease survey-1999. Canadian Plant Disease Survey, 80: 86-87.

Chongo, G. and Gossen, B. D. 2001. Effect of plant age on resistance to *Ascochyta rabiei* in chickpea. Can. J. Plant Pathol. 23: 358-363.

Chongo, G., Gossen, B. D., Buchwaldt, L., Adhikari, T., and Rimmer, S.R. 2004. Genetic diversity of *Ascochyta rabiei* in Canada. Plant Dis. 88: 4-10.

Davidson, J. A. and Kimber, R. B. E. 2007. Integrated disease management of ascochyta blight in pulse crops. Eur. J. Plant Pathol. 119: 99-110.

Demirci, F., H. Bayraktar, I. Babalıoğullu, F. S. Dolarand S. Maden 2003. *In vitro* and *in vivo* effects of some fungicides against the Chickpea Blight Pathogen, *Ascochyta rabiei.* J. Phytopathology 151: 519-524.

Dey, S. K. and Singh, G. 1994. Seedborne infection of *Ascochyta rabiei'* in chickpea and its transmission toaerial plant parts. Phytoparasitica 22:31-37.

Dieckmann, M. 1992. Use of climatic parametersto predict the global distribution of

ascochyta blight on chickpea, Plant diseases. 76: 409-412.

Düzgüneş, O., Kaiser, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları

(İstatistiksel Metodlar 2) Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yayın No: 1021, Ders kitabı

No: 295 . Ankara

Eser, D. 1976. Heritability of some important plant characteristics, their relationship with plant yield and inheritance of ascochyta blight resistance in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Ankara Univeristesi, Ziraat Fakultesi Yayınları*, 620.* Ankara, Turkey

Eser, D. ve Soran, H. 1978. Yerli ve Yabancı Kökenli Nohut Çeşitlerinin Orta Anadolu Koşullarında Erkencilik, Verimlilik ve Hastalıklara Dayanıklılık Yönünden Mukayeseli İncelenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No. 684, Ankara.

Gamliel-Atinsky, E., Schtienberg, D., Vintal, H., Nitzni, Y., and Dinoor, A. 2005. Production of *Didymella rabiei* pseudothecia and dispersal of ascospores in a Mediterranean Climate. Phytopathology 95: 1279-1286.

Gan, Y. T., Siddique, K.H. M., Macleod, W. J., and Jayakumar, P. 2006. Management options for minimizing the damage by ascochyta blight (*Ascochyta rabiei*) in chickpea (*Cicer arietinum*). Field crops Res. 97: 121-134.

Gençkan, S., 1958. Türkiye'nin önemli nohut çeşitlerinin başlıca vasıfları üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No:1 Bornova/ İzmir.

Gomez, K. A. ve A. A. Gomez, 1984. Statistical procedures for Agricultural (Research.

Second ed. Wilex, NewYork P. 680.

Gossen, B. D., Moral, R. A. A., 1983, Effect of ascochyta blight seed yield and quality of lentils. Can. J. Plant Pathol, 5:168-173.

Gossen, B.D. and Miller, P. R. 2004. Survival of *Ascochyta rabiei* in chickpea residue on the Canadian pairies. Can. J. Plant Pathol. 26: 142-147.

Gowen, S.R., Orthon, M., Thurley, B., and White, A. 1989. Variation in pathogenicity of *Ascochyta rabiei* on chickpeas- Trop. Pest Manag. 35 :180-186.

Güllü ve ark., 2002. Gaziantep il ve ilçelerinde yetiştiriciliği yapılan nohutta zararlı fungal hastalık etmenlerinin saptanması ve karakterizasyonu. Sf: 54, *XVI.* Ulusal Biyoloji Kongresi, 4-7 Eylül, Malatya.

Haware, M.P., 1990. Fusarium wilt and other important diseases of chickpea in the Mediterranean area. Options Mediterraneennes serie Seminaries, n.9:61-64. (http//ressources.ciheam.org/om/pdf/a09/91605 erişim tarihi: 24.12.2008)

Höhl, B., Pfautsch, M. and Barz, W. 1990. Histology of diseases development in resistant and susceptible cultivars of chickpea (*Cicer arietinum* L.) inoculated with spores of Ascochyta rabiei. Journal of Phytopathology,129:31-45.

Höhl, B., Weidemann, C., Höhl, U. and Barz, W. 1991. Isolation of solanopyrones a, b, c from culture filtrates and germination fluids of *Ascochyta rabiei* and aspects of phytotoxin action. Journal of Phytopathology. 132, 193-206.

Jamil, F. F., Sarwar, M., Haq, I., and Bashir, N. 1993. Pathogenic variability in *Ascochyta rabiei* causing blight of chickpea in Pakistan. Int. Chickpea Newsletter 29: 14-15

Jayakumar, P., Gossen, B.D., Gan, Y. T., Warkentin, T. D., and Banniza, S. 2005. Ascochyta blight of chickpea: infection and host resistance mechanisms. Can. J. Plant Pathol. 27: 499-509.

Kaiser, W. J. 1973. Factors affecting growth sporulation, pathogenicity and survival of *Ascochyta rabiei*. Mycologia, 65: 444-457.

Kaiser, W.J., Okhavat, M., and Mossahebi, G.H., 1973. Effect of seed-treatment fungicides on control of *Ascochyta rabiei* in chickpea seed infected with pathogen. Plant Dis. Reptr. 57: 742-746.

Kaiser, W. J. 1987. Testing and production of healthy plant germplasm. *Technical Bulletion no*.2, Copenhagen, Denmark: Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries.

Kaiser, W.J. and Hannan, R. M. 1988. Seed transmission of *Ascochyta rabiei* in chickpea and its control by seed treatment fungicides. Seed Science and Technology, 16: 625- 637.

Kaiser, W.J. and Kusmenoglu, I.. 1997. Distribution of mating types and the teleomorph of *Ascochyta rabiei* on chickpea in Turkey. Plant Disease, 81, 1284–1287.

Kaiser, W. J. 1997a. Inter and international spread of ascochyta pathogens of chickpea, faba bean and lentil. Canadian Journal of Plant Pathology. 19, 215-224.

Kaiser, W.J. 1997b. Application of DNA Fingerprinting for Crop Improvement: Marker Assited Selection of Chickpea for Sustainable Agriculture in the Dry Areas. Udupa, SM, Weigand, F. (Eds.), *The teleomorph of Ascochyta rabiei and its significance in breeding chickpea.* Pp. 3-21. ICARDA, Aleppo Syria.

Khan, M.S.A., Ramsey, M.D., Corbiere, R., Infantino, A., Porta-Puglia, a., Bouznad, Z., and Scoot, E.S. (1999). Ascochyta blight of chickpea in Australia: Identifcation, pathogenicity and mating type: Plant Pathology, 48, 230-234.

Khune, N. N. and Kapoor, J. N. 1980. *Ascochyta rabiei* synonymous with *Phoma rabiei*. Indian Phytopathology, 33:119-120.

Kovachevski, I. C. 1936. The blight of chickpea (*Cicer arietinum*), *Mycosphaerella rabiei* n. sp. (In Bulgarian with English summary) Ministry of Agriculture and National Domains, Plant Protection Institute, Sofia, Bulgaria.

Köhler, G., Linkert, C. and Barz, W. 1995. Infection studies of *Cicer arietinum* (L.) with gus (*E. coli beta-glucuronidase*) transformed *Ascochyta rabiei* strains. Journal of Phytopathology,143:589-595.

Küsmenoğlu, İ. 1990. Ascochyta blight of chickpea: Inheritance and relationship to seed size, morphological traits and isozyme varation. Washington State Universty Department of Agronomy and soils. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for he degree of master of science in agronomy. 81 s., U.S.A.

Labrousse, F. 1931. Anthracnose of chickpea. Rev. Pathol. Veg. Entomol. Agric. *Fr.*18(6), 226-231.

Latif, Z., Strange, R. N., Bilton, J. and Riazuddin, S. 1993. Production of phytotoxins, solanopyrones a and c and cytcholasin d among nine isolates of *Ascochyta rabiei.* Plant Pathology, 42, 172-180.

Luthra, J.C., Sattar, A., and 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 İndia. 5: 489-498.

Maden, S., Singh, D., Mathur, S.B., and Neergaard, P. 1975. Detection and location of seed- borne inoculum of *Ascochyta rabiei* and its transmission in chickpea (*Cicer arietinum*). Seed sci. and Technol. 3:667-681.

Maden, S. 1983. Transmision of seed-borne infections of *Ascochyta rabiei* to seedlings and its control. J. Turkish Phytopath.12: 77-82.

Mckay, K. 2002. Pulse crop issues for 2002. Online. Petrieved September 2004 at website: http:// www. mandakzerotill. org./book24/pulse %20 crop %20 ıssues%20 for %20 2002htm.

Mcmullen, M.P. and Markell, S. G. 2008. North Dakota Field Crop Fungicide Guide. North Dakota State University Extension Service Bulletin PP-622. North Dakota State University, Fargo, North Dakota.

Milgroom, M. G. 1996. Recombination and the multilocus structure of fungal populations. Annual Review of Phytopathology, 34, 475-477.

Milgroom, M. G., Fry W. E. 1997. Contributions of population genetics to plant disease epidemiology and management. Advances in Botanical Research**.** 24: 1-30.

Moral, R. A. A. 1997. Evolution of lentil diseases over 25 years in western Canada. Canadian Journal of Plant Pathology, 19,197-207.

Morjane, H., Cherif, M. and Harrabi, M. 1993. Chemical and genetic control of Ascochyta blight in chickpea. International Chickpea and Pigoonpea Newsletter. 28: 11-13.

Muehlbauer, F.J., and Singh K.B. 1987. The chickpea. Saxena, M. C. and Singh K. B. (Eds.), Genetics of chickpea. Pp. 99–125.

Muller, E. and von Arx, J. A. 1962. Kryptogamenfl. *Die gattungen der didymosporen Pyrenomyceten*. Bietr. *Schweiz.*11:19-22.

Navas-Cortes, J. A., Trapero-Casas, A., Jimenez-Diaz, R. M. 1995. Phenology of *Didymella rabiei* in chickpea debris under field conditions in Spain. Plant Pathology, 44: 332- 339.

Nene, Y. L. 1982. A review of Ascochyta blight of chickpea. Trop. Pest Manage.,28: 61-70.

Nene, Y. L. 1984. The chickpea. Saxena M. C., Singh K. B., (Eds.), *A review of ascochyta blight of chickpea (Cicer arietinum L.)*. Pp:223-270. CAB International, Oxfordshire.

Nene, Y. L. and Reddy, M. (1987). The chickpea. Saxena, M. C. and K. B. Singh (Eds.), *Chickpea diseases and their control.* Pp: 233-270.

Reddy, M.V. and Kabbabeh, S., 1985. Pathogenic variability in *Ascochyta rabiei*' in Syria and Lebanon. Phytopath. Medit. 24:265-266.

Reddy, M. V. and Sing, K. B. 1990. Management of ascochyta blight of chickpea through integration of host plant tolerance and foliar spraying of chlorothalonil. Indian Journal of Plant Pathology, 18: 65-69.

Reddy, M. V., Sing, K. B. and Malhotra, R. S. 1992. Multilocation evaluation of chickpea germplasm and breeding lines for resistance to Ascochyta blight. Phytopathology Mediterranean, 31: 59-66.

Rhaiem, A., Cherif, M., Dyer, P.S., and Peever, T.L. 2007. Distribution of mating types and genetic diversity of *Ascochyta rabiei* populations in Tunisia revealed by mating-type- specific PCR and random amplified polymorphic DNA markers. J. Phytopathol. 155:159-165.

Sattar, A. 1934. A comparative study of the fungi associated with blight diseases of certain cultivated leguminaus plants. Trans. Br. Myco. Soc. 18: 276-301.

Schtienberg, D., Vintal, H., Brener, S., and Retig, B. 2000. Rational management of *Didymella rabiei* in chickpea by integration of genotype resistance and postinfection application of fungicides. Phytopathology 90: 834-842.

Şehirali, S., 1974. Yemeklik dane baklagiller. Ankara Üniv.Zir. Fak. Ders notları.

Şehirali, S., Çiftçi, Y., Küsmenoğlu, İ. Ünver, S. ve Yorgancılar, Ö. 1995. Yemeklik baklagiller tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri. IV. Türkiye Ziraat

Mühendisliği Teknik Kongresi, 9-13 ocak 1995, Ziraat Bankası Kültür Yayınları, No.26: 449-467.

Singh, K. B., C. G. Hawtin, Y. L. Nene, M. V. Redy. 1981. Resistance in Chickpea to *Ascochyta rabiei.* Plant Dis. 65, 586-587.

Singh, K. B., Malhotra, R. S., Halia, M. H., Knights, E. J. and Verma, M. M. (1994). Current status and future strategy in breeding chickpea for resistance to biotic and ağabeyotic stresses. Euphytica, 73, 137-149.

Sing, P. J., Pal, M. and Prakash, N. 1997. Ultrastructural studies of conidiogenesis of *Ascochyta rabiei*, the casual organism of chickpea blight. Phytoparasitic, 25 (4), 291- 304.

Tenhaken, R. 1992. Virülenfenzfakroten phytopathogener Pilze-Biochemische und molekularbiolgische Untersuchungen zurinfektion der Kichererbse durch *Ascochyta rabiei*. Dissertation, Uiversitat Müster.

Tivoli, B., Beasse, C., Lemarchand, E., Mason, E. (1996). Effect of ascochyta blight (*Mycosphaerella pinodes*) on yield components of single pea (*Pisum sativum*) plants under field conditions. Annual of Applied Biology, 129, 207-216.

Tivoli, B. and Banniza, S. 2007. Comparison of the epidemiology of ascochyta blights on grain legumes. Eur. J. Plant Pathol. 119: 59-76.

Trapero –Casas, A. and Kaiser, W.J. 1992a. Development of *Didymella rabiei*, the telemorph of *Ascochyta rabiei*, on chickpea straw. Phytopathology. 82: 1261-1266.

Trapero-Casas, A. and Kaiser, W. J. 1992b. Influence of temperature, wetness, period, plant age, and inoculum concentration on infection and development of Ascochyta blight of chickpea. Phytopathology,82, 589-596.

Trapero-Casas, A., Navas-Cortes, J.A., Jimenez-Diaz, R. M. 1996. Airborne ascospores of *Didymella rabiei* as a major primary inoculum for ascochyta blight epidemics in chickpea crops in southern Spain, Eurpean *Journal of Plant Pathology* 102, 237-45.

Trapero-Casas, A. and Kaiser, W. J. 2007. Differences between ascospores and conidia of *Didymella rabiei* in spore germination and infection of chickpea. Phytopathology 97: 1600-1607.

Tripathi, H. S., Singh, R.S. and Chaube, H.S. 1987a. Effect of sun drying the recovery of Ascochyta rabiei from infected chickpea seeds. İnternatinol Chickpea Newsletter. 16: 13-14

Tripathi, H. S., Singh, R.S. and Chaube, H.S. 1987b. Effect of dry-heat treatment on the survival of *Ascochyta rabiei* in infected chickpea seeds. İnternatinol Chickpea Newsletter.16:13

Udupa, S.M., Weigand, F., Saxena, M. C., and Kahl, G. 1998. Genotyping with Rapd and microsatellite markers resolves pathotype diversity in the Ascochyta blight pathogen of chickpea. Theor. Appl. Gen. 97: 299-307.

Yiğit, F., 2001. Common Names of some plant diseases and their cavsal agents. Selçuk üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Böl. Konya

Weltzien, H. C. and Kaach, H. J. 1984. Ascochyta blight and winter sowing of chickpeas. Saxena, M.C. and Singh, K.B. (Eds.), Epidemiological aspects of chickpea Ascochyta blight. Pp:35-44.

Wilson, D.A and Kaiser, W.J. 1995. Cytology and genetics of sexual incompatibility in *Didymella rabiei*, Mycologia, 87(6), 795-804.

Wise, K., Bradley C., Henson B., Mckay, K., Chen W., and Dugan F. 2006. Pathotypes and fungicide sensitivity levels of *Ascochyta rabiei* isolates in the United States. Proc. Of 1st. Internatinol Ascochyta Workshop on Grain Legumes. July 2-6, Le Tranchet, France. P. D-3 (Abstract).