



**KUZEY GEÇİT BÖLGESİNDE YER ALAN İLLERDEN
(Amasya, Çorum, Tokat ve Yozgat) TOPLANAN NOHUT
POPULASYONLARININ ANTRAKNOZ HASTALIĞI
(*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.)’NA KARŞI
REAKSİYONLARININ BELİRLENMESİ**

ERDOĞAN DAĞCI

**Yüksek Lisans Tezi
Bitki Koruma Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Yusuf YANAR
2012
Her hakkı saklıdır**

T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KUZEY GEÇİT BÖLGESİNDE YER ALAN İLLERDEN (AMASYA,
ÇORUM, TOKAT VE YOZGAT) TOPLANAN NOHUT
POPULASYONLARININ ANTRAKNOZ HASTALIĞI (*Ascochyta rabiei*
(PASS.) Labr.)'NA KARŞI REAKSİYONLARININ BELİRLENMESİ

Erdoğan DAĞCI

Tokat
2012

Her hakkı saklıdır

ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Yusuf YANAR danışmalığında Erdoğan DAĞCI tarafından hazırlanan bu çalışma 16/01/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda yüksek lisan tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Yusuf YANAR

İmza:

Üye : Prof. Dr. İzzet KADIOĞLU

İmza:

Üye : Prof. Dr. Cevdet AKDAĞ

İmza:

Yukarıdaki sonucu onaylıyorum

(imza)



Enstitü Müdürü

15.02.2012

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Erdoğan DAĞCI
2012

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KUZEY GEÇİT BÖLGESİNDE YER ALAN İLLERDEN (AMASYA, ÇORUM, TOKAT VE YOZGAT) TOPLANAN NOHUT POPULASYONLARININ ANTRAKNOZ HASTALIĞI (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.)'NA KARŞI REAKSİYONLARININ BELİRLENMESİ

Erdoğan DAĞCI

Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Yusuf YANAR

Bu çalışma nohut yanıklığı hastalığı etmeni *Ascochyta rabiei*'ye karşı dayanıklılık kaynaklarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu kapsamda farklı lokasyonlardan toplanan 91 yerel nohut genotipinin 2009 üretim sezonu içinde tarla ve büyütme kabini koşullarında *Ascochyta* yanıklığına reaksiyonları test edilmiştir. Hassas çeşit olarak Canitez kullanılmıştır. Hastalık değerlendirmeleri kontrollü şartlarda 21. gün, tarla koşullarında ise çiçeklenme başlangıcı ve bakla doldurma dönemi olmak üzere iki farklı dönemde olmak üzere 1-9 skalasına göre iki kez yapılmıştır. *Ascochyta* yanıklığına karşı reaksiyonları açısından genotipler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde fark olduğu belirlenmiştir. Hem tarla ve hem de saksı denemesi sonuçları genotipler arasında hastalığa karşı yüksek düzeyde bir dayanıklılığın bulunmadığını göstermekle birlikte, genotipler populasyon olduğu için bazı bitkilerin hiç hastalık belirtisi göstermeyerek yüksek düzeyde dayanıklı olduğu gözlenmiştir. Bu durum genotiplerin kendi içinde yüksek düzeyde varyasyona sahip olduğunu göstermektedir. Bu şekilde reaksiyon gösteren bitkilerin tohumları ayrı hasat edilerek ileride değerlendirilmek üzere muhafaza edilmiştir.

2012, 36 sayfa

Anahtar Kelimeler: Nohut, Genotip, Antraknoz, Verim,

ABSTRACT

Ms Thesis

DETERMINATION OF REACTION OF CHICKPEA LAND RACES, COLLECTED FROM THE CITIES (AMASYA, ÇORUM, TOKAT AND YOZGAT) LOCATED CENTRAL-NORTH INTERSECTIONAL REGION OF TURKEY, TO ASCOCHYTA BLIGHT (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.)

Erdoğan DAĞCI

Gaziosmanpasa University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Yusuf YANAR

This study was conducted to identify sources of genetic resistance against chickpea blight caused by *A. rabiei*. For this purpose, 91 chickpea land races of different origins were evaluated in both field and growth chamber conditions during 2009 growing season. Standart cultivar was used as a reference, Canitez (susceptible). Disease severity scoring was conducted on a 1–9 rating scale 21 days after inoculation in growth chamber test and at flowering and pod filling stages in field tests. Analysis of variance (ANOVA) test showed a significant difference among the chickpea landraces in ascochyta blight resistance at $P = 0.05$. None of the chickpea land races was highly resistant to the pathogen in growth chamber and field conditions. However, some of the land races resulted in a particular plant to exhibit no disease symptoms, indicating that the variation within chickpea land races was high. Therefore, seeds of this plant were harvested separately and preserved for further evaluations.

2012, 36 pages

Key words: Resistance, Ascochyta Blight, Chickpea, *Ascochyta rabiei*

ÖNSÖZ

Dünyada diğer nohut ekim alanlarında olduğu gibi, ülkemizde de nohudun tane verimini kısıtlayan en önemli etmen yanıklıktır. Birim alandan maksimum verim alabilmek için yanıklığa dayanıklı ve stabil verime sahip çeşitlerin tohumluk olarak kullanılması önem arz etmektedir. Bu nedenle, Türkiye için oldukça önemli bir nohut üretim alanı olan Kuzey Geçit Bölgesinde yer alan illerden (Tokat, Çorum, Amasya ve Yozgat) toplanan nohut genotiplerinin yanıklık hastalığına dayanıklılıklarının tespiti yapılmıştır.

Araştırma, 2008 yılında Amasya, Çorum, Tokat ve Yozgat illerinde nohut üretim alanları olarak belirlenen 64 adet noktadan yeşil ve kuru materyal toplama ile başlamıştır. Toplanan bitkisel materyalin 2009 yılında Tokat ekolojik şartlarında ve kontrollü şartlarda yanıklığa dayanıklılıkları belirlenmiştir. Çalışma sonunda çeşitli bulgular elde edilmiştir. Çalışmalarında bana yol gösteren Tez Danışmanım Sayın Prof. Dr. Yusuf YANAR'a, tez savunma sınavında engin bilgilerini benimle paylaşan hocalarım Sayın Prof. Dr. İzzet KADIOĞLU'na ve Sayın Prof. Dr. Cevdet AKDAĞ'a teşekkürü bir borç bilirim. Çalışmalarında bana yardımları olan değerli hocalarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Oral DÜZDEMİR'e, Arş. Gör. Sabriye YAZICI'ya ve sevgili arkadaşım Ziraat Müh. Talip ÇELİK'e, maddi ve manevi desteklerinden dolayı sevgili aileme teşekkür ederim.

Bu çalışmanın 107O451 nolu proje olarak desteklenmesinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Erdoğan DAĞCI

02/2012

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL VE METOT	8
3.1. Materyal.....	8
3.1.1. Yeşil Bitki ve Kuru Tane Örneklerinin Toplanması	8
3.1.2. Kuru Tane Örneklerinin Tasnifi	11
3.2. Yöntem	16
3.2.1. Bitki dokusundan <i>Ascochyta rabiei</i> (Pass) Labr.'ın İzolasyonu	16
3.2.2. İnokulum Hazırlanması	16
3.2.3. Kontrollü Şartlar Altında Yapılan Hastalık Denemeleri	16
3.2.4. Tarla Denemeleri.....	18
3.3. Hastalık Değerlendirmeleri	21
3.4. Fenolojik Gözlemler.....	21
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	22
4.1. Nohut Genotiplerinin <i>Ascochyta</i> Yanıklığı Hastalığına Karşı Kontrollü Koşullar Altında Reaksiyonlarının Belirlenmesi.....	22
4.2. Nohut Genotiplerinin <i>Ascochyta</i> Yanıklığı Hastalığına Karşı Tarla Koşullarında Reaksiyonları.....	24
4.3. Fenolojik Özellikler	29
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	31
6. KAYNAKLAR.....	33
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Araştırma alanlarından genel görüntüler.....	10
Şekil 3.2. Tasnif edilen nohut genotipleri.....	15
Şekil 3.3. Fidelerin iklim dolabında yetiştirilmesi.....	17
Şekil 3.4. İklimlendirme dolabında fidelerin inkübasyona bırakılması.....	18
Şekil 3.5. Denemenin kurulma aşaması.....	18
Şekil 3.6. Deneme parselleri.....	20

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Yeşil bitki materyali, kuru tane örnekleri ve hastalık surveyleri yapılan alanlara ait GPS değerleri.....	8
Çizelge 3.2. Kuru tane örneklerinin duraklara, tane tiplerine göre dağılımı ve kodlamaları.....	11
Çizelge 3.3. Tarla denemelerinin yapıldığı yıla ve uzun yıllara ilişkin bazı iklim özellikleri değerleri.....	19
Çizelge 3.4. Tarla deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	19
Çizelge 4.1. Saksı denemelerine ait hastalık gözlemleri (Koçbaşı Genootipleri)...	22
Çizelge 4.2. Saksı denemelerine ait hastalık gözlemleri (Kuşbaşı ve Bezelyemsi Genotipleri).....	23
Çizelge 4.3. Tarla denemelerinde çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde Gözlemlenen ortalama hastalık şiddetleri.....	25
Çizelge 4.4. Nohut genotiplerinin çıkış süresi, ilk çiçeklenme süresi ve vejetasyon Süresine ait ortalama değerler.....	29

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızlı artışı, sınırlı üretim kaynakları, eğitim yetersizliği, çevre koşulları, sosyal,kültürel ve ekonomik faktörler, besinlerin dağıtımı ve teknolojisindeki yetersizlikler açlığın en önemli nedenleri arasındadır. Bu sorunların çözümü amacıyla enerji, protein, vitamin ve mineraller yönünden zengin olan besinlerin üretim ve tüketiminin yaygınlaştırılmasına özen gösterilmesi gerekmektedir.

Yemeklik tane baklagillerin kuru taneleri bileşiminde, yetiştirildiği çevre koşullarına ve çeşit özelliğine göre değişmekle birlikte % 18.0-36.0 oranında protein içermekte olup, proteinlerin hazım olma dereceleri (% 78) oldukça yüksektir. Proteinleri esansiyel aminoasitler (leucine, isoleucine, lycine, methionine, threonine, tryptophane, valin ve phenylalanine) yönünden hayvansal kaynaklı proteinlere yakındır. Ayrıca yemeklik tane baklagillerin kuru taneleri bazı vitamin (A, B, C ve D) ve mineral maddelerce (Ca, Fe ve P) de zengindirler. Bu özelliklerinden dolayı özellikle gelişmekte olan ülkelerde düşük proteinli ve yüksek enerjili beslenme rejimindeki protein eksikliklerini tamamlayıcı olarak kullanılabilecek önemli bir kaynaktır (Çiftçi, 2004).

Nohut, mercimeğin ardından, yemeklik tane baklagiller içinde kurağa ve düşük sıcaklığa en dayanıklı ikinci tür olup, toprak isteği bakımından fazla seçici değildir. Drenaj durumu iyi olması şartıyla, hafif asit veya alkali reaksiyonlu (pH: 6-8), kireçli ve kurak sayılabilecek topraklarda bile yetişebilmektedir. İyi bir gelişme ve çiçeklenme için günlük ortalama 22-29 °C sıcaklık istemektedir. Küçük vejetatif aksamı ve sahip olduğu kazık kök sistemi yardımıyla toprağın derinliklerindeki nemden de yararlanabilmesi onun kurağa dayanıklılığını artırmaktadır. Ayrıca yine köklerinde simbiyotik yaşam sürdürebilen *Rhizobium* bakterileri ile havadaki serbest azotu kullanabilmesi ve toprağı bu yönden zenginleştirmesi, yetiştiriciliğinin nispeten kolay ve gelişme döneminin de kısa olması gibi özellikleri onu tarımsal açıdan önemli bir bitki haline getirmektedir. Bu özellikleri ile de tahıl-nadas sisteminin uygulandığı alanlarda ekim nöbetine girebilecek birkaç bitkiden biri olmaktadır (Azkan, 1989; Işık, 1992; Sepetoğlu, 1994).

Nohut dünyada 2010 yılı itibariyle 11 988 540 ha ekim alanı ve 10 943 281 ton üretim miktarına sahiptir. Türkiye aynı yıl verilerine göre 446 218 ha ekim alanı ve 530 634 ton üretim miktarı ile Hindistan, Avustralya ve Pakistan'dan sonra dördüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2010a).

Bashir ve İlyas (1983)'a atfen, diğer önemli nohut üreticisi ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de nohut tarımının başta gelen sorunu *Ascochyta* yanıklığıdır. Bu hastalık tohum veya yeşil aksam ilaçlaması, sertifikalı tohumluk kullanımı, ülkemizde olduğu gibi ekimin yazlık yapılması ve geciktirilmesi gibi uygulamalarla kontrol edilebilmekle birlikte hastalığın gelişmesi ve yayılması için hava koşullarının uygun olduğu yıllarda söz konusu uygulamalar hastalıkla mücadelede yetersiz kalmaktadır. Bu durum da en etkili ve ucuz mücadele yöntemi olarak dayanıklı çeşit kullanımı ön plana çıkmaktadır (Akalin ve ark., 2011). Bu çalışma, 90 adet farklı nohut genotipinin *Ascochyta* yanıklığına karşı reaksiyonlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Ascochyta rabiei (Pass.) Labrousse tarafından neden olunan *Ascochyta* yanıklığı 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 epidemi oluşturan etmen ciddi ürün kayıpları meydana gelmektedir (Chaube ve Mishra; 1992; Khan ve ark., 1999). Ülkemizde de *Ascochyta* yanıklığının nohut üretiminde önemli bir problem olduğu rapor edilmiştir (Kaiser ve Küsmenoğlu, 1997; Güllü ve ark., 2002; Can ve ark., 2005).

Hastalık, nohut bitkisinin gövde, yaprak ve baklalarında nekrotik lekelerin oluşması ile karakterize edilmekte ve ileri dönemlerde gövde ve dallarda kırılmalara neden olarak bitki ölümü ile sonuçlanmaktadır. Etmen, pseudotesya ve piknidya formunda kışı geçirmekte, ilkbaharda yeni çıkan bitkilerde ilk belirtileri gerçekleştirmektedir. Bitki dokusunda oluşturulan piknidya yatakları nekrotik lezyonlar formuna dönüşmekte, bu yataklardan nemli koşullarda salınan konidiler, yetiştirme periyodu boyunca ikincil enfeksiyonları meydana getirmektedir. Hastalık döngüsünün sayısı, hastalık şiddetini ve yaygınlığını belirlemektedir (Wilson ve Kaiser, 1995).

Ascochyta yanıklığı, bitkinin herhangi bir gelişme evresinde tüm toprak üstü kısımlarını etkileyerek, dokuların hızla çökmesine ve nekrotik lezyonların hızla yayılmasına neden olarak üretim alanlarında hızlı bir şekilde yayılmaktadır (Shtienberg ve ark., 2000).

Patojen, “apressorium” 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 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). Piknidyalar genellikle, bitki dokularının vasküler bölgelerinin yanında gelişir. Fungal

gelişimin temel yönü, yaprakçıklardan petiyollerin vasküler bölgeleri aracılığıyla gövdeye/dallara doğrudur. Sonunda yaprakçıklar, petiyoller ve dallar fungal hiflerle istila edilir (Köhler ve ark., 1995).

Orta veya ciddi derecede yanıklık yapraklarda hem klorofil a hem de klorofil b'nin üretiminin önemli derecede azalmasına neden olur. Bu durum, *A. rabiei* tarafından üretimin engellenmesine veya klorofilin enzimatik parçalanmasının çok güçlü olmasına bağlanmıştır (Gaur, 2000).

Fungal ekzotoksinler, fungal hiflerin ilerleyen hastalık prosesinde, duyarlı kültürler üzerinde hücre morfolojisindeki değişikliklerden sorumludur (Pandey ve ark., 1987; Höhl ve ark., 1991). Hastalıklı nohut dokularından izole edilmiş toksinler, solanopirones A, B, C (Alam ve ark., 1989; Höhl ve ark., 1991; Latif ve ark., 1993) içermektedir. Farklı *A. rabiei* izolatları, toksin bileşenleri ve miktarları açısından farklılık göstermiştir (Latif ve ark., 1993). Solanpirones A en toksik olanı olup bunu B ve C izlemektedir (Kaur, 1995). Solanopirones A, B ve C, hem tek tek hem de kombine halde etki eder (Alam ve ark., 1989; Kaur, 1995). Latif ve ark. (1993) ve Kaur (1995) farklı *A. rabiei* izolatlarının toksin ürünleri ve nohut üzerindeki patojenitileri arasında korelasyon olduğunu bulmuştur. Ayrıca fungal izolatlar arasında, biyokimyasal olarak dikkat çekici bir heterojenite belirlenmiştir (Latif ve ark., 1993). Diğer taraftan, kültür şartları da toksin üretimini etkilemektedir (Chen ve Strange, 1991).

Daha virü lent *A. rabiei* izolatlarının daha fazla toksijenik, daha duyarlı nohut genotiplerinin ise daha fazla toksin duyarlılığı olduğu belirlenmiştir (Latif ve ark., 1993). Dirençli genotiplerin yaprakları üzerinde piknidyalardan toksin üretiminin inhibe edildiği (Platerosanz ve Fuchs, 1978; Höhl ve ark., 1991), azaltılmış toksin duyarlılığı için daha yüksek toksin eşiğini baz aldığı veya detoksifikasyon mekanizmasına sahip olduğu (Johal ve Briggs, 1992) ihtimalleri öne sürülmüştür.

Tarla yüzeyinde hastalıklı nohut bitkisi artıklarının bırakılması, kış ayları boyunca *A. rabiei* pseudotesyalarının gelişimine katkıda bulunabilmektedir (Trapero-Casas ve Kaiser, 1992). Toprak yüzeyinde bırakıldığında, pseudotesya ve piknidyaların en az 2

yıl yaşayabildiği belirlenmiştir; fakat yığınlar gömüldükten sonra ancak 2 aydan 5 aya kadar hayatta kalabilmektedir (Navas-Cortes ve ark., 1995).

Akalın ve ark. (2011)'nin Tokat'ta 47 nohut genotipi ve 3 nohut çeşidinin (Gökçe-97 Menemen-92 ve Canitez-87) *Ascochyta* yanıklık hastalığına karşı reaksiyonlarını belirlemek amacıyla 2004 ve 2005 yıllarında yürüttükleri çalışmada kullanılan genotipler arasında hastalık şiddeti bakımından önemli farklılıklar oluşmuştur. Değerlendirmeye alınan 47 genotipten 8 tanesi çok hassas, 35 genotip ise farklı düzeylerde hastalığa karşı dayanıklılık göstermiştir. F98-228C, F94-90C, F95-51C, F97-227C, F97-132C isimli nohut genotiplerinin immun reaksiyon sergiledikleri için yanıklık hastalığına dayanıklılık kaynağı olduğu ve ıslah programlarında kullanılabileceğini bildirmiştir.

Ak 71114, ILC 482 ve Akçin 91 mutant nohut hatlarının M4 generasyonunun *A.rabiei* (Pass.) Labr.'in 1, 4 ve 6 ırklarına karşı reaksiyonlarını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, ILC 482 çeşidinden 75, Akçin 91'den 24, ve Ak 71114'den 13 adet bitkiden elde edilen tohumlar ayrı sıralara ekilmiştir. Bu hatların *A. rabiei*'e karşı reaksiyonları sonucunda ILC çeşidinde 126 adet, Akçin 91'de 5 adet ve Ak 71114 çeşidinde 2 adet bitki dayanıklı olarak tespit edilmiştir. ILC 482 çeşidinde 94 adet, Ak 71114'de 5 adet ve Akçin 91'de 4 adet bitki toleranslı olarak belirlenmiştir. Her çeşidin kendi içinde dayanıklı, toleranslı ve hassas bitkilere ait bitki boyu, bitki tane sayısı, bitki tane verimi ve 100 tane ağırlığı gibi verim kriterleri dayanıklı bitkilerde en yüksek, hassas bitkilerde ise en düşük değerler göstermiştir (Aydın ve ark., 2009).

Açıkgöz ve ark. (1993), İzmir-Menemen şartlarında 396 tanesi Ege Bölgesi nohut ıslah programından, 85 hat ICARDA programından ve 91 tanesi de Türkiye Nohut Genetik Kaynaklarından olmak üzere 572 adet genotipi *Ascochyta* yanıklığına dayanıklılık bakımından yapay epidemi şartları altında incelemişler ve sonuçta genotiplerden 143'ünün hastalığa değişen derecelerde dayanıklı, 100'nun ise toleranslı olduğunu ortaya koymuşlardır.

1993 yılında, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından çeşit geliştirme ıslah programı çerçevesinde Adana lokasyonunda yürütülen çalışmada, ICARDA orjinli 7 nörseride bulunan toplam 190 nohut genotopinin *Ascochyta* yanıklığına karşı reaksiyonları belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre 88 genotipin dayanıklı ve orta dayanıklı, 102 genotipin hassas ve orta hassas olduğunu belirtilmiştir (Mart, 1993).

Küsmenoğlu ve Muehlbauer (1993), *Ascochyta* yanıklığına dayanıklılığın kalıtımı ve tane iriliği arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla, 3 adet dayanıklı fakat küçük taneli germplasm (gen kaynağı) hat ve 4 adet hassas iri taneli ebeveyn kullanmışlardır. Elde edilen F_1 , F_2 ve F_3 döllerinin incelenmesi sonucunda hastalığa dayanıklılığın iki resesif gen çifti tarafından kontrol edildiği bildirilmiştir.

Türkiye’de bazı nohut çeşitlerinin *A. rabiei*’nin 1, 4 ve 6 nolu ırklarına karşı dayanıklılığını belirlenmek amacıyla yürütülen çalışmada ILC195 ve ILC482 genotiplerinin etmenin 1 ve 4 no’lu ırkına dayanıklı, 6 no’lu ırkına ise toleranslı olduğu belirtilmektedir. Canitez-87 ve İspanyol olarak isimlendirilen yerel çeşitler ise üç ırka da duyarlı olarak tespit edilmiştir. Hibrit olan çeşit 65C830xICP114 ırk 1’e dayanıklı diğer iki ırka duyarlı reaksiyon gösterdiği, Eser-87 ırk 1 ve 4’e dayanıklı, ırk 6’ya duyarlı olduğu saptanmıştır (Dolar, 1995).

1997 yılında, 84 adet hat içerisinde verim ve verim unsurları açısından yapılan seleksiyon çalışması sonucunda elde edilen 14 genotipin, Ürkütlü, Korkuteli ve Antalya çevrelerinde tarla şartlarında *Ascochyta* yanıklığına dayanıklılıklarının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada elde edilen bulgular ışığında FLIP92-126C, FLIP92-110C ile FLIP92-154C genotiplerinin tarla koşullarında verim açısından hassas control FLIP 82-150C çeşidinden daha üstün verimli oldukları ve *Ascochyta* yanıklığına dayanıklı oldukları belirtilmiştir (Toker ve ark., 1999).

2000 yılında yürütülen bir çalışmada ise, toplam 41 adet dış kaynaklı nohut genotipi *A. rabiei*’ye dayanıklılık, verim ve verim kriterleri için Antalya’da deneme alanında değerlendirilmiştir. Her iki test hattından sonra hassas kontrol ILC 263 ekilmiştir. Hassas çeşit hastalıktan tamamen öldüğü zaman, hastalık 1-9 skalası üzerinden

değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler neticesinde FLIP 95-53C, FLIP 95-68C, FLIP 97-74C, FLIP 98-177C genotiplerinin dayanıklı oldukları saptanmış ve bu genotiplerin doğrudan ticari üretim amacıyla tescil edilebilecekleri ve ıslah programlarında kullanılabilecekleri belirtilmiştir (Toker ve Çancı, 2003).

Iqbal ve ark. (2002) Farklı bölgelerden topladıkları 356 nohut genotipinin sera koşullarında *Ascochyta* yanıklığına karşı reaksiyonlarını belirlemek amacıyla yürüttükleri bir çalışmada, 7 genotipin (2001004, 200139, 2001074, 001158, 017, 041 ve NC598K4) dayanıklı ve 75 genotipin orta dayanıklı olduklarını, geri kalan 274 genotipinde değişik oranlarda hassas bulunmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen dayanıklı genotiplerin, dayanıklı nohut çeşiti geliştirmek için ıslah programlarında kullanılabileceği belirtilmiştir.

Düşünceli ve ark. (2004), A. rabiei'ye dayanıklılık testlerinde ıslah programlarına ait 52 nörseride toplam 2764 genotipi test etmek amacıyla Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünün İkizcede bulunan araştırma çiftliğinde gerçekleştirdikleri çalışmada, bu materyallerin 1639'unun dayanıklı ve orta dayanıklı olduğunu ortaya koymuşlardır.

Mart ve Karaköy (2005), Çeşitli lokasyonlardan (Erzurum, Urfa, Maraş, Menemen, Eskişehir, Ankara, Samsun, Adana) toplanan toplam 346 nohut genotipinin *Ascochyta* yanıklığına karşı reaksiyonlarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada 103 hattın dayanıklı ve orta dayanıklı, 243 hattın hassas ve orta hassas olduklarını belirtmişlerdir. Sonuç olarak değerlendirilen nohut hatlarında yeterince yanıklığa dayanıklı genotiplerin bulunduğunu ve bunların çeşit geliştirme programlarında değerlendirilebileceği bildirilmiştir.

2001-2002 yıllarında Tokat-Tahtoba, Tokat-Pazar, Tokat-Zile ve Amasya-Gökhöyük şartlarında 11 tescilli ve 4 yerel çeşit olmak üzere toplam 15 nohut çeşidinin A. rabiei'ye karşı olan dayanımları ile tane verimlerini belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada, en yüksek dekara tane verimini vermesi ve yanıklık hastalığına da toleranslı bir çeşit olması nedeniyle Akçin-91, Er-99 ve Gökçe çeşitlerinin Tokat ve yöresi için uygun çeşitler olduğu bildirilmiştir (Düzdemir ve ark., 2007).

3. MATERİYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Yeşil Bitki ve Kuru Tane Örneklerinin Toplanması

Amasya, Çorum, Tokat ve Yozgat ilinin tarım il müdürlükleriyle yapılan görüşmeler sonucunda bir önceki yıla ait nohut üretim miktarlarına göre örnekleme noktaları belirlenmiştir. Çalışmada yeşil bitki, kuru tane materyali toplamak ve hastalık gözlemleri yapmak amacıyla, 2008 yılında araştırma alanının iklim özellikleri ile bitkinin vejetasyon periyodu dikkate alınarak, Haziran ayından Ağustos ayı sonuna kadar sürveylere devam edilmiştir. Sürvey bölgelerindeki duraklara ait GPS kayıtları ve görüntüler Çizelge 3.1 ve Şekil 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Yeşil bitki materyali, kuru tane örnekleri ve hastalık surveyleri yapılan alanlara ait GPS değerleri

Tokat – Merkez				Tokat – Pazar			
Köy Adı	Koordinatlar		Yükselti (m)	Köy Adı	Koordinatlar		Yükselti (m)
Uğrak	K 40° 12’ 02.7"	D 36° 28’ 98.4"	1152	Bağlarbaşı	K 40° 14’ 43.2"	D 36° 12’ 84.1"	682
Yağmurlu	K 40° 30’ 76.0"	D 36° 48’ 59.7"	819	Kaledere	K 40° 14’ 45.3"	D 36° 08’ 99.6"	699
Avlunlar	K 40° 31’ 87.1"	D 36° 43’ 98.7"	916	Çayköy	K 40° 14’ 82.5"	D 36° 07’ 40.5"	641
Altuntaş				Beşevler	K 40° 15’ 96.2"	D 36° 08’ 78.5"	534
Tokat – Artova				Tokat – Zile			
Aktaş	K 40° 09’ 87.2"	D 36° 14’ 22.7"	1152	Güzelbeyli	K 40° 09’ 54.0"	D 36° 00’ 90.8"	952
Taşpınar	K 40° 07’ 50.0"	D 36° 19’ 68.9"	1193	Yalinyazı	K 40° 08’ 48.8"	D 35° 46’ 73.1"	881
Aşağı Güçlü	K 40° 08’ 69.4"	D 36° 20’ 40.3"	1199	Alibağı	K 40° 09’ 84.9"	D 35° 59’ 06.9"	899
Gürardıç	K 40° 06’ 82.2"	D 36° 10’ 92.7"	1359	Boldacı	K 40° 06’ 62.0"	D 35° 43’ 67.7"	977
Amasya-Merkez				Amasya – Göynücek			
Şeyhsadi	K 40° 31’ 77.9"	D 36° 06’ 34.3"	1056	Gediksaray	K 40° 27’ 09.3"	D 35° 38’ 02.7"	530
Köyceğiz	K 40° 37’ 57.6"	D 35° 29’ 72.7"	809	Harmancık	K 40° 25’ 19.4"	D 35° 39’ 07.6"	632
Kayacık	K 40° 38’ 21.0"	D 35° 28’ 20.3"	892	İkizkaya	K 40° 24’ 12.5"	D 35° 37’ 32.7"	590
İlgazi	K 40° 37’ 24.0"	D 35° 32’ 16.0"	868				

Çizelge 3.1. Yeşil bitki materyali, kuru tane örnekleri ve hastalık surveyleri yapılan alanlara ait GPS değerleri (devam)

Amasya – Gümüşhacıköy				Amasya – Hamamözü			
Derbentobruk	K 40° 58' 80.7"	D 35° 08' 14.4"	1198	Gölköy	K 40° 45' 46.3"	D 35° 04' 83.2"	879
Bademli	K 40° 59' 83.1"	D 35° 04' 32.5"	938	Damladere	K 40° 46' 07.8"	D 35° 02' 07.2"	726
Kutluca	K 41° 00' 82.7"	D 35° 05' 97.4"	1009	Arpadere	K 40° 48' 32.4"	D 35° 02' 03.2"	795
Kızılcıca	K 41° 00' 54.6"	D 35° 07' 03.0"	1042				
Çorum- Alaca				Çorum – Boğazkale			
Kalecikaya	K 40° 06' 12.8"	D 34° 40' 51.9"	1212	Evren Beldesi	K 40° 04' 56.7"	D 34° 36' 45.2"	938
Kızkaraca	K 40° 11' 73.7"	D 34° 46' 56.2"	1013	Kadıltürk	K 40° 06' 20.5"	D 34° 32' 45.0"	878
Evcı Beldesi	K 40° 04' 82.9"	D 34° 49' 75.6"	1038	Evcı Beldesi	K 40° 02' 41.1"	D 34° 32' 53.0"	996
Bolatcık	K 40° 07' 16.7"	D 35° 00' 15.4"	988	Karakeçili	K 40° 01' 26.4"	D 34° 34' 07.3"	1120
Çorum – Ortaköy				Çorum – Sungurlu			
Yaylacık	K 40° 19' 94.8"	D 35° 03' 81.1"	1239	Büyük Polat	K 40° 02' 54.9"	D 34° 15' 71.2"	863
Kızıllhamza	K 40° 16' 56.8"	D 35° 05' 98.6"	1303	Beşkız	K 40° 04' 85.8"	D 34° 26' 25.3"	1033
Fındıklı	K 40° 16' 64.9"	D 35° 06' 96.8"	1282	Ekmekçi	K 40° 09' 44.4"	D 34° 38' 52.0"	1054
				Mehmetbeyli	K 40° 09' 18.3"	D 34° 38' 72.1"	1101
Yozgat – Akdağmadeni				Yozgat – Sorgun			
Arsıanlı	K 39° 48' 16.9"	D 35° 58' 09.1"	1319	Büyüktaşlık	K 39° 48' 53.3"	D 35° 02' 71.7"	1114
Sarıgüney	K 39° 49' 30.3"	D 35° 58' 08.5"	1314	Taşpınar	K 39° 53' 89.6"	D 35° 03' 09.7"	1282
Boğazköy	K 39° 50' 30.7"	D 35° 56' 06.3"	1293	İsafakılı	K 39° 55' 57.6"	D 35° 02' 15.6"	1148
Bulgurlu	K 39° 49' 78.0"	D 35° 54' 29.2"	1245	Tulum	K 39° 59' 81.5"	D 35° 11' 22.0"	1206
				Külhüyük	K 39° 55' 93.8"	D 35° 09' 11.3"	1206
				Kayakışla	K 40° 00' 35.9"	D 35° 09' 89.4"	1179
				Eymir	K 40° 01' 26.3"	D 35° 12' 88.6"	1178
Yozgat – Şefaati				Yozgat – Yerköy			
Deliler	K 39° 32' 99.3"	D 34° 48' 15.1"	1056	Saray	K 39° 41' 44.7"	D 34° 39' 68.4"	1007
Yıldız	K 39° 35' 65.9"	D 34° 48' 14.9"	1133	Hacumusalı	K 39° 35' 56.7"	D 34° 38' 02.5"	1109
Küçükincirli	K 39° 36' 81.4"	D 34° 48' 04.3"	1203	Sarıyaprak	K 39° 39' 00.4"	D 34° 37' 41.7"	1035
Kızılkoca	K 39° 37' 22.5"	D 34° 44' 98.4"	1247				



Şekil 3.1. Araştırma alanlarından genel görüntüler

3.1.2. Kuru Tane Örneklerinin Tasnifi

Çizelge 1’de belirtilen lokalitelerden toplanan kuru tane örnekleri Akçin (1988)’in Popova (1937)’ye dayanarak yaptığı tanımlamalar ve TSE’nin Türkiye’de yetiştirilen tane tiplerine göre Koçbaşı, Kuşbaşı ve Bezelyemsi olarak tasnif edilmişlerdir. Deneme setini oluşturmuş olan tanelerin tipleri, sayıları, durak adları ile temin edildiği üreticinin adının yer aldığı liste Çizelge 3.2’de sunulmuştur. Bu çizelgede yer alan numaralandırma sistemi bundan sonra genotipler ile yapılmış olan tüm çalışmaların sonuçlarının yer aldığı çizelgelerde kullanılmıştır.

Çizelge 3.2. Kuru tane örneklerinin duraklara, tane tiplerine göre dağılımı ve kodlamaları

Tane tipi	İli	İlçesi	Köyü	Üreticinin Adı	Örnek Kodu
KOÇBAŞI	TOKAT	Merkez	Kadıvakfı	Nuri YALINALP	T1
			Avlunlar	Mustafa GÜNDOĞAN	T2
		Pazar	Beşevler	Necati GÖK	T3
			Beşevler	Hacı AYDIN	T4
			Kaledere	Hacı KÜÇÜKOĞLU	T5
		Zile	Yalinyazı	Aziz AKSOY	T6
			Boldacı	Osman KURULAY	T7
			Çiftlik	Bekir TÜRKEL	T8
			Güzelbeyli	Mahmut TİLBE	T9
		Artova	Sağlıca	Raşit BIYIK	T10
			Aşağıgüçlü	Ali ERDEN	T11
			Aşağıgüçlü	İbrahim DEMİREL	T12
Toplam					12 Adet
KOÇBAŞI	AMASYA	Merkez	Şeyhsadi	Ömer BULUT	A1
			İlgazi	Ethem ALKAN	A2
			İlgazi	Musa AYDIN	A3

Çizelge 3.2. Kuru tane örneklerinin duraklara, tane tiplerine göre dağılımı ve kodlamaları (devam)

KOÇBAŞI	AMASYA	Hamamözü	Damladere	Hüseyin ÜZÜM	A4
			Gölköy	Kazım CEVİZ	A5
		Gümüşhacıköy	Bademli	Emine DOĞAN	A6
			Kutluca	Ömer ARABACI	A7
			Saraycık	Ahmet YILDIRIM	A8
		Göynücek	Karayakup	Mustafa AYDIN	A9
			Gediksaray	İnayet YALÇIN	A10
			Karayakup	Mehmet ŞAHİN	A11
			Karayakup	M. Ali DEMİR	A12
		Toplam			
KOÇBAŞI	ÇORUM	Alaca	Evcı	Salih ÖNBAŞ	Ç1
			Kalecikkaya	İsa ÖZKAN	Ç2
			Kalecikkaya	S. Ömer ÇETİNKAYA	Ç3
		Ortaköy	Merkez	Murat ÖZÖNAL	Ç4
			Fındıklı	Ali ÜNAL	Ç5
			Kızılhamza	Hurşit TİLKİ	Ç6
			Yaylacık	Hüseyin ÖZSOY	Ç7
		Boğazkale	Evren	Dursun TOYGAR	Ç8
			Kadılı Türk	Ömer BAĞLICAĞOĞLU	Ç9
			Kadılı Türk	Nedim BAĞLİCAK	Ç10
		Sungurlu	A.Ekmekçi	Hüsamettin ŞEŞE	Ç11
			A.Ekmekçi	Ali ŞAL	Ç12
			Mehmetbeyli	Azmi KURAN	Ç13
Toplam					13 Adet

Çizelge 3.2. Kuru tane örneklerinin duraklara, tane tiplerine göre dağılımı ve kodlamaları(devam)

KOÇBAŞI	YOZGAT	Akdağmadeni	Boğazköy	Halil ŞAHBAZ	Y1
			Boğazköy	Şahin CESUS	Y2
			Boğazköy	Mehmet BAL	Y3
		Sorgun	Külhüyük	Yusuf ÖCAL	Y4
			Büyüktaşlık	Haydar DEMİR	Y5
			İsafakılı	Seyit SAĞ	Y6
		Yerköy	Saray	Yusuf Bahri AHİ	Y7
			Saray	Mikdat YOZGATLI	Y8
			Sarıyaprak	Salih KARAKOÇ	Y9
		Şefaati	Deliler	Yüksel YILMAZ	Y10
KOÇBAŞI	YOZGAT	Şefaati	Deliler	Mehmet YILMAZ	Y11
			Küçükincirli	Şahin YALÇIN	Y12
Toplam					12 Adet
KUŞBAŞI	TOKAT	Merkez	Kadıvakfı	Mehmet KORKMAZ	TK1
			Kadıvakfı	Hüseyin KARACA	TK2
			Avlunlar	Zekeriya ÇELİKKOL	TK3
		Pazar	Kaledere	Dilber BOZDEMİR	TK4
			Kaledere	Emir MACİT	TK5
			Beşevler	Hacı AYDIN	TK6
		Zile	Yalinyazı	Aziz AKSOY	TK7
			Boldacı	Adnan SEYREK	TK8
			Çiftlik	Bekir TÜRKEL	TK9
			Güzelbeyli	Sırrı ÇAĞLAYAN	TK10
		Artova	Ağmusa	Kamil BOYRAZ	TK11
			Aşağıgüçlü	Ali ERDEN	TK12
Toplam					12 Adet

Çizelge 3.2. Kuru tane örneklerinin duraklara, tane tiplerine göre dağılımı ve kodlamaları (devam)

KUŞBAŞI	AMASYA	Merkez	İlgazi	Dursun AYYILDIZ	AK1
			Köyceğiz	Hasan YALÇIN	AK2
		Hamamözü	Kızılcaören	Ömer KAMBUR	AK3
			Damladere	İlhami ÜZÜM	AK4
		Gümüşhacıköy	D.obruğu	Adil KOÇ	AK5
		Göynücek	Harmancık	Yusuf AKTEPE	AK6
			Gediksaray	Mehmet KANTAROĞLU	AK7
			İkizyaka	Ergül DOĞAN	AK8
Toplam				8 Adet	
KUŞBAŞI	ÇORUM	Alaca	Kızkaraca	A.Kadir BARMAKSIZ	ÇK1
			Kalecikkaya	İsa ÖSKAN	ÇK2
		Ortaköy	Fındıklı	Ali ÜNAL	ÇK3
			Merkez	Murat ÖZÖNAL	ÇK4
		Boğazkale	Karakeçili	Necati BOYNUUZUN	ÇK5
		Sungurlu	A.Ekmekçi	Ali ŞAL	ÇK6
			Mehmetbeyli	Azmi KURAN	ÇK7
Toplam				7 Adet	
KUŞBAŞI	YOZGAT	Akdağmadeni	Boğazköy	Mehmet BALLI	YK1
			Bulgurlu	Azmi GÜNGÖR	YK2
		Sorgun	Külhüyük	Fikret ÖCAL	YK3
			Büyüktaşlık	Hulusi BARAN	YK4
			Eymir	Osman ŞAHİN	YK5
		Yerköy	Saray	Yusuf Kenan ALTİ	YK6
			Sarıyaprak	Hacı AKDOĞAN	YK7
		Şefaati	Küçükincirli	Şahin YALÇIN	YK8

Çizelge 3.2. Kuru tane örneklerinin duraklara, tane tiplerine göre dağılımı ve kodlamaları (devam)

Toplam					8 Adet
BEZELYEMSI	TOKAT	Merkez	Kadıvakfı	Mehmet KORKMAZ	TB1
			Avlunlar	Mustafa GÜNDOĞAN	TB2
		Zile	Boldacı	Zeki DİLEKÇİ	TB3
	ÇORUM	Sungurlu	Mehmetbeyli	Azmi KURAN	ÇB1
			A.Ekmekçi	Hüsametdin ŞEŞE	ÇB2
	YOZGAT	Akdağmadeni	Bulgurlu	Bekir ÖZKAN	YB1
Toplam					6 Adet

Buna göre sahadan toplanan örneklerden tane benzerlikleri, lokalite ortaklığı, üreticilerden alınan bilgiler ve tane yapılarının morfolojik özellikleri, renkleri, tohum yüzeyi yapısı gibi parametreler doğrultusunda 49 adet Koçbaşı, 36 adet Kuşbaşı ve 6 adet Bezelyemsi nohut genotipi elde edilmiştir. (Çizelge 3.2 ve Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Tasnif edilen nohut genotipleri

Deneme materyalini Çizelge 3.2’de tasnifi yapılan 91 adet nohut genotipi ve Ascochyta yanıklığına hassas bir çeşit olan Canitez-87 oluşturmaktadır.

3.2.Yöntem

3.2.1. Bitki dokusundan *Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.'ın İzolasyonu

Laboratuara getirilen hastalıklı bitki materyallerinde lezyon görülen bitki parçacıkları çeşme suyu altında yıkanmış ve izolasyonlar Bolkan ve Ribeiro (1985)'e göre yapılmıştır. Bitki dokularından 0.5 x 1.0 cm² büyüklüğünde kesilen doku parçaları %1'lik sodyum hipokloritte 2 dakika yüzey sterilizasyonuna tabi tutulduktan sonra 3 kez steril saf sudan geçirilerek steril kurutma kağıtların da kurutulmuştur. Daha sonra 50 mg/lt streptomycin sülfat ihtiva eden %1.5'luk su agarı (SA) besisi ortamına yerleştirilerek 48-72 saat inkübasyona bırakılmış, bu dokularda gelişen *A. rabiei* miselyumlarından alınan parçalar saf kültür elde etmek amacıyla patates dekstroza agar (PDA) besisi ortamına aktararak daha sonraki çalışmalarda kullanılmak üzere 4 °C'de muhafaza edilmiştir.

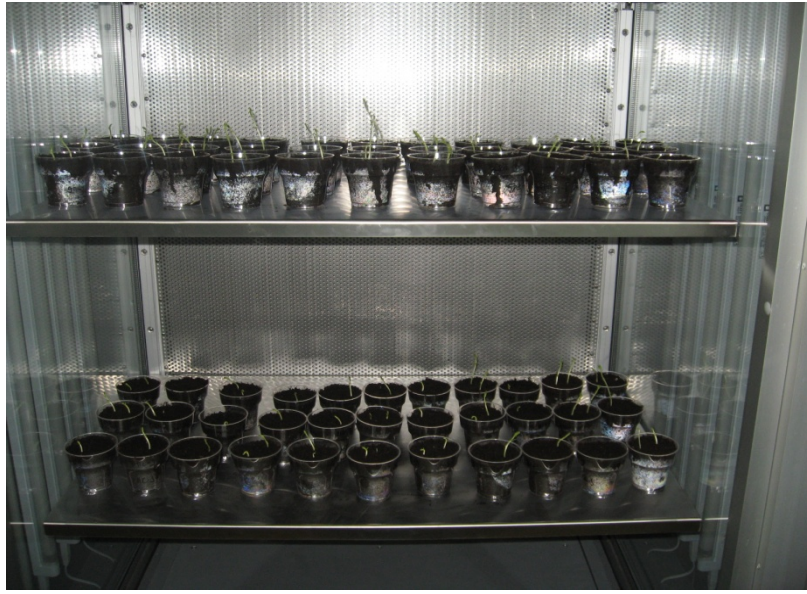
3.2.2. İnokulum Hazırlanması

Laboratuar şartlarında hazırlanan patojen kültürü nohut dekstroza agar ortamı içeren petri kutularında 14 gün süreyle 22 ± 2 °C'de inkube edilerek 12 saat aydınlık ve 12 saat karanlıkta sporulasyon sağlanmıştır. Fungus kültürleri üzerine steril saf su eklenerek spor hasadı gerçekleştirilmiştir. Elde edilen süspansiyondaki spor konsantrasyonu hemisitometre kullanılarak 5x10⁵ spor/ml olacak şekilde ayarlanmıştır (Türkkan ve Dolar, 2009).

3.2.3. Kontrollü Şartlar Altında Yapılan Hastalık Denemeleri

Araştırmanın saksı çalışmaları, dış bulaşmaları önlemek ve hastalığın gelişimi ile şiddetini teşvik etmek amacıyla iklim şartlarının kontrol edilebildiği iklim kabininde yürütülmüştür. Araştırma Tesadüf Bloklar Deneme Deseninde 3 tekerrürlü olarak, bir parsel 3 plastik pet bardaktan oluşacak şekilde ve her bir bardakta iki bitki bulunacak şekilde kurulmuştur. Denemede plastik bardak ile yetiştirme ortamı olarak steril torf kullanılmıştır. Ekim öncesi her bir genotipin tohumu yüzey sterilizasyonu amacıyla %1'lik hypochloride çözeltisinde 3 dakika bekletilmiş daha sonra da 3 kez steril saf su ile yıkanmıştır. Ekimler 20.03.2009 tarihinde, tarla denemesinin ekim tarihi ile paralel

olarak yapılmıştır. Çıkış sonrası bitkilerin sağlıklı bir şekilde gelişebilmesi amacıyla 10 .10.0 NPK kompoze gübrenin suda eritilmesiyle oluşturulan 100 ppm'lik çözelti ile iki haftada bir 50 ml olacak şekilde sulama yapılmıştır. Fideler Dolar (1995)'ın belirttiği şekilde 25 ± 2 °C sıcaklık, %25-50 nispi nem ve 12 saat fotoperiyot altında yetiştirilmiştir (Şekil 3.3 ve 3.4).



Şekil 3.3. Fidelerin iklim dolabında yetiştirilmesi

Sürveyler sonucu bölgeden elde edilen izolatlardan oluşan karışım ile on beş günlük fideler spreylendi. Daha sonra inokulasyonun yapıldığı bitkiler, yapraklarının ıslaklığının korunması amacıyla, 72 saat süreyle naylon torba ile örtülmüştür. Bu süre sonunda plastik poşetlerden çıkarılarak 20 ± 2 °C'de 14 gün süreyle inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyon süresi sonunda 1-9 skalasına göre hastalık değerlendirilmesi yapılmıştır (Singh ve ark., 1989).



Şekil 3.4. İklimlendirme dolabında fidelerin inkübasyona bırakılması

3.2.4. Tarla Denemeleri

Tarla denemesi 2009 yılında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesinin Tokat Kazova'daki deneme alanlarında yürütülmüştür (Şekil 3.5). Deneme alanının 2009 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri Çizelge 3.3 ve toprak özelliklerine ait veriler Çizelge 3.4'te sunulmuştur.



Şekil 3.5. Denemenin kurulma aşaması

İklim verilerinin yer aldığı Çizelge 3.3 incelenecek olursa, Tarla denemesinin yapıldığı 2009 yılı aylık ortalama sıcaklık değerlerinin Mart, Haziran ve Temmuz aylarında uzun

yıllar sıcaklık ortalama değerlerine göre biraz daha yüksek olduğu görülecektir. Aylık toplam yağış miktarları Mart, Mayıs, Temmuz ve Eylül aylarında uzun yıllar ortalamalarından yüksek olmuştur. Aylık ortalama nispi nem değerleri ise Mart, Nisan, Mayıs, Temmuz ve Eylül aylarında uzun yıllar ortalama değerlerine göre yüksek olduğu görülmüştür.

Çizelge 3.3. Tarla denemelerinin yapıldığı yıla ve uzun yıllara ilişkin bazı iklim özellikleri değerleri

İklim Özellikleri	Yıllar	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Aylık Ort. Sıcaklık (°C)	2009	7.0	11.2	15.6	21.4	22.5	17.8	17.0
	Uzun Yıl.Ort.	6.9	12.5	16.2	19.5	22.1	21.7	17.8
Aylık Top.	2009	82.4	45.5	60.1	20.0	73.9	0.5	29.2
Yağış (mm)	Uzun Yıl.Ort.	38.2	62.4	59.5	38.6	10.4	7.0	17.7
Nispi Nem	2009	65.2	60.1	62.3	52.2	55.5	52.5	58.9
(%)	Uzun Yıl.Ort.	59.8	59.5	60.2	57.8	55.0	60.2	58.5

Kaynak: Anonim (2010b)

Deneme alanı toprak özellikleri Çizelge 3.4’de sunulmuştur. Söz konusu alanın toprakları killi-tınlı bünyede, tuzsuz, hafif alkali, organik madde ve bitkiler tarafından alınabilir fosfor bakımından fakir, potasyum yönünden ise zengindir (Brohi ve Aydeniz, 1999).

Çizelge 3.4. Tarla deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Bünye	İşba	pH	Toplam Tuz (%)	Kireç (%)	Elverişli P ₂ O ₅ (kg/da)	Elverişli K ₂ O (kg/da)	Organik Madde (%)
36.12	35.50	28.38	Killi-tın	53	7.50	0.034	11.42	2.06	28.7	1.89

Tarla denemesi tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak 04.04.2009 tarihinde kurulmuştur. Genotipler, 45 cm x 10 cm ekim sıklığında 3 m uzunluğunda

birer sıra ekilmiş, sadece ulaşılmış tohum sayısı nispeten az olduğundan bezelyemsi genotipler 1'er m ekilmiş ancak sıralar yine *Ascochyta* yanıklığına hassas Canitez-87 ile 3 m'ye tamamlanmışlardır. Genotipler arasında boşluklar bırakılmamış; fakat blok baş ve sonuna gelen çeşitlerde kenar tesiri olarak dış taraflarına birer sıra Canitez-87 ekilmiştir. Bloklarda her dört genotipden sonra bir sıra hastalık gelişimini hızlandırmak amacıyla, Canitez-87 ekilmiştir.. Ekimden önce deneme alanına 15 kg/da hesabı ile Diamonyum fosfat (DAP) gübresi verilmiştir. Tüm çalışma süresince gerekli bakım işlemleri her blokta düzenli ve eşit olarak yapılmıştır. Ekim sonrası havaların yağışlı gitmesi, toprağın soğuması ve yüzeyinin kaymak bağladığından bazı genotiplerin sıralarında yeterli bitki sayısına ulaşılamamıştır. Ancak bu sıralara, suyla şişirilmiş, çimlenmenin başladığı tohumlar Mayıs ayının ilk haftasında tekrar ekilerek eksiklik giderilmiş ve yeterli bitki sayısına ulaşılmıştır.



Şekil 3.6. Deneme parselleri

Tarla şartlarında, doğal enfeksiyon yanında, enfeksiyon oluşumunu teşvik etmek için bir önceki yıla ait hastalıklı bitki materyalleri kullanılmıştır. Çıkışı takiben bu materyaller homojen olarak tarla içerisine yayılmış, yine patojene ait izolatlardan oluşan inokulum pülverizasyon şeklinde bitkilere uygulanarak yanıklık etmeni *A. rabie*' enfekte edilmiştir (Şekil 3.6). Tüm parsellerde enfeksiyonu teşvik için birer hafta arayla üç kez yağmurlama sulama yapılmıştır.

3.3. Hastalık Değerlendirmesi

Hastalık değerlendirmeleri 1-9 skalasına göre (Singh ve ark., 1989), çiçeklenme ve bakla bağlama dönemi olmak üzere iki farklı dönemde gerçekleştirilmiştir.

- 1- Bitkilerin hiç birinde lezyon yok (Çok Yüksek Dayanıklı)
- 2- Gövdede lezyon yok fakat yapraklar ve baklalarda küçük lekeler var (Yüksek Dayanıklı)
- 3- Gövdenin %5'den azında lezyonlar var, kırılma yok (Dayanıklı)
- 4- Gövdenin %15'inden azında lezyon var, kırılma yok (Orta Derecede Dayanıklı)
- 5- Gövdenin %25'inde lezyon, %10'unda kırılma var (Toleranslı)
- 6- Gövdenin %50'sinde lezyon, %25'den az kırılma var (Orta Derece Hassas)
- 7- Gövdenin %50'sinden fazlasında lezyon, birkaç bitki ölümü (Yüksek Hassas)
- 8- Gövdenin %100'ünde lezyon, birçok bitki ölümü (Yüksek Hassas)
- 9- Tüm bitkilerin ölümü (Çok Yüksek Hassas).

3.4. Fenolojik Gözlemler

Araştırmada fenolojik, verim ve verim unsurlarına ait gözlemler parsel başlarından 50'şer cm ve blokların baş ve sonuna denk gelen genotiplerde de en dıştaki bir sıra kenar tesiri olarak bırakıldıktan sonra kalan alanda Tosun ve Eser (1975) ve Akçin (1988)'e göre belirlenmiştir.

- a) Çıkış süresi (gün): Ekim tarihinden itibaren parseldeki bitkilerin % 90'ının toprak yüzeyine çıktığı süre gün olarak belirlenmiştir.
- b) İlk çiçeğe kadar geçen süre (gün): Parseldeki bitkilerde çıkış tarihinden itibaren % 10'unun çiçeklerin görüldüğü tarihe kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir.
- c) Vejetasyon süresi (gün): Parseldeki bitkilerde çıkış tarihi ile parseldeki bitkilerin hasat olgunluğuna ulaştıkları tarih arasında geçen süre gün olarak belirlenmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Nohut Genotiplerinin Ascochyta Yanıklığına Karşı Kontrollü Koşullar Altında Reaksiyonlarının Belirlenmesi

Koçbaşı genotiplerine ait hastalık gözlem değerleri Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Saksı denemelerine ait hastalık gözlemleri (Koçbaşı Genotipler)

Çeşit No	Ortalama Hastalık Şiddeti	Çeşit No	Ortalama Hastalık Şiddeti	Çeşit No	Ortalama Hastalık Şiddeti
A1	2	A2	5	Y3	7
A11	2	A10	5	Y6	7
Ç6	2	Ç10	5	Y11	7
Ç8	2	T1	5	Canitez	7
A3	3	T2	5	A4	8
A12	3	T5	5	Ç1	8
Ç7	3	T12	5	Ç3	8
T9	3	T4	6	Ç4	8
T10	3	Y4	6	Ç9	8
Y12	3	Y10	6	Ç12	8
T3	3	A5	7	Ç13	8
Y5	3	A7	7	T8	8
A6	4	A9	7	Y1	8
A8	4	Ç2	7	Y2	8
T7	4	Ç5	7	Y7	8
T11	4	Ç11	7	Y8	8
		T6	7	Y9	8

Koçbaşı tane tipinde Amasya orjinli A1 ve A11, Çorum orjinli Ç6 ve Ç8 genotipleri yanıklığa yüksek dayanıklı bulunmuştur. Amasya orjinli A3 ve A12, Çorum orjinli Ç7, Tokat orjinli T3, T9 ve T10, Yozgat orjinli Y5 ve Y12 genotipleri yanıklığa dayanıklılık göstermiştir. Geriye kalan genotiplerin 4'ü orta derecede dayanıklı, 7'si toleran, 3 tanesi orta derecede hassas ve 23 genotip de hassas bulunmuştur (Çizelge 4.1). Diğer taraftan kuşbaşı tane tipinde Amasya orjinli AK4 ve bezelyemsi tipinde Tokat orjinli TB2 yüksek dayanıklı reaksiyon verirken, Amasya orjinli AK1, AK5 ve AK6, Çorum orjinli ÇK8, Tokat orjinli TK8, Yozgat orjinli YK1 ve YK7, Tokat orjinli TB1 genotipleri yanıklığa dayanıklı bulunmuştur. Geriye kalan kuşbaşı ve bezelyemsi tipteki genotiplerden 7'si orta derecede dayanıklı, 3 genotip toleran, 4 genotip orta derecede hassas ve 14 tanesi de hassas bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Koçbaşı tane tipinde, Çorum orjinli 9 genotip ve Yozgat orjinli 8 genotip yanıklığa yüksek hassas bulunmuştur. Kuşbaşı tane tipinde ise, Tokat orjinli 7 genotip yüksek hassas reaksiyon vermiştir.

Çizelge 4.2. Saksı denemelerine ait hastalık gözlemleri (Kuşbaşı ve Bezelyemsi Genotipler)

Çeşit No	Ortalama Hastalık Şiddeti	Çeşit No	Ortalama Hastalık Şiddeti
AK4	2	TB1	3
TB2	2	AK7	4
AK1	3	ÇK4	4
AK5	3	ÇK5	4
AK6	3	TK6	4
ÇK3	3	YK4	4
TK8	3	YK6	4
YK1	3	YB1	4
YK7	3	ÇK6	5

Çizelge 4.2. Saksı denemelerine ait hastalık gözlemleri (Kuşbaşı ve Bezelyemsi Genotipler)(devam)

YK5	5	TK12	7
YK8	5	ÇK2	8
AK2	6	ÇK7	8
TK4	6	TK1	8
TK5	6	TK3	8
ÇB2	6	TK7	8
AK3	7	TK9	8
AK8	7	TK10	8
ÇK1	7	YK2	8
TK2	7	YK3	8

4.2. Nohut Genotiplerinin Ascochyta Yanıklığı Hastalığına Karşı Tarla Koşullarında Reaksiyonları

Tarla koşullarında alınan genotiplere göre ortalama hastalık şiddeti değerleri Çizelge 4.3’de sunulmuştur. Çizelge 4.3 incelendiğinde, hastalığın bitkilerin gelişme devrelerine göre farklılıklar sergilediği görülmektedir. Gözlemlerin alındığı ilk dönemde bitkilerde hastalık skorları 1-5 arasında değişirken, ikinci dönemde bu skorlar 5-9 arasında değişmiştir. Çiçeklenme döneminde hastalık iklim koşullarına bağlı olarak çok yavaş seyretmiş ve hastalık şiddeti 1 ile 5 arasında değişmiştir. Diğer taraftan bakla bağlama ve tane gelişiminin gerçekleştiği dönemde genotiplerde hastalık gelişimi artmış ve en düşük hastalık şiddeti değeri 5 ile T8 ve Ç10 numaralı genotipler de görülmüştür.

Çizelge 4.3. Tarla denemelerinde çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde gözlemlenen ortalama hastalık şiddetleri

Genotip	Çiçeklenme Dönemi	Bakla Dönemi	Genotip	Çiçeklenme Dönemi	Bakla Dönemi
Ç10	2	5	AK3	1	7
T8	1	5	AK4	1	7
A1	3	6	AK5	2	7
A2	3	6	AK7	2	7
T4	2	6	AK8	2	7
T5	2	6	ÇK1	2	7
T6	2	6	ÇK3	2	7
T7	1	6	ÇK4	2	7
T9	1	6	ÇK5	3	7
YK3	2	6	ÇK7	3	7
YK5	3	6	TK4	2	7
A3	2	7	TK5	2	7
A4	2	7	TK6	2	7
A5	2	7	TK7	2	7
A6	2	7	TK8	3	7
A8	3	7	TK9	2	7
A9	3	7	TK10	2	7
A11	2	7	TK12	2	7
A12	3	7	YK1	2	7
T2	3	7	YK4	3	7
T3	2	7	TB3	3	7
T10	3	7	Canitez	2	7
T11	2	7	A7	3	8
T12	3	7	A10	4	8
Y1	2	7	T1	3	8

Çizelge 4.3. Tarla denemelerinde çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde gözlemlenen ortalama hastalık şiddetleri (devam)

Y3	2	7	Y2	4	8
Y4	2	7	Y8	5	8
Y5	3	7	Y9	3	8
Y6	2	7	AK6	2	8
Y10	3	7	ÇK2	2	8
Y11	3	7	ÇK6	3	8
Y12	3	7	TK1	4	8
Ç1	2	7	TK2	4	8
Ç2	2	7	TK3	5	8
Ç3	2	7	TK11	4	8
Ç4	3	7	YK2	3	8
Ç5	2	7	YK6	4	8
Ç6	2	7	YK7	3	8
Ç7	2	7	YK8	4	8
Ç8	2	7	ÇB1	4	8
Ç9	2	7	ÇB2	4	8
Ç11	2	7	YB1	4	8
Ç12	3	7	TB1	4	8
Ç13	2	7	TB2	5	8
AK1	2	7	Y7	5	9
AK2	1	7			

Diğer genotiplerde ise hastalık şiddeti 6 ile 9 arasında değişmiştir. Tarla denemesinin sonuçlarına göre iki genotipimiz (T8 ve Ç10) tolerant bulunurken diğer genotipler orta derecede hassas ve aşırı duyarlı bulunmuştur. Bitkilerin gelişme devreleri ilerlemesi ve iklimin de hastalığın gelişimini teşvik edecek şekilde devam etmesi yanıklık

hastalığının tane oluşumu devresi ile birlikte etkisini artırmasına yol açmıştır. Hatta genotipler arasında sıraları oluşturan bitkilerden ölenler olmuştur. Aynı sıra da ölen bitkiler bulunurken hayatta kalan bitkilerin de olması elde edilen materyalin populasyon niteliğinde olması dolayısıyla da genetik yapılarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Koçbaşı tane tipinden olan Ç10 genotipi tüm testler de tolerant bulunurken, diğer taraftan tarla denemesinde tolerant bulunan T8 genotipi saksı denemesinde yüksek hassas bulunmuştur. Bu genotip saksı ve tarla denemelerinde iki farklı reaksiyon göstermesi hastalıktan kaçmak şeklinde ortaya çıkan tarla dayanıklılığından kaynaklanmış olabilir. Saksı denemelerinde dayanıklı veya tolerant gözüken genotipler tarla koşulları altında duyarlı reaksiyon göstermişlerdir. Bu varyasyonun ana nedenlerinden biri saksı denemelerinde kullanılan bitki sayısının sınırlı ve yerel genotiplerin bazılarındaki genetik varyasyonun yüksek olması olabileceği gibi; Chongo ve Gossen, (2001)'in belirttiği gibi bitki yaşının *Ascochyta* yanıklık hastalığına nohut genotiplerinin reaksiyonunda etkili olduğu ve bu nedenle bitkiler gençken hastalığa daha dayanıklı olup, yaşlandıkça daha duyarlı olmaktadır. Bu çalışmada elde edilen bulgular Chongo ve Gossen (2001)'in bulguları destekler niteliktedir. Diğer taraftan hassas kontrol olarak kullanılan Canitez-87 ise bütün testlerde hastalığa karşı hassas bulunmuştur.

Her ne kadar bazı genotiplerde genotip içi varyasyon görülse de çalışılan genotiplerin büyük çoğunluğunda (yaklaşık %80'in de) varyasyonun sınırlı olduğu da göz önünde tutulmalıdır. *Ascochyta* yanıklığına dayanıklılıkla ilgili daha önce ülkemizde ve dünyada yapılmış olan çalışmalarda elde edilen sonuçlar burada elde edilen bulgularla büyük oranda paralellik göstermekte olup etmene %100 dayanıklılık gösteren kültür çeşidinin veya genotip sayısının çok sınırlı olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmalarda test edilen genotiplerin büyük çoğunluğunun hastalığa tolerans gösterdiği veya duyarlı olduğu ortaya konmuştur (Iqbal ve ark., 1989; Bashir ve ark., 1985; Guar ve Singh, 1987; Del-Serrone ve ark., 1987; Reddy ve Singh, 1990; Ilyas ve ark., 1991; Reddy ve Singh, 1993; Dolar ve Gürcan 1992). Toker ve Çancı (2003) tarafından Antalya'da tarla koşullarında 41 ICARDA kökenli genotiple, yürütülen çalışmada, 7 genotipin yüksek

dayanıklı, 25 genotipin dayanıklı, 8 genotipin orta derece dayanıklı ve 1 genotipin ise yüksek duyarlılık gösterdiğini bildirmiştir. Düzdemir ve ark., (2007), Farklı çevrelerde (Tokat-Tahtoba, Tokat-Pazar, Tokat-Zile ve Amasya-Gökhöyük) 11 tescilli ve 4 yerel çeşit olmak üzere toplam 15 nohut çeşidinin *A. rabiei*'ye karşı olan dayanımları ile tane verimlerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, Meksika çeşit'i çok yüksek duyarlı bulunurken, İspanyol, Sıra nohut, Sarı 98 ve Konya çeşitleri ise yüksek duyarlı bulunmuştur. En yüksek dekara tane verimini vermesi ve antraknoza da toleranslı bir çeşit olması nedeniyle Akçin-91, Er-99 ve Gökçe çeşitleri Tokat ve yöresi için uygun çeşitler olarak tavsiye edilebileceği belirtilmiştir. Iqbal ve ark., (2002) tarafından, farklı bölgelerden toplanan 356 nohut genotipinin sera koşullarında *Ascochyta* yanıklığına karşı reaksiyonlarını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, 7 genotipin (2001004, 200139, 2001074, 001158, 017, 041 ve NC598K4) dayanıklı ve 75 genotipin orta dayanıklı, geri kalan 274 genotipinde değişik oranlarda hassas olduğunu bildirmiştir.

Yukarıdaki çalışmalarda bildirildiğinin aksine, Bu çalışmada hiçbir genotip yanıklığa istenen düzeyde dayanıklılık göstermemiştir. Genotiplerin en düşük hastalık değeri toleranslık derecesinde olmuştur. Durak olarak belirlenen Amasya, Çorum, Tokat ve Yozgat illerinde üretim materyali olarak kullanılan nohut tohumluklarının, tohumluk kalitesinin düşük ve yanıklık hastalığına yüksek hassas reaksiyon gösterdiğinden dolayı birim alandan elde edilen verim düşmektedir. Üreticilere, birim alandan yüksek verim alabilmeleri için yanıklığa dayanıklı ve tescilli çeşitleri tohumluk olarak kullanmaları önerilebilir.

Bu çalışmada her ne kadar dayanıklı bir genotip çıkmamış olsa da genotipler içerisinde tek bitki bazında bazı bitkilerin aynı genotipe ait diğer bitkiler hastalıktan ölürken hastalıktan etkilenmedikleri ve dayanıklı oldukları gözlenmiştir. Bu tip bitkilerin tohumları alınmış ve bunlar hem tarla hem de kontrollü koşullarda çalışmalara devam edilerek bunların gerçekten hastalığa dayanıklı mı yoksa hastalıktan kaçma şeklinde bir reaksiyon mu göstermiş olabileceklerini belirlemeye yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir.

4.3. Fenolojik Özellikler

Denemede kullanılan genotiplerin çıkış, ilk çiçeklenme ve vejetasyon sürelerine ait ortalama değerler Çizelge 8 'de verilmiştir. Nohut genotiplerinin çıkış süreleri 23,0 (Ç5 ve Y2) – 28,5 (YK5) gün, ilk çiçeklenme süreleri 31,3 (TK8) – 43,8 (Ç4) gün ve vejetasyon süreleri de 87,0 (T3) – 95,5 (Ç12) gün arasında değişmiştir (Çizelge 8).

Çizelge 4.4. Nohut genotiplerinin çıkış süresi, ilk çiçeklenme süresi ve vejetasyon süresine ait ortalama değerleri

Genotip	Çıkış Süresi (gün)	Çiçeklenme Süresi (gün)	Vejetasyon Süresi (gün)	Genotip	Çıkış Süresi (gün)	Çiçeklenme Süresi (gün)	Vejetasyon Süresi (gün)
A1	26,0	40,0	89,0	Y10	27,0	38,8	89,0
A2	26,5	38,0	90,5	Y11	25,0	33,3	90,0
A3	25,8	38,5	89,2	Y12	27,5	33,5	88,5
A4	24,8	42,0	91,2	AK1	26,3	31,8	89,7
A5	26,8	34,5	88,2	AK2	27,5	36,8	89,5
A6	26,5	35,8	89,5	AK3	26,3	35,5	89,7
A7	24,0	39,0	91,0	AK4	27,3	39,3	89,7
A8	25,3	39,0	91,2	AK5	27,0	33,3	89,0
A9	25,0	36,8	90,0	AK6	26,3	32,5	88,7
A10	25,0	33,8	90,0	AK7	27,3	31,8	87,7
A11	27,0	37,5	92,0	AK8	25,3	34,5	89,7
A12	26,0	36,8	89,0	ÇK1	27,0	34,0	88,0
Ç1	26,3	36,5	92,7	ÇK2	26,3	35,0	89,7
Ç2	24,5	34,3	91,5	ÇK3	24,5	35,0	90,5
Ç3	25,3	37,0	90,7	ÇK4	25,5	33,0	89,5
Ç4	24,0	43,8	92,0	ÇK5	26,0	34,8	89,0
Ç5	23,0	37,0	93,0	ÇK6	26,3	34,5	89,7
Ç6	26,5	38,8	90,5	ÇK7	25,8	35,5	89,2
Ç7	26,0	40,3	92,0	TK1	24,5	34,0	90,5

Çizelge 4.4. Nohut genotiplerinin çıkış süresi, ilk çiçeklenme süresi ve vejetasyon süresine ait ortalama değerleri (devam)

Ç8	25,5	40,5	91,5	TK2	25,0	33,8	90,0
Ç9	28,0	38,0	90,0	TK3	25,5	33,3	89,5
Ç10	27,5	37,8	91,8	TK4	24,5	38,5	90,5
Ç11	27,8	34,3	89,7	TK5	24,8	36,3	90,2
Ç12	25,5	36,0	95,5	TK6	25,0	38,0	91,0
Ç13	24,0	37,0	92,0	TK7	27,0	32,0	90,0
T1	27,0	36,0	88,0	TK8	27,8	31,3	88,2
T2	25,8	35,8	89,2	TK9	24,5	38,0	90,5
T3	28,0	37,0	87,0	TK10	25,8	33,8	89,2
T4	27,0	38,0	88,0	TK11	25,8	37,5	89,2
T5	26,3	40,0	92,7	TK12	25,5	33,3	89,5
T6	27,0	37,8	88,0	YK1	27,3	31,8	87,7
T8	24,8	40,8	90,2	YK2	25,8	36,3	89,2
T9	27,8	36,5	87,2	YK3	25,3	34,8	90,7
T10	27,8	33,8	87,2	YK4	26,5	33,8	89,5
T11	27,8	37,3	90,2	YK5	28,5	36,0	87,5
T12	25,8	37,8	89,2	YK6	25,5	33,8	90,5
Y1	26,5	39,0	88,5	YK7	25,0	33,3	90,0
Y2	23,0	35,5	92,0	ÇB1	26,8	35,8	90,2
Y3	27,8	36,3	87,2	ÇB2	26,8	33,0	88,2
Y4	27,3	36,3	87,7	TB1	26,3	34,0	88,2
Y5	26,0	36,0	89,0	TB2	24,5	36,0	90,0
Y6	26,0	32,0	92,0	TB3	24,5	38,5	90,0
Y7	24,5	41,5	90,5	YB1	27,5	33,5	87,5
Y9	26,3	40,0	88,7	Canitez	26,0	37,0	89,5

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Nohut genotiplerinin *Ascochyta* yanıklığına karşı reaksiyonlarını belirlemek amacıyla yürütülen saksı ve tarla denemelerinde elde edilen sonuçları aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür.

Genotiplerin fenolojik özelliklerine yönelik değerlendirmelere göre, genotiplerin çıkış süreleri 23.0 (Ç5 ve Y2) – 28.5 (YK5) gün, ilk çiçeklenme süreleri 31.3 (TK8)-43.8 (Ç4) ve vejetasyon süreleri de 87,0 (T3) -95,5 (Ç12) gün arasında değişmiştir.

Elde edilen saksı denemesi sonuçlara göre; koçbaşı tipinden 2 tanesi yanıklığa yüksek dayanıklı, 9 tanesi dayanıklı, 4'ü orta derecede dayanıklı, 7'si tolerant, 3 tanesi orta derecede hassas ve geri kalan 23 genotip de hassas bulunmuştur. Diğer taraftan kuşbaşı ve bezelyemsi tipinde ise 2 tanesi yüksek dayanıklı, 10 tanesi dayanıklı, 7'si orta derecede dayanıklı, 3 genotip tolerant, 4 genotip orta derecede hassas ve geri kalan 14 tanesi de hassas bulunmuştur. Tarla denemesinde, bitkilerin çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde hastalık gözlemi yapılmıştır. İlk dönemde bitkilerde hastalık skorları 1-5 arasında değişirken, ikinci dönem de bu skorlar 5-9 arasında değişmiştir. Çiçeklenme döneminde hastalık çok yavaş seyretmiş ve bakla bağlama ile tane gelişimi döneminde hastalık gelişimi artmış, en düşük 5 değeriyle T8 ve Ç10 da görülmüştür. Diğer genotiplerde de hastalık şiddeti 6 ile 9 arasında olmuştur. Tarla denemelerinde iki genotipimiz (T8 ve Ç10) tolerant bulunurken, geri kalan diğer genotipler orta derecede hassas ve aşırı duyarlı bulunmuştur.

Sonuç olarak, denemede kullanılan nohut genotiplerinde bir çeşitlilik söz konusudur. Yerel çeşitler olarak adlandırabileceğimiz bu çeşitlerin yanıklık hastalığı yanında tarımsal yönden de varyasyon sergiledikleri bu çalışmadan elde edilen bulgularla bir kez daha görülmüştür. Tarla ve kontrollü şartlarda yürütülen çalışmalarda, yerel genotiplerin hepsinin, hastalık etmenine karşı reaksiyonları toleranslık ile aşırı duyarlılık arasında değişmiştir. Hiçbir genotip, etmene istenen düzeyde dayanıklılık göstermemiştir. Bu nedenle, Amasya, Çorum, Tokat ve Yozgat illerinde üretim materyali olarak kullanılan

nohut tohumluklarının *Ascochyta* yanıklığına yüksek hassas reaksiyon gösterdiğinden dolayı birim alandan elde edilen verim düşmektedir. Üreticilere birim alandan yüksek verim alabilmesi için yanıklığa dayanıklı ve tescilli çeşitleri tohumluk olarak kullanmaları önerilir.

Bu genotipler içerisinde özellikle hastalık ortamlarında pek çok bitki ölürken, tek başına hayatta kalan ve ürün veren bitkiler olmuştur. Bu bitkilerden alınan tohumlar çoğaltılarak hastalığa dayanıklılık mekanizmaları yeni moleküler genetik yöntemlerle araştırılarak, tescilli çeşitlerden varsa farkları ortaya konulabilecektir. Bu genotiplerden tarımsal performansı yüksek olanlar, yöre veya benzer ekolojilere uygun çeşit geliştirme çalışmalarında temel olarak kullanılabilirlerdir.

6. KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., Kıtıkı, A., ve Cinsoy, A.S., 1993. Nohutta Antraknoza [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.] Dayanıklılık Kaynaklarının Belirlenmesi. Anadolu, Cilt:3, Sayı: 2, Sf: 41, İzmir.
- Akalın, M., Yanar, Y., ve Akdağ, C., 2011. Nohut Yanıklık Etmeni *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.'ya Karşı Reaksiyonlarının Belirlenmesi. GOP. Üniv. Ziraat Fak. Dergisi. 28(1),21-26. Tokat
- Akçin, A., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. S.Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 8. Konya.
- Alam, S., Bitton, J., Slawin, A., Williams, R., Shepard, R. ve Strange, R., 1989. Chickpea blight: production of phytochemicals solanopyrone a and c by *Ascochyta rabiei*. Phytochemistry, 28, 2627-2631
- Anonim, 2010a. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>
- Anonim, 2010b. Devlet Meteoroloji İşleri, Tokat Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Tokat.
- Aydın, G., Katırcıoğlu, Y.,Z., ve Sağel, Z., 2009. Mutant Nohut Hatlarının Ülkemizdeki Mevcut Nohut Antraknozu [*Ascochyta rabiei* (Pass.)Labr.] Irklarına Karşı Reaksiyonlarının Belirlenmesi. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 2009, Van 194
- Azkan, N. 1989. Yemeklik Tane Baklagiller. U.Ü. Zir. Fak. Ders Notları No: 40, Bursa.
- Bashir, M., Alam, S.S., ve Qureshi, S.H., 1985. Chickpea Germplasm Evaluation for Resistance to *Ascochyta* blight under Artificial Conditions. *Inter. Chickpea Newsletter*. 12: 24-6..
- Bolkan, H.A., ve Ribeiro, W.R.C., 1985. Anatomosis Groups and Pathogenicity of *Rhizoctonia solani* Isolates from Brazil. *Plant. Dis.* 69. 599-601.
- Brohi A., ve Aydeniz, A., 1999. Gübreler ve Gübreleme. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 1. Tokat.
- Can, C., Ozkilinc, H., Kahraman, A., ve Iskender, E., 2005. Population Analyses of *Ascochyta rabiei*; the agent of ascochyta blight of chickpea. pp: 183-190. Physiological-Biochemical and Ecological Features of Microorganisms. 14-16 November, Azerbaijan.
- Chaube, H.S. ve 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, Eaglewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Chen, Y. M. ve Strange, R. N., 1991. Synthesis of solanopyrone phytotoxins by *Ascochyta rabiei* in response to metal cations and development of a defined medium for toxin production. *Plant Pathology*, 40, 401-407.
- Chongo, G., ve Gossen B.D., 2001. Effect of plant age on resistance to *Ascochyta rabiei* in chickpea. *Canadian Journal of Plant Pathology* 23, 358-363.
- Çiftçi, C.Y., 2004. Dünyada ve Türkiye'de Yemeklik Tane Baklagiller Tarımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınlar Dizisi, No: 5. 200s
- Del-Serrenone, P., Porta-Pulgia, A., ve Crino, P., 1987. Behavior of *Cicer arietinum* Towards *Ascochyta rabiei* Effect of Age and Concentration of inoculum. *Information Fitopatologica*.. 27: 59-61.
- Dolar, F.S., ve Gürcan, A., 1992. Determination of Resistance of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivars to *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. in Turkey. *J. Turkish Phytopathology*. Vol: 19. No:2- 3.

- Dolar, F.S., 1995. Evaluation of Some Chickpea Cultivars *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr., *Fusarium oxysporum* and *Fusarium solani* in Turkey. J. Turkish Phytopathology, Vol: 19, No:2- 3.
- Düşünceli, F., Meyveci, K., Aydın, N., Çetin, L., Avcı, M., Sürek, D., Gürbüz, A., Albustan, S., Mert, Z., Akan, K., ve Strange, R., N., 2004. Genetik Dayanıklılık ve Agronomik Yöntemlerin Entegrasyonu ile İç Anadolu'da Nohut Antraknozunu (*Ascochyta rabiei*) Kontrolü. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Sayfa:158, 8-10 Eylül 2004, Samsun.
- Düzdemir, O., Akdağ, C., ve Yanar, Y., 2007. Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Farklı Çevrelerde Antraknoz (*Ascochyta rabiei*)'a Dayanımları ve Tane Verimleri Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2007, 24(2), 87-97, Tokat.
- Gaur, R. B., 2000. Influence of *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labrousse on chlorophyll II of chickpea. Indian Journal of Plant Pathology, 32, 127-128.
- Guar, R.B. ve Singh, R.D., 1987. Evaluation of chickpea cultivars for resistance to *Ascochyta* blight under artificial conditions. *Int.Chickpea Newsletter*. 16: 3
- Güllü, B., Can, C., ve Özaslan, M., 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.
- Höhl, B., Pfautsch, M., ve 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., ve 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.
- Ilyas, M.B., Inamul, M., ve Ifukhar, K., 1991. Screening of chickpea germplasm Against *Ascochyta rabiei*. JAPS. 4: 219-32..
- Iqbal, S.M., Khan, I.A., ve Bashir, M., 1989. Screening of Chickpea Cultivars Against *Ascochyta* blight in Pakistan. *Int. Chickpea Newsletter*. 20: 16.
- Iqbal, S.M., Hussain, S., Bakhsh, A., ve Bashir, M., 2002. Sources of Resistance in Chickpea Against *Ascochyta* Blight Disease. International Journal Of Agriculture & Biology. 1560-8530/2002/04-4-488-490
- Işık, Y., 1992. Konya Ekolojik Şartlarında Azotlu-Fosforlu Gübre Uygulamaları ve Bakteri İle Aşılamanın, Nohut Çeşitlerinin (*C. arietinum* L.) Dane Verimi, Danenin Kimyasal Kompozisyonu ve Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkileri Konusunda Bir Araştırma. T.C. Tar. ve Köy İşl. Bak. Köy Hiz. Gen. Müd. Konya Köy Hiz. Araşt. Enst. Müd. Yay. Genel Yayın No: 150, Rapor Seri No: 123, Konya.
- Johal, G. S., ve Briggs, S. P., 1992. Reductase activity encoded by the HM disease resistance gene in maize. Science, 258, 985-987
- Kaiser, W.J., ve Küsmenoğlu, I., 1997. Distribution of mating types and the teleomorph of *Ascochyta rabiei* on chickpea in Turkey. Plant Disease, 81, 1284- 1287.
- Kaur, S., 1995. Phytotoxicity of solanopyrones produced by the fungus *Ascochyta rabiei* and their possible role in blight of chickpea (*Cicer arietinum*). Plant Science, 109, 23-29.
- Khan, M.S.A., Ramsey, M.D., Corbiere, R., Infantino, A., Porta-Puglia, A., Bouznad, Z., ve Scoot, E.S., 1999. *Ascochyta* blight of chickpea in Australia: Identification, pathogenicity and mating type: Plant Pathology, 48, 230-234.

- Köhler, G., Linkert, C., ve 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., ve Muehlbauer, F., 1993. Nohutta Antraknoz Dayanıklılığının Kalıtımı ve Tane İriliği ile İlişkisi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt:3, Sayı:2, Sayfa:25-42, Ankara.
- Latif, Z., Strange, R. N., Bilton, J. ve Riazuddin, S., 1993. Production of phytotoxins, solanopyrones a and c and cytholasin d among nine isolates of *Ascochyta rabiei*. *Plant Pathology*, 42, 172-180.
- Mart, D., 1993. Nohut (*Cicer arietinum* L.) Islah Materyallerinin *Ascochyta* Yanıklık Etmenine (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr) Karşı Reaksiyonlarının Araştırılması. Türkiye 2. Bitki Koruma Kongresi 27-29 Ağustos 2007. Isparta
- Mart, D., ve Karaköy, T., 2005. Tescilli Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitleri İle Ümitvar Nohut hatlarının Antraknoza (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr) Karşı Reaksiyonlarının Araştırılması. Türkiye 2. Bitki Koruma Kongresi 27-29 Ağustos 2007. Isparta
- Navas-Cortes, J. A., Trapero-Casas, A., ve Jimenez-Diaz, R., 1995. Survival of *Didymella rabiei* in chickpea straw in Spain. *Plant Pathology*, 44, 332-339.
- Pandey, R.L., Singh, K. B., ve Chaube, H. S., 1987. Mode of infection of *ascochyta* blight of chickpea caused by *Ascochyta rabiei*. *Journal of Phytopathology*, 119, 88-93.
- Platerosanz, M., ve Fuchs, A., 1978. Degradation of pisatin, and antimicrobial compound produced by *Pisum sativum*. *Phytopathology Mediterrean*, 17, 14-17.
- Reddy, M.V., ve Singh, K.B., 1990. Relationship between *Ascochyta* Blight Severity and Yield Losses in Chickpea and Identification of Resistant lines. *Phytopath.*, 29: 32-8.
- Reddy, M.V., ve Singh, K.B., 1993. Rate Reducing Resistance to *Ascochyta* blight in Chickpeas. *Plant Disease*, 77: 231-3..
- Sepetoğlu, H., 1994. Yemeklik Tane Baklagiller. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 24, İzmir.
- Shtienberg, D., Vintal, H., Brener, S., ve Retig, B., 2000. Rational management of *Didymella rabiei* in chickpea by integration of genotype resistance and postinfection application of fungicides. *Phytopathology*, 90, 834-842.
- Singh, K.B., Reddy, M.V., ve Haware, M.P., 1989. Breeding for Resistance to *Ascochyta* blight in Chickpea. *Proceedings of the Consultative Meeting on Breeding for Disease Resistance in Kabuli*. Pp: 23-54 Chickpea, March, Aleppo, Syria.
- Tenhaken, R., 1992. Virülenfenzfakroten phytopathogener Pilze-Biochemische und molekularbiologische Untersuchungen zur Infektion der Kichererbse durch *Ascochyta rabiei*. Dissertation, Universität Münster.
- Toker, C., Uzun, B., ve Çağırğan, İ. M., 1999. Screening and Selection for Resistance to (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) under Field Conditions. *The Journal of Turkish Phytopathology*, 28, 3, 101-110, 1998.
- Toker, C., ve Çancı, H., 2003. Selection of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Genotypes for Resistance to *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) Yield and Yield Criteria. *Turk Journal Agriculture Forestry*, 27, 277-283.

- Tosun, O., ve Eser, D., 1975. Nohut (*Cicer arietinum L.*) Çeşitlerinde. Verim ile Bazı Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler. Ank. Üni.. Zir. Fak. Yıllığı. 25 (1): 171-180. Ankara
- Trapeco-Casas, A. ve Kaiser, W.J., 1992. Development of *Didymella rabiei*, the teleomorph of *Ascochyta rabiei*, on chickpea starw. Phytopathology, 82, 1261-1266. .
- Türkkan, M., ve Dolar, F.S., 2009. Determination of pathogenic variability of *Didymella rabiei*, the agent of ascochyta blight of chickpea in Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 33 doi:10.3906/tar-0901-34.
- Wilson, D.A ve Kaiser, W.J., 1995. Cytology and genetics of sexual incompatibility in *Didymella rabiei*, Mycologia, 87(6), 795-804.

ÖZGEÇMİŞ**Kişisel Bilgiler**

Adı Soyadı : Erdoğan DAĞCI
Doğum Tarihi ve Yeri : 02.10.1984 – Üsküdar
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
Telefon : 544 671 67 01
e-mail : dagcier@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tokat	2008
Lise	Ümraniye Endüstri Meslek Lisesi Elektrik Bölümü, İstanbul	2001

İş deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2010-	Türkiye Tarım Kredi Kooperatifleri Sakarya Bölge Birliğine bağlı 2201 Sayılı İshakçılar Tarım Kredi Kooperatifi	Mühendis