



**T.C.**  
**GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TOKAT KOŞULLARINDA BAZI NOHUT (*Cicer arietinum* L.)  
GENOTİPLERİNİN ANTRAKNOZ (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) HASTALIĞINA  
TEPKİSİ İLE VERİM VE DİĞER BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Meral AKALIN**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TOKAT-2006**

**TOKAT KOŞULLARINDA BAZI NOHUT (*Cicer arietinum* L.)  
GENOTİPLERİNİN ANTRAKNOZ (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) HASTALIĞINA  
TEPKİSİ İLE VERİM VE DİĞER BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Meral AKALIN**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TOKAT/2006**

**ÖZET****TOKAT KOŞULLARINDA BAZI NOHUT (*Cicer arietinum* L.) GENOTİPLERİNİN ANTRAKNOZ (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) HASTALIĞINA TEPKİSİ İLE VERİM VE DİĞER BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ****Meral AKALIN****Gaziosmanpaşa Üniversitesi****Fen Bilimleri Enstitüsü****Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı****2006 Sayfa, 88****Yüksek Lisans Tezi****Danışman: Prof. Dr. Cevdet AKDAĞ****Jüri: Prof. Dr. İzzet KADIOĞLU****Jüri: Doç. Dr. Yusuf YANAR****Jüri: Doç. Dr. Fahri SÖNMEZ****Jüri: Yrd. Doç. Dr. Ali Safi KRAL**

Bu çalışmada, nohutta önemli verim kaybına neden olan antraknoz hastalığının genotiplerin verimleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma Gaziosmanpaşa Üniversitesi Üretim Alanları'nda 2004-2005 yılları vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Çalışma Tesadüf Blokları Deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Çalışmanın bitkisel materyalini Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü ile Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen çeşitli özelliklerdeki (hat, çeşit) 50 adet nohut genotipi kullanılmıştır.

Denemede kullanılan nohut genotiplerinin hastalık değerleri 1-9 arasında değişiklik göstermiştir. En düşük hastalık değeri F98-229C, F98-230C, F97-227C, F97-132C, F98-226C genotiplerinde saptanmıştır.

Denemede nohut genotiplerinde hastalık reaksiyonları ve bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide ana dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide fertil bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bitkide tane verimi, hasat indeksi, bin tane ağırlığı olmak üzere başlıca verim unsurları incelenmiştir. İncelenen tüm özellikler genotiplere göre önemli değişimler göstermişlerdir.

Genotiplerin ortalama bitki boyu, 34,6-56,6 cm, ilk bakla yüksekliği 16,1-32,5 cm, bitkide ana dal sayısı 1,9-3,3 adet, bitkide bakla sayısı 21,9-48,9 adet, bitkide fertil bakla sayısı 18,2-38,7 adet, bitkide tane sayısı 23,3-49,3 adet, bitkide tane verimi 7,3-15,2 g hasat indeksi %35-51,9, 1000-tane ağırlığı 288,4-497-5 g arasında değişmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Nohut (*Cicer arietinum* L.) genotipleri, verim, verim unsurları, antraknoz (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.)

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF *Ascochyta blight* (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) RESPONSE, YIELD AND YIELD RELATED TRAITS OF SOME CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.) GENOTYPES IN TOKAT

Meral AKALIN

Gaziosmanpaşa University

Graduate School of Naturel and Applied Science

Department of Field Crops

Master Thesis

2006, 88 pages

**Supervisor: Professor Cevdet AKDAG**

**Jury: Professor İzzet KADIOGLU**

**Jury: Associate Professor Yusuf YANAR**

**Jury: Associate Professor Fahri SÖNMEZ**

**Jury: Assistant Professor Ali Safi KRAL**

This study was aimed to in chickpea important of yield loss caused of antrachnose disease of genotypes on yields influence to determinate.

This study was done in production open place of Gaziosmanpaşa University during vegetation periyod of 2004-2005. The experimental design was completely randomized blocks with 3 replications. Fifty chickpea genotypes (line, cultivar) obtain from The Agean Agricultural Research Institute, The Black Sea Agricultural Research Institute, The Anatolia Agricultural Research Institute and Gaziosmanpaşa University Agricultural Faculty Field Crops Department were used.

In the experiment was changed used chickpea of genotypes disease of values between 1 and 9 respectively. The lowest disease value was recorded from F98-229C, F98-230C, F97-227C, F97-132C, F98-226C genotypes.

In chickpea genotypes disease reactions and plant hight, first pod height, number of main branches in the plant, number of pods in the plant, number of pods carrying seeds, number of seeds per plant, seed yield in the plant, harvest index, 1000-seed weight being yield components were examined. Examined all characters according to genotypes showed significant changes.

Chickpea of genotypes average plant hight 34,6-56,6 cm, first pod height 16,1-32,5 cm, number of main branches in the plant 1,9-3,3 number, number of pods in the plant, 21,9-48,9 number, number of pods carrying seeds, 18,2-38,7 number, number of seeds per plant 23,3-49,3 number, seed yield in the plant 7,3-15,2 g, harvest index %35-51,9, 1000-seed weight 288,4-497,5 g respectively.

In chickpea genotypes disease reactions and plant hight, first pod height, number of main branches in the plant, number of pods in the plant, number of pods carrying seeds, number of seeds per plant, seed yield in the plant, harvest index, 1000-seed weight being yield characters were examined. Examined all characters according to genotypes showed significant changes.

**Key Words:** Chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes, yield, yield components, antrachnose (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.)

**TEŞEKKÜR**

Tez konunun belirlenmesinde tez alıŐması sÜresince yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Cevdet AKDAĞ'a, ikinci tez danıŐmanım Doç. Dr. Yusuf YANAR'a, denemelerin kurulması ve ölçüm aŐamalarımnda bana yardımcı olan Teknik Yardımcı Mustafa POLAT başta olmak üzere tüm tarla bitkileri bölümü elemanları ile öğrencilerine ve tüm çalıŐmam boyunca desteklerine esirgemeyen aileme teŐekkürü bir borç bilirim.

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	4
2.1. Verim Ve Verim Unsurları İle İlgili Bazı Literatürler.....	4
2.2. Antraknoz ( <i>Ascochyta rabiei</i> (Pass.) Labr.) İle İlgili Bazı Literatürler.....	8
3. MATERYAL VE METOT.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.1.1. Deneme Alanının İklim Özellikleri.....	19
3.1.2. Deneme Materyali.....	20
3.2. Metot.....	21
3.2.1. İncelenen Özelliklere İlişkin Verilerin Elde Edilmesi.....	21
3.2.2. Verim ve Verim Unsurları.....	22
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	23
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	24
4.1. Hastalık Gözlemleri.....	24
4.2. Bitki Boyu (cm).....	30
4.3. İlk Bakla Yüksekliği (cm).....	34
4.4. Bitkide Ana Dal Sayısı (adet).....	38
4.5. Bitkide Bakla Sayısı (adet).....	42
4.6. Bitkide Fertil Bakla Sayısı (adet).....	46
4.7. Bitkide Tane Sayısı (adet).....	50
4.8. Tane Verimi (g).....	54
4.9. Hasat İndeksi (%).....	59
4.10. Bin Tane Ağırlığı (g).....	62
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	67
KAYNAKLAR.....	68
ÖZGEÇMİŞ.....	89

## CİZELGELER LİSTESİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa No</u>
3.1. Deneme yılına ait bazı meteorolojik veriler.....	19
3.2. Denemede kullanılan materyallerin isimleri ve temin edildikleri yerler.....	20
4.1. Nohut ( <i>Cicer arietinum</i> L.) genotiplerinin çiçeklenme döneminde antraknoz ( <i>Ascochyta rabiei</i> (Pass.) Labr.) hastalık reaksiyonları ve hastalık şiddeti değerleri .....	25
4.2. Nohut ( <i>Cicer arietinum</i> L.) genotiplerinin bakla bağlama döneminde antraknoz ( <i>Ascochyta rabiei</i> (Pass.) Labr.) hastalık reaksiyonları ve hastalık şiddeti değerleri .....	28
4.3. Nohutta bitki boyuna genotiplerin etkilerine ilişkin 2004 yılı varyans analizi sonuçları.....	31
4.4. Nohutta bitki boyuna genotiplerin etkilerine ilişkin 2005 yılı varyans analizi sonuçları .....	32
4.5. Nohut genotiplerinin 2004 yılı bitki boylarına ilişkin ortalama değerleri (cm) ve duncan grupları.....	33
4.6. Nohut 2005 yılı bitki boylarına ilişkin ortalama değerleri (cm) ve duncan grupları .....	34
4.7. Nohutta ilk bakla yüksekliğine genotiplerin etkilerine ilişkin 2004 yılı varyans analizi sonuçları.....	35
4.8. Nohutta ilk bakla yüksekliğine genotiplerin etkilerine ilişkin 2005 yılı varyans analizi sonuçları.....	36
4.9. Nohut genotiplerinin 2004 yılı ilk bakla yüksekliğine ilişkin ortalama değerleri (cm) ve duncan grupları.....	37
4.10. Nohut genotiplerinin 2005 yılı ilk bakla yüksekliğine ilişkin ortalama değerleri (cm) ve duncan grupları .....	38
4.11. Nohut genotiplerinin bitkide ana dal sayısına ilişkin 2004 yılı ortalama değerleri.....	39
4.12. Nohut genotiplerinin bitkide ana dal sayısına ilişkin 2005 yılı ortalama değerleri.....	40
4.13. Nohut genotiplerinin bitkide ana dal sayısına ilişkin 2004 yılı ortalama	

değerleri (adet) ve duncan grupları .....	41
4.14. Nohut genotiplerinin bitkide ana dal sayısına ilişkin 2005 yılı ortalama değerleri (adet) ve duncan grupları .....	42
4.15. Nohutta bitkide bakla sayısına genotiplerin etkilerine ilişkin 2004 yılı varyans analizi sonuçları.....	43
4.16. Nohutta bitkide bakla sayısına genotiplerin etkilerine ilişkin 2005 yılı varyans analizi sonuçları .....	44
4.17. Nohut genotiplerinin bitkide bakla sayısına ilişkin 2004 yılı ortalama değerleri (adet) ve duncan grupları .....	45
4.18. Nohut genotiplerinin bitkide bakla sayısına ilişkin 2005 yılı ortalama değerleri (adet) ve duncan grupları .....	46
4.19. Nohutta bitkide fertil bakla sayısına genotiplerin etkilerine ilişkin 2004 yılı varyans analizi sonuçları.....	47
4.20. Nohutta bitkide fertil bakla sayısına genotiplerin etkilerine ilişkin 2005 yılı varyans analizi sonuçları.....	48
4.21. Nohut genotiplerinin bitkide fertil bakla sayısına sayısına ilişkin 2004 yılı ortalama değerleri (adet) ve duncan grupları.....	49
4.22. Nohut genotiplerinin bitkide fertil bakla sayısına ilişkin 2005 yılı ortalama değerleri (adet) ve duncan grupları.....	50
4.23. Nohutta bitkide tane sayısına genotiplerin etkilerine ilişkin 2004 yılı varyans analizi sonuçları .....	51
4.24. Nohutta bitkide tane sayısına genotiplerin etkilerine ilişkin 2005 yılı varyans analizi sonuçları.....	52
4.25. Nohut genotiplerinin bitkide tane sayısına ilişkin 2004 yılı ortalama değerleri (adet) ve duncan grupları.....	53
4.26. Nohut genotiplerinin bitkide tane sayısına ilişkin 2005 yılı ortalama değerleri (adet) ve duncan grupları.....	54
4.27. Nohutta bitkide tane verimi genotiplerin etkilerine ilişkin 2004 yılı varyans analizi sonuçları.....	55
4.28. Nohutta bitkide tane verimi genotiplerin etkilerine ilişkin 2005 yılı varyans analizi sonuçları.....	56

4.29. Nohut genotiplerinin bitkide tane verimine ilişkin 2005 yılı ortalama değerleri (g) ve duncan grupları.....	57
4.30. Nohut genotiplerinin bitkide tane verimine ilişkin 2004 yılı ortalama değerleri (g) ve duncan grupları .....	58
4.31. Nohutta bitkide hasat indeksine genotiplerin etkilerine ilişkin 2004 yılı varyans analizi sonuçları.....	59
4.32. Nohutta bitkide hasat indeksine genotiplerin etkilerine ilişkin 2005 yılı varyans analizi sonuçları.....	60
4.33. Nohut genotiplerinin hasat indeksine ilişkin 2004 yılı ortalama değerleri (%) ve duncan grupları.....	61
4.34. Nohut genotiplerinin hasat indeksine ilişkin 2005 yılı ortalama değerleri (%) ve duncan grupları .....	62
4.35. Nohutta bin tane ağırlığına genotiplerin etkilerine ilişkin 2004 yılı varyans analizi sonuçları.....	63
4.36. Nohutta bin tane ağırlığına genotiplerin etkilerine ilişkin 2005 yılı varyans analizi sonuçları.....	64
4.37. Nohut genotiplerinin bin tane ağırlığına ilişkin 2004 yılı ortalama değerleri (g) ve duncan grupları.....	65
4.38. Nohut genotiplerinin bin tane ağırlığına (g) ilişkin 2005 yılı ortalama değerleri ve duncan grupları .....	66

**SEKİLLER****Sayfa No**

Şekil 1. Antraknoz <i>Ascochyta rabiei</i> (Pass.) Labr. Hastalığının Döngüsü.....	11
Şekil 2. Antraknoz hastalığı sonucu hassas reaksiyon gösteren nohut genotipinin görünüşü.....	29
Şekil 3. Hastalığa hassas ve dayanıklı olan nohut genotiplerinin genel görünümü.....	30

## 1. GİRİŞ

Nohut (*Cicer arietinum* L.) dünyada ilk kültüre alınan bitkilerden birisidir. Nohudun kökeni konusunda farklı görüşler öne sürülmektedir. **De Candolle (1982)**, nohudun orijin bölgesinin yatay istikamette Yunanistan ile Himalayalar, düşey istikamette ise Kırım-Ethiopya arasındaki bölge olduğunu bildirmektedir. **Vavilov (1926)**, Güney Batı Asya ve Akdeniz Bölgesini primer, Etiopya'yı ise sekonder gen merkezi olarak göstermektedir.

Yemelik tane baklagiller, tanelerinde %18-32 oranındaki protein içeriği ile insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Hayvansal kökenli protein kaynaklarına oranla daha ucuz elde edilebilmeleri, kolay ve uzun süre depolanabilmeleri ve taşınmasının daha rahat olması onları daha özel kılmaktadır (**Açıkgöz, 1995**). Nohut, ülkemizde uzun yıllardan beri insan beslenmesinde kullanılmaktadır (**Akçin, 1988**). Taze taneleri çiğ olarak, kuru taneleri de değişik şekillerde insan beslenmesinde tüketilmektedir. Yurdumuzda, yemelik olarak çeşitli şekillerde kullanılmasının yanı sıra leblebi yapılması da tüketimini artırmaktadır. Nohut taneleri yüksek oranda protein içeriklerinin yanı sıra % 50-74 arasında değişen miktarda karbonhidrat bulundurmakta ve ayrıca fosfor, kalsiyum, demir gibi mineral maddelerle A, B ve Niacin gibi vitaminlerce de zengindirler (**Akçin, 1988; Bressani and Elias, 1988**). Yaprak, sap ve baklalarındaki tüylerin dibinde bulunan salgı bezlerinden %94,2 malik asit, %5,0 okzalik asit ve %0,2 asetik asit içeren asit solüsyonu salgırlar. Proteininde %6,5-6,7 oranında lysine amino asiti bulundurmakta ve bu yönden zengindir. Bu sayede, tahıllarla birlikte tüketilmeleri halinde beslenmedeki lysine eksikliğini gidermektedir. Ayrıca, %13 protein içeren samanı da hayvan beslemede önemli bir yere sahiptir (**Sepetoğlu, 1994**).

Nohut, yemelik tane baklagiller içerisinde mercimekten sonra sığağa ve kurağa en fazla dayanabilen, toprak istekleri bakımından da kanaatkar bir baklagil türüdür. Bu özelliği nedeniyle kışlık tahıl-nadas ekim nöbetinin uygulandığı kurak bölgelerimizde ekim nöbetine girerek nadas alanlarının azaltılmasında özel bir değere sahiptir (**Eser, 1978**). Bugün, toprak verimliliğini koruma ve artırma yönünden, ileri tarım tekniğinin uygulandığı

bütün ülkelerde geliştirilen yeni ekim nöbeti sistemlerinde, bölgenin çevre koşullarına uyabilen bir baklagil bitkisinin yer aldığı bir gerçektir. Bu bağlamda nohut yeşil gübre amaçlı olarak da kullanılabilir. Her yemeklik tane baklagil bitkisinde olduğu gibi nohut kökünde de *Rhizobium* bakterilerince oluşturulan ve nodozite denilen yumrucuklar bulunmaktadır. Simbiyotik yaşam olarak adlandırılan bitki bakteri ilişkisi sonucu fikse edilen azot hem toprağı zenginleştirmekte hem de gübre bakımından ekonomi sağlamanın yanı sıra çevre kirliliğini de önlemektedir. Tarımsal özelliklerinin yanı sıra ihrac potansiyelinin de bulunması nohudu ön plana çıkarmaktadır.

Nohut dünyada 2005 yılı itibariyle 11 211 818 ha ekim alanı ve 9 191 930 ton üretim miktarına sahiptir. Aynı yıl verilerine göre yurdumuzda 630 000 ha ekim alanı ve 610 000 ton üretimi ile nohut yemeklik tane baklagiller içerisinde ilk sırada yer almaktadır. Dünyadaki nohut ekiliş alanları ve üretim değerleri bakımından ülkemiz Hindistan ve Pakistan'dan sonra üçüncü sırada yer almaktadır (**Anonymous, 2005**). Nohutun ülkemizde 1970'li yıllarda uygulanan Nadas Alanlarının Daraltılması (NAD) Projesindeki başarısı ve 1980'li yılların başından itibaren ihracatının artması ekim alanı ve üretimini oldukça artırmıştır. Bu sayede nohut, tarla bitkileri arasında önemli bir bitki haline gelmiştir (**Bayaner and Uzunlu, 2000**). Ancak ülkemizde nohut ekim alanı ve üretiminde sağlanan önemli ölçüde artışa karşılık verimde benzer başarı sağlanamamıştır. Bunun nedenleri arasında, tarımının tamamen nadas alanlarında yaygınlaşması, üreticilerin uygun yetiştirme tekniklerini yeterince uygulamaması, hastalık ve zararlılara dayanıklı verimli çeşitlerin yeterince yaygınlaşmamış olması sayılabilir.

Nohutta tane verimi kuraklık ve tuzluluk gibi abiyotik (**Singh et al., 1989, 1990; Singh and Saxena, 1993; Silim and Saxena, 1993a, 1993b**) ve hastalıklar şeklindeki biyotik (**Nene and Haware, 1980; Nene and Haware, 1981; 1982a; Kaiser and Hannan, 1983; Singh et al., 1984; Singh and Reddy, 1989; Trapero-Casas et al., 1990; Kaiser et al., 1990; Kumar et al., 1991; Kaiser et al., 1993; Haware et al., 1995; Dolar, 1995, 1997, Dolar and Nirenberg, 1998**) faktörler tarafından önemli ölçüde etkilenmektedir. Nohutta önemli düzeyde verim düşüklüğüne sebep olan kök çürüklüğü (*Fusarium oxysporum*), solgunluk (*Fusarium solani*) ve nohut antraknozu (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) hastalıkları biyotik stres faktörlerinin başında gelmektedir (**Maden, 1987**).

**Nene et al. (1989)**, nohutta verim düşüklüğüne neden olan 50'den fazla patojenin varlığını ifade etmektedirler.

Diğer önemli nohut üreticisi ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de nohut tarımının başta gelen sorunu antraknoz hastalığıdır. Ülkemizde antraknoz hastalığına karşı önlem olarak ekimler geciktirilerek yazlık yapılmaktadır. Bu durumda, nohut ekiminin yapıldığı alanlarda ilkbahar sonunda ve yaz aylarında yağışların yetersiz oluşu ve düzensiz dağılım göstermesi ve ayrıca yüksek sıcaklık stresleri vejetatif ve generatif dönemi kısaltarak verimde düşüğe neden olmaktadır (**Saxena, 1984**). Ülkemizde üreticiler tohumluklarını çoğunlukla kendi kaynaklarından sağlamaktadırlar. Bu tohumluklar ise genellikle populasyon niteliğindeki köy çeşitleridir. Köy çeşitleri, ekolojik şartlara da bağlı olarak, düşük sıcaklıklardan ve başta antraknoz olmak üzere bazı fungal hastalıklardan önemli derecede zarar görmektedir (**Soran, 1977; Dolar, 1995**). Antraknoz hastalığı fungal kaynaklı olup çok sayıda farklı ırklara sahiptir. Dolayısıyla, mevcut çeşitlerin tamamen dayanıklılığından söz etmek doğru değildir (**Dolar ve Gürcan, 1992a; Dolar ve Gürcan, 1992b**). Bununla beraber, hastalık etmeni ve konukçu arasındaki karşılıklı ilişkiler söz konusudur. Bu ilişkiler sonucunda , dayanıklı bitkisel materyalin dayanıklılığı zamanla kaybolabilmektedir. Bu durum ise dayanıklı çeşit geliştirme gereği ve gerçeğini ön plana çıkarmaktadır. Tüm bu gerekçeler, ülkemizde gittikçe önem kazanan nohutta verimliliği artırma yönünden gerek ıslah, gerekse yetiştirme tekniği ile ilgili daha fazla araştırmaların yapılmasını gerektirmektedir. Diğer bitkilerde olduğu gibi nohutta da başlıca ıslah amaçları olumsuz çevre faktörlerine dayanıklı ve stabil verime sahip çeşitlerin geliştirilmesidir (**Malhotra et al., 1996**).

Bu çalışmada, 50 adet farklı nohut genotipinin antraknoz hastalığına reaksiyonları ile verim ve verime etkili bazı özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

### 2.1. Verim ve Verim Unsurları İle İlgili Literatürler

Yemeklik tane baklagil türlerinde başlıca verim unsurları bitki başına bakla sayısı, baklada tane sayısı ve tane ağırlığı olarak kabul edilmektedir (**Singh and Mehra, 1980**). Nohutta ise, başlıca verim unsurları olarak bitkide bakla ve tane sayısı, hasat indeksi ve bin tane ağırlığı gibi özellikler belirtilmektedir (**Tosun ve Eser, 1975; Hussain, 1980; Akdağ ve Engin, 1987; Açıkgöz ve Kıtıkı, 1994**). Hindistan'da 60 adet nohut çeşidinde yapılan korelasyon çalışmasında, nohutta tane verimine etki eden verim unsurları belirlenmiş ve **Bhardwaj and Singh (1972)** tarafından, tane verimi ile bitki başına dal sayısı ve yüz tane ağırlığı ile bitki başına bakla sayısı arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir (**Gupta et al., 1972**). **Dabholkar (1973)** nohutta bitki başına tane verimi ile bitki başına bakla sayısı arasında olumlu ve önemli bir ilişkinin varlığından söz etmektedir.

Nohutta bitki boyu makineli tarıma uygunluk konusunda bir seçim ölçütüdür. Makineli tarımda, dik gelişen, 30 cm'den uzun, ilk baklası yüksek ve az dallanan tipler tercih edilmektedir (**Zeren ve ark., 1991**). **Singh and Tuwafe (1981)** bitki boyunun 15-50 cm arasında varyasyon gösterdiğini bildirmişlerdir. Bitki boyunun çevre şartlarına bağlı olarak değişken bir yapı gösterdiği ve bu değer 20-100 cm arasında değiştiği, hatta uygun şartlar altında bazı uzun boylu çeşitlerin 150 cm'ye kadar ulaşabildiği bildirilmektedir (**Saxena and Singh 1985**). **Tosun ve Eser (1975)** de Ankara koşullarında saflaştırılmış 101 adet yerli ve yabancı nohut çeşitini kullandıkları adaptasyon çalışmalarında, bitki boyunun 12,47-26,87 cm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. **Anlarsal ve ark. (1999)**, Çukurova koşullarında 23 nohut hattı ile yaptığı çalışmada, bitki boyunun 67,9-84,2 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. **Cubero (1987)**, nohut genotiplerinde bitki boyunun genotipik karakter olmasına rağmen, iklim faktörlerinden özellikle yağış miktarı, nisbi nem oranı ve bitki besin elementlerinden önemli derecede etkilendiğini ifade etmiştir. Bitki

boyu ile bitkide tane verimi ve ilk bakla yüksekliği arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunmaktadır (**Bozoğlu, 1999**).

İlk bakla yüksekliği makineli tarıma uygunluk açısından önemli bir kriterdir. Uzun boylu, baklalarını yüksekte oluşturan, dik gelişme formuna sahip ve az dallanan çeşitler özellikle makineli hasat açısından uygun olmaktadır (**Zeren ve ark., 1991**).

Nohutta ana dallar gövdenin toprak yüzeyine yakın boğumlarından oluşmaktadır. **Eser ve ark. (1989)**, Ankara koşullarında 160 köy çeşidi ile yaptıkları çalışmada, bitkide ana dal sayısının 1,2-4,4 adet arasında değiştiğini belirtirken, **Ağsakallı (1999)** da Erzurum'da nohut genotiplerinin verim özelliklerini incelediği çalışmasında bu değeri 4,0-4,6 adet aralığında saptamışlardır. Yapılan diğer bazı çalışmalarda da bitki başına ana dal sayısı belirtilen aralıklarda 1,7 ile 4,4 adet arasında bulunmuştur (**Tosun ve Eser, 1975; Eser ve ark., 1987; Karasu, 1993; Karasu ve ark., 1999**). Bitkide ana dal sayısı ile bitkide tane verimi arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunmaktadır (**Tosun ve Eser, 1975**). Dolayısıyla bitkide ana dal sayısının artması ile birlikte tane verimi de artmaktadır. Antraknozun epidemisi halini aldığı alanlarda, ana dallar kurduğu, verimin ikincil ve üçüncül dallardan alındığı, bu durumun ise önemli verim kayıplarına neden olduğu bildirilmektedir (**Eser ve Soran, 1978**).

Nohutta önemli verim unsurlarından biri de bitkide bakla sayısıdır. Bu özellik ile bitkide tane verimi arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunmaktadır (**Akdağ ve Engin, 1987; Açıkgöz ve Açıkgöz, 1994; Singh et al., 1995**). Bir başka deyişle bitkide bakla sayısı arttıkça bitkide tane verimi de artmaktadır. **Anlarsal ve ark.(1999)**, söz konusu özellik için 15,8-27,3 adet bitki değerlerini tespit etmişlerdir. **Ağsakallı (1999)**, Erzurum'da çeşit geliştirme amacıyla yaptığı çalışmasında, 9 adet çeşit adayı ve 4 adet kontrol çeşidini kullanmışlardır. Çalışmada, bitkide bakla sayısının 13,2-22,6 adet arasında değiştiğini, bitkide bakla sayısının en yüksek X92 TH 22 FLIP 90-103CXFLIP 84-15C/1 genotipinde, en düşük değer ise Canitez-87 çeşidinden elde edildiğini ifade etmişlerdir.

Nohutta her bakla tane bağlayamamakta, çevresel ve genetiksel faktörlere bağlı olarak ancak bir kısmı tane bağlayabilmekte, bu nedenle boş baklalar oluşmaktadır. Fertil

bakla denilen dolu baklaların bitkideki sayıları ile tane verimi arasında önemli ve olumlu bir ilişki mevcuttur (**Anlarsal ve ark., 1999**).

Nohutta tane verimini belirleyen önemli unsurlardan biri de bitkide tane sayısıdır (**Engin, 1989b; Akdağ ve Şehirli, 1992; Açıköz ve Açıköz, 1994**). **Eser ve ark. (1989)**, Ankara koşullarında 160 nohut genotipinin verim özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, bitkide tane sayısının 3,2-12,2 adet arasında değiştiğini saptamışlardır. Bazı çalışmalarda da nohutta, bitkide tane sayısının 5,0 ile 56,0 adet arasında değiştiği tespit edilmiştir (**Anlarsal ve ark., 1999; Azkan ve ark., 1999; Karasu ve ark., 1999; Akdağ, 2001**). Bitkide tane sayısı ile bitkide bakla sayısı arasında yakın ilişki söz konusudur. Bu durum, bitkide bakla sayısını etkileyen faktörlerin bitkide tane sayısını da etkilediğini göstermektedir (**Saxena and Singh, 1985**).

Nohutun birim alan tane veriminde önemli rolü olan özelliklerden birisi de bitkide tane verimidir (**Engin, 1989a; Engin, 1989c; Akdağ ve Şehirli, 1992**). **Eser ve ark. (1989)**, Ankara koşullarında, 160 köy nohut çeşidinde bitkide tane veriminin 0,4-5,8 g arasında değiştiğini bildirmektedirler. **Ağsakallı ve ark.(1999)**, Erzurum koşullarında yürütmüş oldukları çalışmalarında, sözkonusu özelliğin 8,3-16,5 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. **Altınbaş ve Sepetoğlu (2001)**, Bornova koşullarında 1997-1999 yıllarında, 13 hat ve bir çeşit olmak üzere 14 iri taneli nohut genotipi kullandıkları çalışmada, yeni geliştirilmiş olan hatların bitkide tane verimini 8,4-13,4 g olarak tespit etmişlerdir. Tane verimi birden çok özelliğin ortak etkileri sonucunda oluşan kantitatif bir karakterdir (**Şehirli, 1980**). Bu nedenle tane verimi ile çeşitli bitkisel karakterler arasında önemli ilişkiler bulunmaktadır. Bitki boyu, bitkide bakla ve tane sayısı, bitkide tane verimi, bin tane ağırlığı, hasat indeksi gibi özellikler ile birim alan tane verimi arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunduğu birçok araştırmacı tarafından belirtilmektedir (**Tosun ve Eser, 1975; Hussain, 1980; Akdağ ve Engin, 1987; Uddin et al., 1990; Açıköz ve Kıtık, 1994; Singh et al., 1995; Wahid and Rasheed, 1998; Yadav and Sharma, 1998**). Nohut yıllık yağışı düşük ve marjinal alanlarda yetiştirilmektedir. Buralarda ekimler yazlık yapılmakta ve antraknozdan kaçınmak amacıyla mümkün olduğunca geciktirilmektedir. Böylece ilkbahar yağışları kaçırıldığından, yeterli olmayan toprak nemi dekara tane verimini etkileyen en önemli faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Su noksanlığı bitkisel tüm

özelliklerin olumsuz etkilenmesini de beraberinde getirmektedir (**Akçin, 1988; Sepetoğlu, 1994**). Bu nedenle bitkiler yeterli vejetatif gelişmeyi tamamlayamadan generatif devreye geçmekte ve verimde azalmalar gözlenmektedir (**Azkan ve ark., 1999**).

Hasat indeksi, biyolojik verim içinde tane veriminin oransal ifadesi olarak tanımlanmaktadır. Biyolojik verimin yüksek olduğu durumlarda hasat indeksi yüksek olan çeşitlerin tane verimleri de yüksektir. Konuya ilişkin bazı çalışmalarda nohutta hasat indeksi %20,0'den %55,0'e kadar değişiklik göstermiştir (**Engin, 1989b; Sandhu and Gumber, 1991; Jana and Singh, 1993; Akdağ, 2001; Altınbaş ve Sepetoğlu, 2001**). Tane verimi ile hasat indeksi arasında negatif bir ilişki olduğu **Mandal (1983)** tarafından ifade edilirken, söz konusu iki özellik arasında önemli ve olumlu ilişki olduğunu bildiren araştırmacılar da vardır (**Singh et al., 1990; Singh et al., 1995**).

**Popova (1937)**, *Cicer arietinum* L. türüne ait kültür çeşitlerinin tane özelliklerini dikkate alarak spp. arieticeps (koçbaşı), spp. pisiforme (bezelyemsi) ve spp. intermedium (kuşbaşı) olmak üzere üç alt tür belirlemiştir. Ülkemizde ise TSE tarafından ticareti yapılan nohut çeşitleri tane iriliği yönünden dört gruba ayrılmaktadır. Bunlar sırasıyla koçbaşı, kuşbaşı, bezelyemsi ve karışık tiptir. Yemelik amaçlı kullanılan ve tüketici tarafından en çok tercih edilen koçbaşı olanıdır (**Akdağ, 2001**). Nohutta yapılan bazı çalışmalarda bin tane ağırlığının 110,0-550,0 g arasında değiştiği saptanmıştır (**Şehirli, 1988; Karasu, 1993; Türk ve Sağır, 2001**).

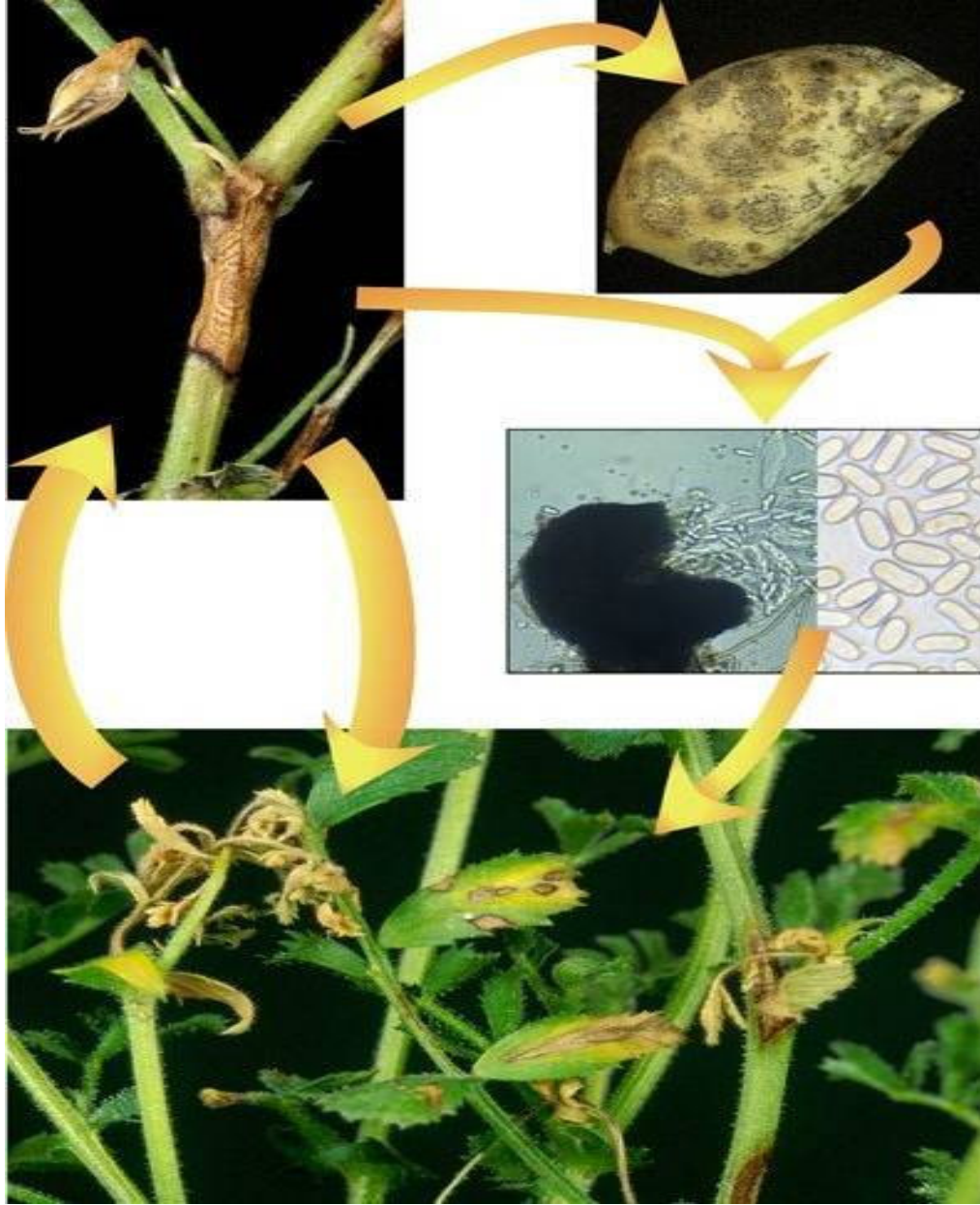
## 2.2. Antraknoz (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) Hastalığı İle İlgili Literatürler

### 2.2.1. Etmenin Tanımı

Antraknoz fungal bir hastalık olup, etmeni *Ascochyta rabiei* (Pass.) [syn *Phoma rabiei* (Pass.) Rhune & J. N. Kapoor.] Labr. olarak adlandırılan fungustur. Nohutta verimi kısıtlayan en önemli biyotik faktör olarak nitelendirilmektedir. Yapılan çeşitli araştırmalar sonucunda, *A. rabiei* tarafından oluşturulan antraknozun önemli bir nohut hastalığı olduğu ifade edilmektedir (Eser ve Soran, 1978; Maden, 1983; Açıkgöz ve Demir, 1984; Nene and Reddy, 1987).

### 2.2.2. Hastalık Simptomları

Hastalık belirtileri bitkinin tüm toprak üstü kısımlarında oluşabilmektedir (Nene et al., 1991). Hastalık, tarlada bitkinin tüm gelişme dönemlerinde görülebilmektedir. Ancak, bitkinin çiçeklenme ve bakla doldurma dönemlerinde daha yoğun olarak gözlemlenmektedir. Belirtiler ilk önce hassas çeşitlerin taze yapraklarında küçük, yuvarlak, beyaz lezyonlar halinde ortaya çıkmaktadır. Fungus tarafından oluşturulan lekelerin renkleri daha sonraları griye döner ve etrafı kahverengimsi-kırmızımsı bir sınırla çevrilmiştir. Fungus yaprak yüzeyinde klorofil miktarını azaltmakta veya kloroplastları parçalamakta ya da her ikisinin de gerçekleşmesine neden olmaktadır. Sağlam bitkilerde büyümeye bağlı olarak toplam klorofil miktarı artmakta, buna karşın hastalıklı bitkilerde giderek azalmaktadır. Hastalığa hassas genotiplerde belirtilerin belirgin görüldüğü 5. günden itibaren hastalık hızla ilerlemekte ve antraknoz lekeleri bütün yaprak yüzeyini kaplayarak kurumaya neden olmaktadır (Rasmussen and Scheffer, 1986).



**Şekil 2.1.** Antraknoz (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) hastalığının nohut (*Cicer arietinum* L.) bitkisi üzerindeki döngüsü ve belirtileri

Şekil 2.1’de görüleceği üzere fungus yaprak, gövde ve bakla üzerinde yoğun şekilde enfeksiyona neden olmaktadır. Enfeksiyon sonrası bakla yüzeyi fungus tarafından kuşatılır ve kuşatılan bölge kısa zaman sonra ölür. Hava koşullarının uygun olması halinde

fungus taneye ulaşır. Etmen, bitkinin fotosentez aktivitesini azaltmasının yanı sıra tane oluşturmasını ve oluşan tanelerin çimlenme değerini de azaltmaktadır. Bunun neticesinde cılız taneler oluşmakta, verim düşmekte ve tanelerin bulaşık olmasından dolayı tohumluk olarak kullanılması söz konusu olmamaktadır. Kök boğazında yanıklık şeklinde olabilecek simptom bitkinin ölümüne neden olabilmektedir (**Açıkgöz, 1993**).

Enfeksiyonun başlangıcında hastalık pek belirgin değildir ve dikkatten kaçabilir. Ancak koşulların hastalık için ideal olması halinde hızla yayılabilir (**Maden et al., 1975**). Hastalığın oluşma ve yayılmasında çevresel faktörler önem arz etmektedir. Çevresel faktörlerin içerisinde en önemli olanları nem, sıcaklık ve rüzgar olarak bildirilmektedir (**Weltzein and Kaack, 1984; Nene and Reddy, 1987; Trapero-Casas and Kaiser, 1992b**). **Weltzein and Kaack (1984)** tarafından yürütülen bir çalışmada, sıcaklığın 6<sup>0</sup>C'nin altında ve yaprak yüzeyinin 6 saatten az süreyle ıslak olması durumunda hastalığın önemli boyutlarda oluşmadığı; 9-24<sup>0</sup> C'de en az 10 saat yaprak yüzeyinin ıslak olması durumunda hastalık gelişiminin çok hızlı olduğu ortaya konulmuştur. Nohut yetiştiricisi olan 35 ülkede hastalıktan dolayı önemli verim kayıplarının meydana geldiği bildirilmektedir (**Labrousse, 1931; Luthra and Bedi, 1932; Nene et al., 1989**).

### 2.2.3. Hastalığın Fizyolojisi

Hastalanan dokuda karbonhidrat içeriği bakımından farklılıklar gözlenmekte, bunun ise bitkilerdeki enzim aktivitesinin etkilenmesinden ileri geldiği belirtilmektedir (**Misaghi, 1982**). Lekelerin yaprak yüzeyini tamamen kapladığı ve bitkinin yavaş yavaş kurumaya başladığı enfeksiyonun 11. gününden itibaren solunum da azalmaktadır. *A. rabiei* ile inokule olan hassas genotiplerde solunum artışı yapraklar üzerinde karakteristik antraknoz simptomlarının belirginleştiği 5. günde başlamakta ve sporulasyonun maksimuma ulaştığı 8. günde devam etmektedir (**Farkas and Kiraly, 1962**). Hastalığın epidemik boyutlara ulaştığı tarlalar yanık ve kavruk bir görünüm kazanmaktadır.

Bitki türlerinin büyük bir kısmında patojen ile enfeksiyonu takiben solunum hızlanması genel bir reaksiyon olarak kabul edilmektedir. Obligat ve fakültatif patojenlerin her ikisi ile olduğu gibi mekanik ve kimyasal zararlar ile de bitki solunumu artmaktadır. Solunumdaki ilk artış, simptomların görülmesi ile başlamakta ve sporulasyon ile maksimuma ulaşmakta, bu devreden sonra azalmaktadır (**Grimm and Wheeler, 1967; Goodman et al., 1967; Wood, 1967; Misaghi, 1982**). Dayanıklı genotipler inokulasyondan sonraki 24-48 saat içinde fungal enfeksiyona hızlı bir şekilde tepki göstermekte ve 3-4 gün sonra da yapraklar üzerinde küçük nekrotik alanların olduğu hypersensitive (aşırı duyarlı) reaksiyondan dolayı solunumdaki artış hassas bitkilere oranla daha önce olmaktadır. Fungusun zararı toprak üstü aksam üzerindeki fotosentez aktivitesini azaltmasından kaynaklanmaktadır. Bunun nedeni tek bir mekanizmaya bağlı olamamakla birlikte depolanmış karbonhidratların tüketimi ve bazı oksidaz enzim aktivitelerinin artması ile açıklanmaktadır (**Delon, 1974; Misaghi, 1982**). Dayanıklı bitkilerde başlangıçta O<sub>2</sub> tüketimindeki artışın duyarlı bitkilerden fazla olduğu da bilinmektedir (**Tomiyama et al., 1959**).

Fungusun faaliyetleri sonucu bitkinin yaprak, gövde ve bakkalarında kahverengi lekeler oluşmakta ve şiddetli enfeksiyonlar bitkiyi öldürebilmektedir (**Morrall and McKenzie, 1974; Maden et al., 1975; Chaube and Mishra, 1992**). Hastalıklı ve sağlam bitkiler arasında, enfeksiyonlar sonucunda, karbonhidrat miktarı bakımından da farklılıklar oluşmaktadır. Genel olarak patojenler ile enfeksiyonu takiben efektif dokuda karbonhidrat miktarında artışın söz konusu olduğu, bununda fotoasimilatların enfeksiyon noktalarında birikmeleriyle gerçekleştiği bilinmektedir (**Goodman et al., 1967**). Hasta bitkilerde fotosentez sonucu meydana gelen ürünlerin ve ayrıca besin maddelerinin efektif dokudan efektif olanlara doğru hareketi teşvik edilmekte, buna karşın efektif dokulardan madde çıkışı büyük ölçüde azalmaktadır (**Goodman et al., 1967**). **Sati and Grewal (1982)**, *A. rabiei* ile efektif bitkilerde hastalık şiddetinin maksimuma ulaştığı dönemde hassas nohut çeşitlerinin sağlam filizlerindeki indirgenebilir ve indirgenemez şeker miktarının dayanıklı ve orta derecede hassas çeşitlere kıyasla daha fazla olduğunu bildirmektedirler.

#### 2.2.4. Hastalığın Biyolojisi

Hastalığın keşfedilme tarihi 1960'lı yıllara dayanmaktadır (**Aujla, 1964; Kaiser, 1973; Grewal, 1984; Nene and Reddy, 1987; Kaiser, 1997**). Ancak hastalık nohutta ilk kez Butler tarafından 1911 yılında ortaya konulmuştur. Patojen ilk zamanlarda Passerini tarafından 1867 yılında *Zythia rabiei* olarak adlandırılmıştır (**Khune and Kapoor, 1980**).

Patojen hem eşeyli hem de eşeysiz olarak üreyebilmektedir. Fungusun iki farklı spor tipine sahip olduğu belirtilmektedir (**Kaiser et al., 1994**). **Trapero-Casas and Kaiser (1992b)**, *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.'ın eşeysel formunun *Didymella rabiei* (Kovachevski) v. Arx. (syn. *Mycospharella rabiei* Kovachevski) olduğunu bildirmektedirler. Fungusun eşeysel formu nohut bitki artıklarında ilk kez **Kovachevski (1936)** tarafından Bulgaristan'da bulunmuştur. Bunu izleyen dönem ve yıllarda yine bitki artıklarında bu formun varlığı farklı araştırmacılar tarafından da saptanmıştır (**Zachos et al., 1963; Kövics et al., 1986; Haware, 1987; Kaiser and Hannan, 1987**). Etmenin eşeysiz devresine ilk kez 1983 yılında ABD'de rastlanıldığı bildirilmektedir (**Kaiser and Muehlbauer, 1984**). Fungusun eşeyli formunun hasat sonrası bitki kalıntıları ve ölü bitki artıkları üzerinde geliştiği belirtilmektedir (**Haware, 1987; Kaiser and Hannan, 1987; Kaiser and Okhovat, 1996**). Fungusun eşeyli formu, yetiştirme dönemi süresince, enfekte olmuş ancak yaşamaya devam eden nohut bitkilerinde ve kültür ortamında gözlemlenmediği belirtilmektedir (**Kaiser, 1989**).

Fungus nohudun gövde, dal, yaprak ve baklalarında eşeysiz üreme yoluyla piknit ve pikniospor oluşturur. Pikniosporların birincil (primer) hastalık kaynağı olduğu ileri sürülmektedir (**Nene and Reddy, 1987**). Baklalar üzerindeki piknidiaların oluşturduğu lezyonlar 0,5 cm çapında gelişmektedir. Fungusun gelişimi, piknityum oluşumu, spor çimlenmesi için en uygun sıcaklık 20<sup>0</sup> C civarındadır (**Chauhan and Sinha, 1973**). Genellikle 5<sup>0</sup> C'nin altında ve 30<sup>0</sup> C'nin üstünde enfeksiyon olmamaktadır. Fungus, bitki artıklarında eşeyli üreme yoluyla perites içerisinde askus ve askosporlar oluşturmaktadır. Pseudotesler fungusun tarla şartlarında kışlama organlarıdır. Başlıca enfeksiyonlar periteslerin içinde yer alan askosporlar aracılığıyla olmaktadır (**Armstrong et al., 2001**). Pseudotes ve askosporların oluşumu için gerekli sıcaklığın 5-10<sup>0</sup> C olduğu bildirilmektedir (**Trapero-**

**Casas and Kaiser, 1992b**). Daha sonraki yıllarda yapılan gözlemler, eşeyli devrenin sürekli olarak nemli kış ve bunu izleyen serin aylar esnasında nohut artıklarında mevsim boyunca pseudotesiyumlardan askosporların geliştiğini ortaya koymuştur. Askosporların taşınması rüzgar vasıtasıyla olmaktadır (**Kaiser, 1997**). Askosporların bu yolla 8 km mesafeye yayılabildiği bildirilmektedir (**Kaiser and Muehlbauer, 1988**). Işık, hastalığın enfeksiyonunda rol almamaktadır. İnvitro ortamında pseudotes gelişimi için gerekli olmadığı ancak askosporların yeniden oluşma miktarı üzerinde bir miktar etkiye sahip olduğu ifade edilmektedir (**Trapero-Casas and Kaiser, 1987**).

Fungus bitki artıkları ve enfekteli tohumlarda yaşamaktadır (**Maden et al., 1975; Nene, 1984; Kaiser and Hannan, 1988; Trapero-Casas and Kaiser, 1992b**). Fungusun enfekteli nohut tohumlarında 5 yıl süreyle yaşayabildiği ifade edilmektedir (**Kaiser, 1987**). Bu nedenle enfekteli tohumlar *A. rabiei* için birincil enfeksiyon kaynağı olarak tanımlanmaktadır. **Sattar (1933)**, enfekteli bitki artıklarının önemini tam olarak ortaya koyamamasına rağmen **Luthra et al. (1935)**, en önemli enfeksiyon kaynağının hastalıklı bitki materyali olduğu kanısına varmışlardır. **Lukashevich (1958)**, *A. rabiei* fungusunun enfekteli bitkiler ve enfekteli bitki parçaları üzerinde saprofit (çürükçül) bir yaşam sürdüğünü ve bir sonraki mevsimde yeniden yetiştiğini saptamıştır. Çeşitli ülkelerde yapılan çalışmalarda, *A. rabiei*'nin enfeksiyonunun ve yaşam kabiliyetinin devam etmesi için kaynak konumunda olan enfekteli bitki artıklarının önemi vurgulanmıştır (**Kovachevski, 1936; Lukashevich, 1958; Khachatryan, 1963; Zachos et al., 1963; Askerov, 1968; Kaiser, 1973; Weltzein and Kaack, 1984; Kaiser, 1997**). **Weltzein and Kaack (1984)**, 95 adet genotipe ait enfekteli tohum örneğinden %32'sinin birincil enfeksiyon kaynağı oluşturduğunu saptamışlar ve ayrıca uygun koşullar altında enfekteli nohut tohumlarının %1'nin ciddi epidemiler gösterdiğini belirtmişlerdir. Yerel çeşitlerin hastalığa hassas olmasından dolayı ve bu tohumların tohumluk olarak kullanılmaları nedeniyle patojen yıldan yıla ve alandan alana hızla yayılmaktadır (**Kaiser, 1997**). **Kaiser (1973)**, antraknoz hastalığını ortaya çıkaran *A. rabiei* fungusunun gelişmesi için gerekli optimum koşulları vermekte, değişik bölgelerden alınan izolatların değişik yoğunluklarda patojenite gösterdiklerini ve incelenen nohut çeşitleri arasında siyah taneli çeşitlerin hastalığa oldukça dayanıklılık gösterdiklerini belirtmektedir. **Sattar (1933)**, antraknoz

hastalığının yayılış ve önemini ve değişen çevre koşullarının hastalık etmenleri yayılışına etkilerini incelediği çalışmasında, hastalığa duyarlılığın bitkideki malik asit miktarı ile ilişkili olduğunu; ayrıca bir yıl dayanıklılık gösteren bir çeşidin ertesi yıl dayanamayabildiğinin saptandığını ve bu durumun ise yeni ırkların varlığı ya da ortaya çıkışı ile açıklanabileceğini bildirmektedir. **Meiri (1970)**, İsrail’de yaptığı çalışmasında, enfekteli baklalardan elde edilen tohumların %50-80 oranında *A. rabiei* ile bulaşık; enfektesiz bakla içinden alınan tohumların ise tamamen hastaliksız olduğunu; ayrıca meyve kabuğu enfeksiyonlarının tohum şekli ve büyüklüğüne etkide bulunduğunu saptamıştır. **Halfon-Meiri (1970)** de benzer şekilde, enfekteli baklalardan alınan tohumların bir kısmının enfeksiyona neden olabildiğini belirtmektedir.

İkincil enfeksiyon kaynağı olan bitki artıkları, hastalığın yayılmasında önemli rol oynamaktadır. Hastalığın vejetasyon süresince çevreye yayılması ve sekonder enfeksiyonu piknitlerden çıkan pikniosporlar ile olmaktadır. Nekrotik dokularda büyük miktarda oluşan piknidialar nemli şartlar oluştuğunda sekonder (ikincil) enfeksiyonlar için konidialar üretmektedirler. Bu eşeysiz form yetiştirme mevsimi boyunca sürekli olarak sekonder hastalığa neden olur. Genellikle bu döngülerin miktarını hastalığın gelişimi, yayılması ve tarihi belirlemektedir. **Kaiser (1973)**, fungusun %30 bağıl nem ve 10-35<sup>0</sup>C sıcaklıkta enfekteli dokularda iki yıl boyunca yaşadığını, **Pandey (1984)** ise fungusun enfekteli dokularda oda sıcaklığında bir yıl boyunca yaşayabildiğini belirtmektedir. **Kaiser et al. (1987)** tarafından yapılan çalışmada %30-40 bağıl nem ve 4<sup>0</sup>C toprak sıcaklığında patojenin eşeysiz ve eşeyli devresinin varlığı belirlenmiştir. Fungus toprak yüzeyinde 51 ve 81 hafta boyunca canlı durumda kalabilmektedir (**Küsmenoğlu ve Muehlbauer, 1993**). **Navas-Cortes et al. (1995)**, *Didymella rabiei*’nin toprak yüzeyinde kalan enfekteli dokularda saprofit şeklinde yetiştiğini belirtmektedirler. Yürütülen bir çalışmada, bulaşık bitki kalıntılarının toprak yüzeyinde kalması durumunda fungusun 57-81 hafta canlı kalabileceği, 16 cm derinliğe gömülmesi durumunda ise bu sürenin 10-15 hafta dolayına inebileceği ifade edilmektedir (**Açıkgöz 1993**). **Navas-Cortes et al. (1995)** ise fungusun, bitki artıklarının, nemi 5 cm derinlikte bulunan toprakta yakıldığı zaman yaşamını sürdüremediğini bildirmektedirler. Fungus 10-30<sup>0</sup>C sıcaklık ve %30 nisbi nemde toprak yüzeyindeki bitki kalıntılarında doğal olarak iki yıldan daha çok canlı kalırken, toprağın

10-40 cm derinliğinde %64-100 nisbi nemde bile canlılığın hızlı bir şekilde azaldığını bildirmektedir (**Chaube and Mishra, 1992**).

Son yıllarda *A. rabiei* ile mücadelede dayanıklı olan yeni çeşitlerin geliştirilmesi hız kazanmıştır. Dayanıklılık ıslahı çalışmalarının başarılı olabilmesi için hem patojenin hem de konukçu bitkinin genetik alt yapısını bilmek gerekmektedir. Patojen farklı ırklar içerdiğinden dolayı dayanıklılık kaynağının bilinmesinin yanı sıra *A. rabiei*'e dayanıklılık mekanizması ve kalıtımının bilinmesi de önemlidir. Nohutta *A. rabiei*'e dayanıklılık kalıtımının bilinmesi ıslah programlarında dayanıklı genlerin yeni çeşitlere transfer edilmesi ya da kazandırılmasında temel işlemdir. Bu konuyla ilgili yapılan çalışmalarda, *A. rabiei*'e dayanıklılığın tamamlayıcı bir ya da iki gen tarafından oluşturulabileceği, dayanıklılığın baskın veya çekinik olabileceği belirtilmektedir (**Singh and Reddy, 1983; Tewari and Pandey, 1986; Dey and Singh, 1993**). Bazı araştırmacılar dayanıklılık kalıtımının kantitatif bir karakterce idare edildiğini bildirmektedirler (**Muehlbauer and Kaiser, 1994; Flandez-Galvez et al., 2003**). **Tekeoğlu et al. (2000)**, *A. rabiei*'e dayanıklılığın 3 çekinik tamamlayıcı majör gen ve minör genle gösterildiğini ifade etmektedirler. Bu konuda yapılan bir çalışmada nohutta düşük izoenzim polimorfizmi tekniğinin *A. rabiei*'e dayanıklılık genlerini gösterdiği bildirilmektedir (**Küsmenoğlu ve ark., 1992**). Bu teknikte DNA markörleri nohutta polimorfizmi ortaya çıkarmış ve *A. rabiei*'e dayanıklılık genlerinin yanı sıra çift baklalılık gibi tarımsal karakterleri de ortaya çıkarmıştır (**Mayer et al., 1997; Ratnaparkhe et al., 1998 a, b; Tullu et al., 1998a; Tekeoğlu et al., 2000; Winter et al., 2000; Tekeoğlu et al., 2002**). Son yıllarda yürütülen çalışmalarda *A. rabiei*'nin 3 izolat grubunun olduğu tespit edilmiştir. Bu bilginin ışığında *A. rabiei* izolatları konukçu bitki üzerindeki virulent etkilerinin farklılıklarına göre **Pathotype-1, Pathotype-2, Pathotype-3** olmak üzere 3 grup içerisinde sınıflandırılmıştır. (**Anonymous, 1998; Udupa et al., 1998; Jamil et al., 2000**). Patojenin izolatları içerisinde en virulent (öldürücü) etkiye sahip olan tipinin Pathotype-3 olduğu tespit edilmiştir (**Anonymous, 1999**). Son zamanlarda moleküler teknikler kullanılarak da patojen tiplerinin varyasyonları ortaya konulmuştur (**Weising et al., 1991; Morjane et al., 1994; Fischer et al., 1995**). RFLP ve RAPD gibi moleküler teknikler kullanılarak *A. rabiei* populasyonlarının karakterizasyonunun sağlanabildiği bildirilmektedir (**Weising et al.,**

**1991; Morjane et al., 1994).** Pek çok araştırmacı *Didymella rabiei* izolatları arasında patojenitesindeki farklılıkların yanı sıra morfolojik ve kültürel özellikleri bakımından da dikkate değer varyasyonların görüldüğünü bildirmektedirler (**Luthra et al., 1939; Arif and Jabbar, 1965; Bedi and Aujla, 1969; Vir and Grewal, 1974).** Bu durum fungusun farklı ırklara sahip olduğunu kanıtlar niteliktedir.

*A. rabiei*'e dayanıklılık genlerinin belirlenmesi için bazı yabancı nohut türleri değerlendirilmiş (**Sandhu, 1980; Van Der Maesen, 1984)** ve bu yabancı germplasmalar arasından birkaç tanesi türler arası melezlemelerde kullanılmışlardır (**Van Der Maesen and Pundir, 1983; Bassiri et al., 1987).** Bu yabancı genler dayanıklılık kaynakları olduğu için melezleme çalışmalarında diğer nohut türlerine aktarılmada önemli rol oynamaktadır. Bu bağlamda antraknoza dayanıklılık kalıtımının bilinmesinde dayanıklılık kalıtımı ve tane iriliği arasındaki ilişkinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, antraknoza dayanıklılığın kalıtımı ve tane iriliği arasındaki ilişkinin saptandığı bir çalışmada, 3 adet dayanıklı fakat küçük taneli germplasm (gen kaynağı) hat ve 4 adet hassas iri taneli ebeveyn kullanılmıştır. Elde edilen F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> ve F<sub>3</sub> döllerinin incelenmesi sonucunda hastalığa dayanıklılığın iki resesif gen çifti tarafından kontrol edildiği bildirilmiştir (**Küsmenoğlu and Muehlbauer, 1993).** Ayrıca dayanıklılık ile iri tanelilik arasında istatistiki olarak önemli bir negatif korelasyonun varlığından söz edilmektedir. Yapılan bir araştırmada, küçük tohumlu hatların iri tohumlu hatlardan daha yüksek oranda dayanıklılık gösterdiği belirtilmektedir (**Küsmenoğlu ve Muehlbauer, 1993).** Ayrıca, hastalığa dayanıklı olarak belirlenen genotiplerde bitkisel görünüm bakımından da farklılıklar görülmektedir.

Hastalık bitkilerin fiziksel görünümünde zararlara yol açtığı gibi kimyasal özelliklerini de etkilemektedir. Hastalığa dayanıklı ve hassas çeşitler arasındaki biyokimyasal karşılaştırmalar sonucunda, inokulasyondan sonra dayanıklı çeşitlerde daha yüksek oranda L-cystines ve phenolic içeriği ile daha fazla peroksidaz ve katalaz aktivitesinin olduğu belirlenmiştir (**Vir and Grewal, 1974).** **Weigand et al. (1986),** dayanıklı bitkilerde phytoalexin medicarpin ve maackiain yüksek oranda bulunduğunu bildirmektedirler. Dayanıklı çeşidin (F<sub>8</sub>) duyarlı çeşitten (Pb7) daha fazla malik asit salgıladığı (**Hafız, 1986),** malik asidin hastalık sporunun çimlenmesine ve çim tüpü geliştirmesine engel olduğu, aynı zamanda dayanıklı tiplerin daha fazla stomaya sahip

oldukları belirlenmiştir (**Hafız, 1952; Küsmenoğlu and Muehlbauer, 1993**). **Sati and Grewal (1984)**, hastalığa dayanıklı çeşitlerin daha yüksek peraxidase, L-cystin ve daha fazla fenolik asidi içerdiğini belirtmişlerdir (**Gülümser, 1990**). *A. rabiei*'e karşı nohut bitkisinin dayanıklılığında, baklalarda bulunan salisilik asit önemli bir rol oynamaktadır. Salisilik asit in vitro'da *A. rabiei*'nin koloni gelişimi, spor çimlenmesi ve çim borusu uzunluğuna etki etmektedir (**Dolar and Bayraktar, 2002**).

### 2.2.5. Hastalık İle Mücadele

Antraknoz hastalığı ile mücadelede farklı yöntemler kullanılmaktadır. Hastalığın kontrolü kültürel uygulamalar, kimyasal mücadele yöntemleri ve dayanıklı çeşitler kullanmak suretiyle yapılabilmektedir (**Reddy, 1980; Bashir and Ilyas, 1983; Kaiser, 1984; Reddy and Kabbabeh, 1984; Malik et al., 1991; Rauf et al., 1996**). Ülkemizde ise nohut antraknozu mücadelesi zirai mücadele teknik talimatına göre yapılmaktadır. Bu talimat gereğince; tarlaya 2-3 senede bir nohut ekmek suretiyle münavebe yapılmalı, hasattan sonra tohumlar 7-8 gün süreyle güneşte kurutulmalı, hastalıklı nohut artıkları tarladan uzaklaştırılmalı, uygun ekim derinliği ayarlanmalı ve hastalığa karşı dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir (**Anonymous, 1995**).

Hastalıkla fiziksel mücadele yöntemleri arasında münavebe, derin ekim, hastalıklı bitki materyalinin toprağa gömülmesi, geç ekim gibi uygulamalarla fungus aktivitesi azaltılabilmektedir. Bu yöntemler içerisinde en yaygın olarak kullanılanı geç ekimdir.

Hastalığın kimyasal mücadelesinde tohum ve yaprak ilaçlaması dikkat çekmektedir. Kullanılan fungusitler arasında maneb-80, tebuconazole ve difenoconazole yer almaktadır (**Shtienberg et al., 2000**).

Hastalığın kontrolünde, bazı kimyasallar kullanmak vasıtasıyla mücadele edilmesi mümkün olsa da öngörülen kimyasal mücadele yöntemlerinin tek başına etkili ve ekonomik olmayışı, kültürel önlemlerin yetersizliği nohutta antraknoz hastalığına karşı dayanıklı çeşit ıslahını zorunlu kılmaktadır (**Reddy, 1980; Kaiser, 1984; Reddy and**

**Kabbabeh, 1984; Bashir and Ilyas, 1983; Malik et al., 1991; Rauf et al., 1996).** Hastalığın kontrolünde, en etkili ve ekonomik yol olarak konukçu bitki dayanıklılığı öne çıkmaktadır. Bu durum ise dayanıklılık ıslahı ile yapılabilmektedir. Fakat bu oldukça zor bir mücadele yöntemidir. Çünkü, antraknoz fungal bir hastalık olup farklı ırklar içermektedir (**Singh et al., 1981; Katiyar and Sood, 1985; Singh and Reddy, 1989).** **Bedi and Auja (1969)** antraknozun 11 ırkının varlığını belirtirken, **Vir and Grewal (1974)** 2 ırkının varlığından söz etmekte ve bunlardan birisinin biyotip olduğunu bildirmektedirler. Son yıllarda yapılan çalışmalarda *A. rabiei*'nin 6 ırkının olduğu ifade edilmektedir (**Reddy and Kabbabeh, 1985, Jamil et al., 2000).**

Islah çalışmalarının çoğu tarla ya da sera koşullarındaki görsel gözlemlere dayanmaktadır. Pek çok ıslahçı ıslah programlarında kullanmak üzere tarla şartlarında görsel değerlendirme skalaları geliştirmişlerdir (**Labrousse, 1931; Vir et al., 1975; Reddy and Singh, 1984; Reddy et al., 1984; Pieters and Tahiri, 1986; Singh et al., 1989; Haware et al., 1995).** Ayrıca kontrollü şartlar ve tarla koşulları altında *A. rabiei* şiddetini belirlemek amacıyla çeşitli tarama teknikleri geliştirilmiştir (**Morrall and McKenzie, 1974; Vir and Grewal, 1974; Singh et al., 1981; Riahi et al., 1990).** Bu tarama teknikleri kullanılarak nohut germplazmaları arasından *A. rabiei*'e dayanıklılık ıslahı çalışmalarının kaynağının belirlenebildiği belirtilmektedir (**Singh and Reddy, 1996).**

Dayanıklılık ıslahının temeli , genotiplerin antraknoz hastalığına karşı gösterdikleri reaksiyonların belirlenmesine dayanmaktadır. **Dolar ve Gürcan (1992a),** yaptıkları çalışmada, *A. rabiei*'nin Türkiye'de varolan üç ırkına (ırk 1,4 ve 6) karşı yedi adet nohut genotipinde dayanıklılık durumunu incelemişlerdir. Buna göre ILC 195, patojenin üç ırkına da dayanıklı bulunurken, ILC 629, 19/1-5 ve yetiştirici popülasyonunu temsil eden İspanyol ise üç ırka da duyarlı bulunmuştur. ILC 482 ve 65C830 ırk 1 ve 4'e dayanıklı, ırk 6'ya duyarlı, 65C830xICP114 ise ırk 1'e dayanıklı diğer iki ırka karşı duyarlı reaksiyon göstermiştir. Yürütülen bir başka çalışmada ise, Antalya deneme alanında 41 dış kaynaklı genotip kullanılarak *A. rabiei*'ye dayanıklılık, verim ve verim özellikleri incelenmiştir. Her iki genotipten sonra hastalığa hassas reaksiyon gösteren ILC 263 kontrol genotipi kullanılmıştır. Bitkilerin inokulasyonunu takiben hatların reaksiyonları 1-9 skalasına göre değerlendirilmiştir. Kullanılan hatlardan FLIP 95-53C ve FLIP 95-68C antraknoza

dayanıklı olmaları ve yüksek tane verimleri nedeniyle seçilmişlerdir (**Toker ve Çancı, 2003**). **Toker ve ark. (1999)**, yaptıkları çalışmada nohut antraknozunun tarla koşullarında gözlem ve seleksiyonunu incelemişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar 1-9 skalasına göre değerlendirilmiştir. Denemede tohumlar erken yazlık olarak ekilmişler ve hastalık karşılaştırması için hassas kontroller (Canitez-87 ve Ürkütlü yerel popülasyonu) kullanılmıştır. Dayanıklılık oranının mukayesesi için ILC3279 (dayanıklı kontrol) ile ILC482 ve FLIP 82-150C (yüksek verimli kontroller) ekilmiştir. Çeşitler hastalık gelişimine göre 1-9 skalası üzerinden (1-4=dayanıklı, 5=toleranslı ve 6-9=hassas) değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar; FLIP92-126C, FLIP92-110C ve FLIP92-154C genotipleri FLIP82-150C'den daha iyi performans göstermişler ve tarla koşullarında antraknoza dayanıklılık kaynağı olarak kabul edilmişlerdir. Batı Akdeniz Bölgesi yayla koşullarında kışlık yetiştirilebilecek, soğuğa ve antraknoza dayanıklı nohut hatlarını belirlemek amacıyla yürütülen bir başka çalışmada, verim ve verim unsurlarına göre seçilmiş 13 dış kaynaklı hat ile Canitez-87, ILC 482, ILC 3279 ve FLIP82-150C kontrolleri kullanılmıştır. Hassas kontrol çeşiti olarak kullanılan Canitez-87 tamamen ölümlü, üstün verimli FLIP92-110C ve FLIP 92-126C hatları dayanıklı olarak tespit edilmiştir.

**Toker ve Çağırğan (2003)**, *A. rabiei* hastalık değeri ile verim arasında negatif bir ilişki olduğunu ve verim için seçimlerde genotiplerin biyotik faktörler bakımından test edilmeleri gerektiğini bildirmişlerdir. **Dolar (1995)**, Türkiye'de bazı nohut çeşitlerinin *A. rabiei*'e karşı dayanıklılık çalışmasında ILC195 ve ILC482 genotipleri etmenin 1 ve 4 no'lu ırkına dayanıklı, 6 no'lu ırkına ise tolerant bulmuştur. Canitez-87 ve İspanyol olarak isimlendirilen yerel çeşit üç ırka da duyarlı olarak tespit edilmiştir. Hibrit olan çeşit 65C830xICP114 ırk 1'e dayanıklı diğer iki ırka duyarlı reaksiyon göstermiştir. Eser-87 ırk 1 ve 4'e dayanıklı, ırk 6'ya duyarlı bulunmuştur. Dünyada kültürü yapılan nohut çeşitleri tane tipine göre desi (küçük, köşeli ve renkli taneli) ve kabulü (iri, koçbaşı, bej veya açık renkli) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Ülkemizde yetiştirilen nohutlar genellikle kabulü tiptir (**Şehirali, 1988**).

Bazı ülkelerde antraknoz hastalığına karşı dayanıklı çeşit geliştirmek amacıyla mutasyon ıslahı da kullanılmaktadır. Mutasyon ıslahı, hassas genotiplerde bulunmayan

dayanıklılık geninin yeni çeşitlere aktarılması ve dayanıklı gen havuzu oluşturma temeline dayanmaktadır. Mutasyon ıslahından bir türün diğer karakterlerini değiştirmeksizin bir çeşitte üstün olan özel karakterleri ıslah etme yönünde yararlanılmaktadır. *A. rabiei*'e dayanıklı mutantlar oluşturmak için kimyasal mutagenler (EMS) ve gamma ışınları kullanılmaktadır (**Kharkwal et al., 1988**).

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Deneme Alanının İklim Özellikleri

Çalışma, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin araştırma ve üretim alanlarında 2004 ve 2005 vejetasyon yıllarında yürütülmüştür.

Araştırmanın yapıldığı yıllardaki vejetasyon dönemine ait bazı iklim verileri çizelge 3.1'de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Deneme alanına ait bazı iklim verileri

Meteorolojik eleman	Yıl	Aylar				
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Ortalama sıcaklık (°C)	2004	7,6	12,3	15,7	19,5	22,2
	2005	6,6	12,3	15,2	17,9	22,6
Nisbi nem (%)	2004	62,5	62,0	63,5	62,0	60,5
	2005	76,8	70,5	83,0	75,1	68,8
Aylık toplam yağış miktarı (mm)	2004	57,7	29,5	42,1	58,2	8,8
	2005	109,2	67,0	87,6	35,2	15,6
Yağışlı günler sayısı	2004	14,0	-	18,0	13,0	6,0
	2005	25,8	23,6	15,2	26,6	7,6

\***Kaynak:** Tokat Meteoroloji İstasyonu.

Çizelge 3.1. incelendiğinde, Tokat'ta ortalama sıcaklık 2004 ve 2005 yıllarında tüm aylarda benzer bir seyir gösterirken, nisbi nem, aylık toplam yağış miktarı ve yağışlı geçen gün sayısında 2005 yılında 2004'e nazaran önemli artışlar gözlenmektedir.

### 3.1.2. Deneme Materyali

Çalışmada materyal olarak kullanılan toplam 50 genotipe ilişkin bilgiler çizelge 3.2’de verilmiştir. Buna göre denemede 47 adet hat, ikisi dayanıklı-toleranslı (Gökçe-97, Menemen-92) , birisi hassas kontrol olmak üzere 3 adet çeşide ait özellikler incelenmiştir.

**Çizelge 3.2.** Denemede kullanılan nohut genotiplerinin isimleri, temin edildikleri yerler ve tohumluk özellikleri

Sıra no	Genotip	Özelliği	Temin yeri	Sıra no	Genotip	Özelliği	Temin yeri
1	F95-51C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	26	F98-229C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst
2	F98-228C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	27	F96-76C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst
3	F98-222C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	28	F96-151C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst
4	F97-127C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	29	F98-106C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst
5	F98-204C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	30	F97-208C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst
6	F98-225C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	31	F95-58C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst
7	F97-68C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	32	F98-230C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst
8	F98-171C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	33	F98-233C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst
9	F97-121C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	34	F97-195C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst
10	F95-60C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	35	F97-219C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst
11	F95-53C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	36	F96-75C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst
12	F97-205C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	37	F96-47C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst
13	F97-25C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	38	F97-228C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst
14	F98-205C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	39	F97-110C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst
15	F97-139C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	40	ILC 263	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst
16	F98-177C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	41	2000/3002	Hat	Ege Ta. Arş. Enst.
17	F98-227C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	42	2000/3006	Hat	Ege Ta. Arş. Enst.
18	F97-227C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	43	2001/3305	Hat	Ege Ta. Arş. Enst
19	F94-90C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	44	2001/3306	Hat	Ege Ta. Arş. Enst.
20	F98-226C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	45	2001/3310	Hat	Ege Ta. Arş. Enst.
21	F97-74C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	46	2001/3312	Hat	Ege Ta. Arş. Enst.
22	F97-132C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	47	2002/3002(Bergama)	Hat	Ege Ta. Arş. Enst.
23	F97-239C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	48	Menemen-92 (toleranslı)	Çeşit	Ege Ta. Arş. Enst.
24	F98-224C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	49	Gökçe-97 (Dayanıklı Kontrol)	Çeşit	GO. Ü. Zir. F. Ta. Bit. Bl.
25	F95-67C	Hat	Kar. Ta. Arş. Enst	50	Canitez-87 (Hassas Kontrol)	Çeşit	Ank. Tar. Bit. Merkez Arş. Enst.

\*: Kar. Ta. Arş. Enst. : Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

\*: Ege Ta. Arş. Enst. : Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü

\*: Ank. Tar. Bit. M. A. Ens: Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü

\*: GO. Ü. Zir. F. Ta. Bit. Bl: Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

### 3.2. Metot

Denemeler, 2004 ve 2005 yıllarında Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ekimler, 40 cm x 10 cm ekim sıklığında olmak üzere; birinci yıl tohum az olduğu için 2 m uzunluğunda tek sıra olacak şekilde 27.03.2004, ikinci yılda ise 3 m uzunluğundaki üçer sıradan oluşan parsellere 18.02.2005 tarihinde yapılmış ve hatlar arasında boşluk bırakılmayarak her 3 sıra da değerlendirmeye dahil edilmiştir. Ekimler olabildiğince erken yapılarak hastalık oluşumu için uygun şartlar amaçlanmıştır. Ayrıca, ilk yıl her iki genotipten sonra ve blok baş ve sonlarına, ikinci yılda ise her altı sıradan sonra birer sıra hassas kontrol çeşidi Canitez-87 ekilmiştir. Her iki yılda da, önceki yılda toplanan hastalıklı bitki parçacıkları ufalanarak çıkıştan on gün sonra bitkiler üzerine hastalık kaynağı olarak serpiştirilmesi ve Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden temin edilen patojen kültürü kullanılmak suretiyle ilk yıl 19.05.2004, ikinci yıl ise 18.03.2005 tarihinde inokulasyon gerçekleştirilmiştir (**Singh et al., 1981**). Deneme süresince üç kez çapalama işlemi ile yabancı ot kontrolü sağlanmıştır. Hasat, ilk yıl 25.07.2004 ve ikinci yıl 05.08.2005 tarihinden itibaren her genotip hasat olgunluğuna ulaştığında elle yapılmıştır.

#### 3.2.1. İncelenen Özelliklere İlişkin Verilerin Elde Edilmesi

Araştırmada; hastalık okumalarında tarladaki antraknoz hastalığı (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) değerlendirmeleri için geliştirilen 1-9 skalası kullanılmış ve okumalar çiçeklenme ve bakla doldurma dönemlerinde olmak üzere iki kez yapılmıştır (**Singh et al., 1989**).

1. Gözle görülür simptom yok (immün) 1,0-1,2
2. Sadece yaprak ve baklalarda küçük lekeler var (çok dayanıklı) 1,3-2,1
3. Gövdede %5'e kadar leke var, fakat dallarda kırılma yok (dayanıklı) 2,2-3,4
4. Gövdede %15'e kadar leke var, fakat dallarda kırılma yok  
(orta derecede dayanıklı) 3,5-4,8
5. Gövdede %25'e kadar leke; %10 dal kırılması var (toleranslı) 4,9-5,8

6. Bitki %50 oranında enfekteli, %25 dal kırılması var (orta derecede hassas) 5,9-8,0
7. Bitkide %50'nin üzerinde enfeksiyon, %50 oranında dal kırılması var (hassas) 8,1-8,9
8. Bitki %100 enfekteli, %75 dal kırılması ve ölüm (aşırı derecede hassas) 9,0
9. Tüm bitkilerin ölümü (çok hassas) 9,0

Verim ve verim unsurları olarak da aşağıdaki özellikler **Akçin (1974)** ve **Şehirli (1980)**'nin belirttikleri şekilde parsellerden hasat öncesi tesadüfi olarak alınan 10 bitkiden sağlanan değerlerin ortalaması alınarak belirlenmiştir.

**a) Bitki boyu (cm):** Hasat olgunluğuna gelmiş bitkilerde toprak yüzeyi ile büyüme noktası arasındaki mesafe ölçülerek belirlenmiştir.

**b) İlk bakla yüksekliği (cm):** Hasat olgunluğuna gelmiş bitkilerde toprak yüzeyinden itibaren ilk baklaların bağlandığı boğuma kadar olan mesafe ölçülerek belirlenmiştir.

**c) Bitkide ana dal sayısı (adet):** Bitki örneklerindeki ana dal sayıları sayılmış ve bitki sayısına bölünerek saptanmıştır.

**d) Bitkide bakla sayısı (adet):** Hasat öncesi alınan örneklerdeki bitkilerin baklaları sayılmış ve elde edilen değer bitki sayısına bölünerek bulunmuştur.

**e) Bitkide fertil bakla sayısı (adet):** Her parselden tesadüfi olarak alınan bitkilerin baklalarından tane ile dolu olanları sayılmış ve elde edilen değer bitki sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

**f) Bitkide tane sayısı (adet):** Hasat öncesinde tesadüfi olarak alınan bitki örneklerinin tüm taneleri sayılmış elde edilen değer bitki sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

**g) Bitkide tane verimi (g):** Bitki örneklerinden sağlanan taneler 0,01 gram duyarlı terazide tartılmış, bitki sayısına bölünerek ortalaması alınmıştır.

**h) Hasat indeksi (%):** Elde edilen bitkide tane verim değerlerinin bitkide toplam (biyolojik verim) verime oranlanması suretiyle hesaplanmıştır.

**i) Bin tane ağırlığı (g):** Her parselden elde edilen üründen 100 adetlik 4 grup sayılarak tartılıp ortalaması alınmış, 10 ile çarpılarak bin tane ağırlığı elde edilmiştir.

### **3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi**

İncelenen özelliklere ilişkin elde edilen değerlerin Tesadüf Blokları Deneme Desenine uygun olarak MİNİTAB-12 bilgisayar paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmış ve ortalamalar arası farklılıklara SPSS paket istatistik programı yardımıyla Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (**Yurtsever, 1984**).

#### 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Denemenin yürütüldüğü yıllara ait bazı iklim verilerinin yer aldığı çizelge 3.1 incelendiğinde, her iki yılda da ortalama sıcaklık değerlerinin birbirine paralel bir seyir izlediği görülmektedir. Fakat aynı paralel görüntü nisbi nem miktarı ve düşen yağış miktarı bakımından ortaya çıkmamıştır. İlk yıl ekimlerin yapıldığı Mart ayından sonraki aylarda düşen yağış miktarı 2005 yılına oranla daha az gerçekleşmiş ve bu nedenle de kurak bir periyot yaşanmıştır. Araştırmanın ikinci yılında ise yüksek nisbi nem miktarı ve fazla yağış alması nedeniyle antraknoz hastalığı için uygun koşullar gerçekleşmiştir. Antraknoz hastalığı iklim koşullarına bağlı olarak meydana gelen bir hastalıktır. Bu nedenle iklim koşulları ile yakın ilişki halindedir. Antraknoz hastalığı ile iklim ilişkisi göz önüne alındığında, ikinci yıl hastalık için son derece uygun olmuş ve salgın halini almıştır. Ancak denemenin kurulduğu ilk yıl (2004) deneme alanında doğal bulaştırmanın yanı sıra suni bulaştırma da uygulandığı halde değerlendirilebilecek düzeyde antraknoz hastalığı oluşmamıştır. Hastalığın 2004 vejetasyon yılında oluşmayış nedeni iklim faktörlerinin özellikle yağışın ve dolayısıyla da oransal nemin hastalık oluşumu için yeterli olmamasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim daha önce yapılmış bazı çalışmalarda da nisb nemin hastalık gelişimi için uygun olduğu halde antraknoz hastalığının değerlendirilebilecek düzeyde gelişmediği ve hastalık durumunun incelenemediği ifade edilmiştir (Dolar ve Gürcan, 1992a; Düşünceli ve ark., 1995). Bu nedenle, ilk yıl hastalık indeksi oluşturulamamış ve yalnızca genotiplerin verim unsurları incelenmiştir.

Çalışmanın ikinci (2005) yılında genotiplerin hastalık reaksiyonları etkin bir şekilde ortaya çıkmış ve böylece amaçlanan tüm özellikler değerlendirilebilmiştir. Canitez-87, Menemen-92 çeşitleri ile ILC 263, 2002/3002, 2001/3312, 2001/3310, 2001/3306, 2001/3305, 2000/3006, 2000/3002 çeşit ve hatları her iki hastalık okuma döneminde de hassas reaksiyon gösterdiklerinden dolayı ölmüşlerdir. Bu nedenle belirtilen genotiplerde verim gözlemleri yapılamamıştır.

#### 4.1. Hastalık Gözlemleri

Çalışmanın ilk yılında antraknoz hastalığı epidemik halde olmamasına rağmen ikinci yıl (2005) antraknoz gelişmesi son derece iyi olmuş ve arzu edilen düzeyde oluşan hastalık epidemisi altında değerlendirmeler yapılmış olup, sonuçlar çizelge 4.1. ve 4.2.'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan genotiplerin hastalığa karşı gösterdikleri reaksiyonların 1-9 skalasına göre değerlendirmesi (hastalık okumaları), kritik dönemler olan bitkinin çiçeklenme ve bakla doldurma dönemlerinde yapılmıştır (**Singh et al., 1984; Singh and Reddy, 1993; Toker et al., 1999**).

**Çizelge 4.1.** Denemede kullanılan nohut genotiplerinin 2005 yılı çiçeklenme dönemindeki antraknoz hastalık reaksiyonları

Sıra no	Genotip adı	Skala değeri	Genotip reaksiyonu	Sıra no	Genotip adı	Skala değeri	Genotip reaksiyonu
1	F98-228C	1,0	immün	26	F97-219C	2,7	dayanıklı
2	F94-90C	1,0	immün	27	F97-127C	2,8	dayanıklı
3	F95-51C	1,2	immün	28	F97-110C	3,0	dayanıklı
4	F97-227C	1,2	immün	29	F95-58C	3,0	dayanıklı
5	F97-132C	1,3	çok dayanıklı	30	F95-60C	3,0	dayanıklı
6	F98-171C	1,3	çok dayanıklı	31	F98-222C	3,2	dayanıklı
7	F98-230C	1,3	çok dayanıklı	32	F96-75C	3,5	orta derecede dayanıklı
8	F98-229C	1,4	çok dayanıklı	33	F97-74C	3,6	orta derecede dayanıklı
9	F98-226C	1,5	çok dayanıklı	34	F97-208C	4,3	orta derecede dayanıklı
10	F95-53C	1,6	çok dayanıklı	35	F96-76C	4,9	toleranslı
11	F98-224C	1,7	çok dayanıklı	36	F95-67C	5,2	toleranslı
12	F97-205C	1,8	çok dayanıklı	37	F97-25C	5,9	orta derecede hassas
13	F98-227C	1,9	çok dayanıklı	38	F98-233C	5,9	orta derecede hassas
14	F98-106C	2,2	dayanıklı	39	F97-239C	8,1	hassas
15	F96-151C	2,3	dayanıklı	40	Gökçe-97	9,0	çok hassas
16	F97-139C	2,3	dayanıklı	41	2000/3002	9,0	çok hassas
17	F98-177C	2,3	dayanıklı	42	2000/3006	9,0	çok hassas
18	F98-204C	2,3	dayanıklı	43	2001/3305	9,0	çok hassas
19	F96-47C	2,4	dayanıklı	44	2001/3306	9,0	çok hassas
20	F97-228C	2,4	dayanıklı	45	2001/3310	9,0	çok hassas
21	F98-225C	2,5	dayanıklı	46	2001/3312	9,0	çok hassas
22	F97-68C	2,5	dayanıklı	47	2002/3002	9,0	çok hassas
23	F98-205C	2,5	dayanıklı	48	ILC 263	9,0	çok hassas
24	F97-121C	2,6	dayanıklı	49	MENEMEN-92	9,0	çok hassas
25	F97-195C	2,7	dayanıklı	50	CANITEZ-87	9,0	çok hassas

Çalışmada, bitkilerin çiçeklenme döneminde 4 hatta hiç hastalık belirtisi gözlemlenmemiş ve bu hatlar immün olarak tanımlanmıştır. Antraknoz hastalığına karşı 9 hat çok dayanıklı, 21 hat dayanıklı-orta derecede dayanıklı, 2 hat toleranslı, 2 hat toleranslı-orta derecede hassas reaksiyon göstermiş ve 12 hat ise hassas ve çok hassas olarak değerlendirilmiştir. Kontrol amaçlı kullanılan 3 çeşit de çok hassas reaksiyon göstermiştir. Bitkilerin çiçeklenme dönemine ait reaksiyonlar göz önünde bulundurulduğunda ıslah programlarında kullanılacak olanlar immün, çok dayanıklı ve

dayanıklı tepki gösteren hatların olduğu ifade edilebilir. Hastalığa toleranslı grubun ıslah programlarında kullanılmasının ise ıslahçının inisiyatifine bırakılabileceği söylenebilir. Bu bağlamda F98-228C, F94-90C, F95-51C ve F97-227C isimli nohut hatlarının immun oldukları için antraknoz hastalığına %100 dayanıklılık kaynağı olabileceği ve ıslah programlarında güvenle kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

**Çizelge 4.2.** Denemede kullanılan nohut genotiplerinin 2005 yılı bakla doldurma döneminde antraknoz hastalık reaksiyonları

Sıra no	Genotip adı	Skala değeri	Genotip reaksiyonu	Sıra no	Genotip adı	Skala değeri	Genotip reaksiyonu
1	F98-228C	1,0	immün	26	F97-219C	4,0	orta derecede dayanıklı
2	F94-90C	1,0	immün	27	F97-127C	4,0	orta derecede dayanıklı
3	F95-51C	1,0	immün	28	F97-110C	4,3	orta derecede dayanıklı
4	F97-227C	1,0	immün	29	F95-58C	4,3	orta derecede dayanıklı
5	F97-132C	1,0	immün	30	F95-60C	4,7	toleranslı
6	F98-171C	1,7	çok dayanıklı	31	F98-222C	4,7	toleranslı
7	F98-230C	1,7	çok dayanıklı	32	F96-75C	4,7	toleranslı
8	F98-229C	1,7	çok dayanıklı	33	F97-74C	5,0	toleranslı
9	F98-226C	2,0	çok dayanıklı	34	F97-208C	5,3	toleranslı
10	F95-53C	2,0	çok dayanıklı	35	F96-76C	6,0	orta derecede hassas
11	F98-224C	2,3	dayanıklı	36	F95-67C	6,3	orta derecede hassas
12	F97-205C	2,7	dayanıklı	37	F97-25C	7,0	orta derecede hassas
13	F98-227C	2,7	dayanıklı	38	F98-233C	7,3	orta derecede hassas
14	F98-106C	3,0	dayanıklı	39	F97-239C	7,7	orta derecede hassas
15	F96-151C	3,0	dayanıklı	40	2000/3002	7,7	orta derecede hassas
16	F97-139C	3,3	dayanıklı	41	2000/3006	7,7	orta derecede hassas
17	F98-177C	3,3	dayanıklı	42	2001/3305	8,0	orta derecede hassas
18	F98-204C	3,3	dayanıklı	43	2001/3306	8,0	orta derecede hassas
19	F96-47C	3,3	dayanıklı	44	Gökçe-97	9,0	çok hassas
20	F97-228C	3,3	dayanıklı	45	2001/3310	9,0	çok hassas
21	F98-225C	3,3	dayanıklı	46	2001/3312	9,0	çok hassas
22	F97-68C	3,7	orta derecede dayanıklı	47	2002/3002	9,0	çok hassas
23	F98-205C	4,0	orta derecede dayanıklı	48	ILC 263	9,0	çok hassas
24	F97-121C	4,0	orta derecede dayanıklı	49	MENEMEN-92	9,0	çok hassas
25	F97-195C	4,0	orta derecede dayanıklı	50	CANITEZ-87	9,0	çok hassas

Nohut genotiplerinin bakla doldurma dönemine ait hastalık reaksiyonları incelendiğinde 5 hat immun (simptom yok), 5 hat çok dayanıklı, 11 hat dayanıklı, 8 hat orta derecede dayanıklı, 5 hat toleranslı, 9 hat orta derecede hassas, 7 genotip çok hassas reaksiyon göstermiştir. Çiçeklenme döneminde olduğu gibi hassas kontrol olarak kullandığımız Canitez-87, Menemen-92 çeşitleri ve ILC 263, 2002/3002, 2001/3312, 2001/3310, 2001/3306, 2001/3305, 2000/3006, 2000/3002 hatları hastalık sonucu ölmüşlerdir. Çalışmada, hastalığa hassas kontrol çeşidi Canitez-87 öldüğü halde ölmesi beklenmeyen hastalığa karşı dayanıklı olduğu bildirilen Gökçe-97 ve Menemen-92 çeşidi iki okuma döneminde de hassas grupta yer almışlardır.



Şekil 4.2. Hastalığa hassas olan genotiplerin tarlada genel görünümü



**Şekil 4.3.** Hastalığa hassas ve dayanıklı olan genotiplerin tarlada genel görünümü

## 4.2. Bitki Boyu

Denemeye konu olan nohut genotiplerinin yıllar itibariyle bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.3'de, ortalama ve duncan grupları ise çizelge 4.4 ve 4.5'de verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Nohut genotiplerinin bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları

2004					2005			
VK	SD	KT	KO	F	SD	KT	KO	F
Tekerrürler	2	101,68	50,84	8,01*	2	141,5	70,7	3,97*
Genotipler	49	1707,42	34,85	5,49*	39	2768,7	71,0	3,99*
Hata	98	622,38	6,35		78	1389,5	17,8	
Genel	149	2431,49			119	4299,7		
CV (%)	8,41				13,00			

\*: 0,05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.3'de görüleceği üzere her iki yılda da genotiplerin bitki boyu 0,05 önem düzeyinde farklı bulunmuştur. Denemede incelenen genotiplerin bitki boyu ilk yıl 39,30-55,56 cm arasında değişmiştir. F98-224C genotipi 55,56 cm bitki boyu ile birinci grupta ilk sırayı almakla birlikte takibeden 14 genotipte aynı istatistikî grupta yer almıştır. F98-106C genotipi ise 39,30 cm ile en kısa boylu genotip olarak son grubun son sırasında bulunmaktadır (**Çizelge 4.4**).

Çalışmada incelenen genotiplerin bitki boyu ortalamaları ikinci yıl ise 34,46-56,46 cm arasında değişmiştir. F97-239C genotipi 56,46 cm ile ilk istatistikî grupta yer alırken bunu aynı grupta 11 genotip izlemektedir. 10 genotiple beraber en son istatistikî sınıfı oluşturan 96-151C ise en kısa boylu (34,46 cm) genotip olarak tespit edilmiştir. Her iki yılda da bitki boyu değerleri değişen iklim koşullarına göre farklı değerler almışlardır. Çalışmanın yapıldığı 2004 ve 2005 yıllarının meteorolojik koşulları arasında toplam yağış bakımından büyük farklılıklar bulunmaktadır. 2004 yılında en uzun bitki boyuna sahip

F98-224C ikinci yıl üçüncü grupta yer alırken, yine ilk yıl ikinci sıradaki F97-25C genotipi ikinci yıl ikinci grupta yer almıştır. Bu farklılık iklim verilerinden sıcaklık özellikle de yağışın 2005 yılında yüksek seyretmesi sonucu vejetatif gelişme daha fazla olmuş ve buna bağlı olarak da bitki boyu 2004 yılına nazaran daha yüksek çıkmıştır. Nitekim daha önce yapılmış bir çalışmada, **Cubero (1987)**, nohut genotiplerinde bitki boyunun genotipik karakter olmasına rağmen, iklim faktörlerinden özellikle yağış miktarı, nisbi nem oranı ve bitki besin elementlerinden önemli derecede etkilendiğini ifade etmiştir.

Bitki boyuna ilişkin elde edilen sonuçlar, **Singh et al. (1993)**'in ICARDA'da dünyanın nohut tarımı yapılan 31 ülkesinden topladığı germplasm kaynakları ile yaptıkları çalışmada belirledikleri bitki boyu (15,0-50,0 cm) değerleri ile uyum içerisinde. Çalışmada elde edilen bulgular ile **Anlarsal ve ark. (1999)**'in Çukurova koşullarında 23 nohut hattı ile yaptıkları çalışmada bildirdikleri 67,9-84,2 cm arasındaki değerlerle farklılık göstermektedir. Araştırmalarda elde edilen bu farklılıklar, denemelerin yürütüldüğü yerlerdeki farklı ekolojik koşullar, özellikle de yağış ve sıcaklık gibi iklim faktörlerinin etkisinden ve denemede kullanılan materyalin genotipik farklılığından ileri gelmektedir. Öte yandan bitki boyunun çevre şartlarına bağlı olarak değişken bir yapı gösterdiği ve bu değerlerin 20-100 cm arasında değiştiği, hatta uygun şartlar altında bazı uzun boylu çeşitlerin 150 cm'ye kadar ulaşabildiğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (**Saxena and Singh 1985**).

Nohutta bir verim unsuru olan bitki boyu, makineli hasata uygunluk için önemli bir ölçüttür. Makineli hasatta bitki boyu 30 cm'den uzun, dik gelişen, az dallanan ve ilk baklasını yüksekte oluşturan tipler tercih edilmektedir (**Zeren ve ark., 1991**). Bu bağlamda, genotiplerin her iki yıldaki bitki boyu değerleri makineli hasata uygun olduklarını göstermektedir.

**Çizelge 4.4.** Nohut genotiplerinin 2004 yılı bitki boylarına ilişkin ortalama değerleri (cm) ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	Bitki Boyu	Sıra No	Genotip	Bitki Boyu
1	F98-224C	55,56 a	27	F97-239C	48,23 b-j
2	F97-25C	53,47 ab	28	F98-204C	48,10 b-j
3	F98-225C	52,76 a-c	29	F98-177C	47,98 b-j
4	MENEMEN-92	52,36 a-c	30	CANITEZ-87	47,84 c-j
5	F98-228C	51,61 a-d	31	F96-151C	47,60 c-j
6	F98-171C	51,30 a-d	32	F97-68C	47,55 c-j
7	2001/3312	51,02 a-d	33	F97-74C	46,83 d-k
8	F97-227C	51,01 a-e	34	F95-67C	46,70 d-k
9	F96-76C	51,01 a-e	35	F95-58C	46,69 d-k
10	F97-132C	50,62 a-e	36	F97-127C	46,62 d-k
11	F98-230C	50,50 a-g	37	2001/3306	46,49 d-k
12	F97-139C	50,49 a-g	38	F96-47C	46,38 d-k
13	F97-219C	50,36 a-h	39	F97-208C	45,76 e-l
14	2000/3002	50,33 a-1	40	F95-60C	45,25 f-l
15	F96-75C	50,24 a-1	41	2001/3305	45,10 g-l
16	2002/3002	50,17 b-1	42	F97-205C	44,91 h-l
17	F98-222C	50,08 b-1	43	F98-233C	44,90 h-l
18	F97-110C	50,06 b-1	44	GÖKÇE-97	44,82 ı-1
19	F98-227C	49,84 b-1	45	F95-53C	44,33 j-l
20	2001/3310	49,46 b-j	46	F97-228C	44,03 j-m
21	F98-226C	48,94 b-j	47	F98-205C	41,84 km
22	F95-51C	48,93 b-j	48	F94-90C	40,87 km
23	F98-229C	48,90 b-j	49	ILC 263	39,38 m
24	F97-195C	48,75 b-j	50	F98-106C	39,30 m
25	F97-121C	48,33 b-j	Genel Ortalama		48,03
26	2000/3006	48,29 b-j			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,05 önem düzeyinde fark yoktur

**Çizelge 4.5.** Nohut genotiplerinin bitki boylarına ilişkin 2005 yılı ortalama değerleri (cm) ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	Bitki Boyu	Sıra No	Genotip	Bitki Boyu
1	F97-239C	56,46 a	22	F95-53C	45,42 b-j
2	F98-171C	53,60 ab	23	F98-224C	44,86 c-j
3	F98-204C	53,11 a-c	24	F96-47C	44,84 c-j
4	F98-228C	53,04 a-c	25	F95-60C	44,66 c-j
5	F98-230C	52,50 a-d	26	F97-195C	44,64 c-j
6	F97-227C	51,95 a-d	27	F98-226C	44,46 d-j
7	F97-74C	51,90 a-d	28	F97-219C	43,27 e-j
8	F95-67C	51,26 a-e	29	F97-110C	43,21 e-j
9	F98-225C	51,17 a-e	30	F98-205C	42,26 f-k
10	F98-222C	50,05 a-f	31	F97-132C	41,55 f-k
11	F97-139C	49,60 a-g	32	F98-233C	41,29 g-j
12	F95-51C	49,34 a-h	33	GÖKÇE-97	41,21 g-k
13	F94-90C	47,40 b-1	34	F98-229C	41,11 g-k
14	F97-121C	47,24 b-1	35	F98-106C	40,94 h-k
15	F98-227C	47,14 b-1	36	F97-208C	40,94 h-k
16	F98-177C	47,01 b-1	37	F97-228C	39,93 ı-k
17	F97-25C	46,78 b-1	38	F96-75C	39,70 ı-k
18	F95-58C	46,40 b-1	39	F96-76C	37,90 j-k
19	F97-127C	45,87 b-j	40	F96-151C	34,46 k
20	F97-205C	45,83 b-j	Genel Ortalama		45,99
21	F97-68C	45,73 b-j			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,05 önem düzeyinde fark yoktur

#### 4.3. İlk Bakla Yüksekliği

Denemede kullanılan nohut genotiplerinin yıllar itibariyle ilk bakla yüksekliğine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.6'da, özelliğe ait genotip ortalamaları ve duncan grupları ise çizelge 4.7 ve 4.8'de verilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Nohut genotiplerinin ilk bakla yüksekliğine ilişkin varyans analiz sonuçları

2004					2005			
VK	SD	KT	KO	F	SD	KT	KO	F
Tekerrürler	2	53,87	26,94	4,44*	2	9,42	4,71	0,50
Genotipler	49	2370,39	48,38	7,97*	39	1611,45	41,32	4,41*
Hata	98	594,88	6,07		78	731,57	9,38	
Genel	149	3019,14			119	2352,43		
CV (%)	16,59				17,79			

\*: 0,05 düzeyinde önemli

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde her iki yılda da genotipler ilk bakla yüksekliği bakımından 0,05 önem düzeyinde farklı bulunmuştur (**Çizelge 4.6**).

Denemenin birinci yılı ilk bakla yüksekliği bakımından genotipler 17 farklı istatistiki grup oluşturmuştur. Genotiplerin ilk bakla yükseklikleri 16,12 cm ile 37,10 cm arasında değişmiştir. İlk bakla yüksekliği ile bitki boyu arasında yakın bir ilişki söz konusudur (**Engin, 1989c**) ve bitki boyu arttıkça ilk bakla yüksekliği de artmaktadır. Genotipler içerisinde F98-224C 37,10 cm ile ilk grubun birinci sırasında yer alırken, bunu aynı grupta üç genotip izlemiştir. F98-106C ise 16,12 cm'lik ilk bakla yüksekliği ile son grupta yer almıştır.

İkinci yıl söz konusu özellik bakımından 9 farklı istatistiki grup oluşmuş ve genotiplerin ilk bakla yükseklikleri 18,36-32,49 cm arasında varyasyon göstermiştir. Genotipler içerisinde F98-224C 32,49 cm ile ilk grubun başında yer almış ve bunu aynı gruptaki 12 genotip izlemiştir. F96-76C ise 18,36 cm ilk bakla yüksekliği değeri ile son grupta yer almıştır. Genotiplerin ilk bakla yüksekliği ortalamaları bitki boyu ile paralel bir gelişme göstermiştir. Tıpkı bitki boyunda olduğu gibi ilk bakla yüksekliği de çeşidin makineli hasat uygunluğunu belirleyen özelliklerdendir. Dolayısıyla, bitki boyunun yanında ilk bakla yüksekliğinin de yüksek olması istenilmektedir (**Zeren ve ark., 1991**). Makineli hasat söz konusu olduğunda, ilk baklasını yüksekte oluşturan her iki yılda da ilk grupta yer alan genotipler ön plana çıkmaktadır.

**Çizelge 4.7.** Nohut genotiplerinin ilk bakla yüksekliklerine ilişkin 2004 yılı ortalama değerleri (cm) ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	İlk Bakla Yüksekliği	Sıra No	Genotip	İlk Bakla Yüksekliği
1	F98-224C	37,10 a	27	F98-225C	27,30 d-l
2	F97-25C	33,62 ab	28	F98-226C	27,12 d-l
3	2002/3002	32,85 a-c	29	F96-76C	26,80 e-m
4	F98-222C	32,80 a-c	30	F95-67C	26,76 e-m
5	MENEMEN-92	32,18 b-d	31	2001/3310	26,76 e-m
6	F96-151C	31,70 b-e	32	F98-227C	26,72 e-m
7	F98-171C	31,05 b-f	33	F95-58C	25,91 f-n
8	F98-228C	30,91 b-f	34	F97-68C	25,79 f-n
9	F97-132C	30,54 b-g	35	F98-204C	25,56 g-n
10	F97-74C	30,51 b-g	36	F97-208C	25,46 g-o
11	F97-219C	30,25 b-h	37	CANITEZ-87	25,15 h-o
12	F97-195C	30,18 b-h	38	F95-60C	24,47 j-p
13	F98-177C	30,15 b-h	39	F97-228C	24,45 i-p
14	F97-127C	30,10 b-h	40	F97-205C	24,15 j-p
15	2000/3006	29,92 b-h	41	F95-53C	23,56 k-p
16	F97-139C	29,48 b-ı	42	2001/3305	23,23 k-p
17	F98-229C	29,10 b-j	43	2001/3306	21,99 l-p
18	F97-227C	28,25 c-k	44	F96-47C	21,71 m-p
19	2001/3312	28,18 c-k	45	GÖKÇE-97	21,63 m-p
20	2000/3002	28,07 c-k	46	F94-90C	21,35 n-p
21	F97-110C	27,98 c-k	47	ILC 263	21,24 n-p
22	F97-121C	27,96 c-k	48	F98-233C	20,42 o-r
23	F98-230C	27,90 c-k	49	F98-205C	19,92 pr
24	F95-51C	27,76 c-k	50	F98-106C	16,12 r
25	F97-239C	27,74 c-k	Genel Ortalama		27,15
26	F96-75C	27,41 d-k			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,05 önem düzeyinde fark yoktur

**Çizelge 4.8.** Nohut genotiplerinin ilk bakla yüksekliklerine ilişkin 2005 yılı ortalama değerleri (cm) ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	İlk Bakla Yüksekliği	Sıra No	Genotip	İlk Bakla Yüksekliği
1	F98-224C	32,49 a	22	F98-227C	24,05 c-1
2	F98-228C	32,38 a	23	F97-239C	23,40 d-1
3	F98-225C	30,62 ab	24	F97-74C	23,35 d-1
4	F98-230C	30,50 ab	25	F95-58C	23,23 d-1
5	F97-132C	30,19 ab	26	F97-127C	22,94 d-1
6	F98-204C	30,17 a-c	27	F97-195C	22,89 d-1
7	F97-25C	30,11 a-c	28	F95-60C	22,78 d-1
8	F98-171C	28,77 a-d	29	F97-228C	22,71 d-1
9	F98-226C	28,55 a-d	30	F95-53C	22,64 d-1
10	F98-222C	27,24 a-e	31	F97-219C	21,85 e-1
11	F97-227C	27,20 a-e	32	F96-75C	21,83 e-1
12	F98-229C	26,89 a-f	33	F97-110C	21,50 e-1
13	F97-121C	26,55 a-f	34	F96-151C	21,15 e-1
14	F95-51C	26,04 b-g	35	F96-47C	21,13 e-1
15	F97-139C	25,96 b-g	36	F97-208C	20,83 f-1
16	F95-67C	25,86 b-h	37	F98-233C	20,12 g-1
17	F94-90C	25,65 b-h	38	F98-106C	19,60 h1
18	F97-68C	25,47 b-h	39	F98-205C	19,53 h1
19	F98-177C	25,44 b-h	40	F96-76C	18,36 ı
20	GÖKÇE-97	25,07 b-h	Genel Ortalama		24,99
21	F97-205C	24,87 b-h			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,05 önem düzeyinde fark yoktur

#### 4.4. Bitkide Ana Dal Sayısı

Denemede kullanılan nohut genotiplerinin yıllar bazında bitkide ana dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.9'da, özelliğe ait genotip ortalamaları ve duncan grupları ise çizelge 4.10 ve 4.11'de verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** Nohut genotiplerinin ana dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

2004					2005			
VK	SD	KT	KO	F	SD	KT	KO	F
Tekerrürler	2	0,315	0,158	0,77	2	4,164	2,082	6,58*
Genotipler	49	11,659	0,238	1,16*	39	40,450	1,037	3,28*
Hata	98	20,071	0,205		78	24,690	0,317	
Genel	149	32,045			119	69,304		
CV (%)	18,55				33,66			

\*: 0,05 düzeyinde önemli

Varyans analiz tablosu incelendiğinde her iki yılda da bitkide ana dal sayısının 0,05 önem düzeyinde farklı olduğu görülmektedir (**Çizelge 4.11**).

Çizelge 4.10'da görüleceği gibi ilk yılda bitkide ana dal sayısı 1,93-3,26 adet arasında değişmiştir. Söz konusu özellik bakımından istatistiki olarak 4 farklı grup oluşmuştur. Bitkide ana dal sayısı bakımından 35 genotip ilk grupta yer alırken, 1 genotipte son grubu oluşturmaktadır. En son grupta yer alan ve bitkide en az sayıda ana dala sahip genotipin 2001/3305 olduğu saptanmıştır. İkinci yılda ise söz konusu özellik bakımından 9 istatistiki grup oluşmuştur. Genotiplerde bitkide ana dal sayısı 1,32 ile 3,60 adet arasında varyasyon göstermiştir. Genotiplerin bitkide ana dal sayıları ortalama 2,18 adet olarak belirlenmiştir. Bitkide fazla ana dal oluşturan 15 genotip ilk grupta bulunurken, 2 genotip de son grupta yer almıştır. Bitkinin farklı gelişme formlarının olmasının yanında nohutta ana dallar gövdenin toprak yüzeyine yakın boğumlarından oluşmaktadır. Bitkide ana dal sayısının 1,0-8,0 adet arasında geniş varyasyon gösterdiği çalışma (**Saxena and Singh, 1985**) yanında daha dar varyasyon gösteren (1,2-3,5 adet) sonuçlar da vardır. (**Karasu ve ark., 1999**). Çalışmadan elde edilen sonuçlar bu konuda yapılmış çalışmalarla uyum içerisindedir. Ancak çalışmada bitkide ana dal sayısı (**Saxena and Singh, 1985**)'in araştırma bulgularının üst sınır değerinden düşük bulunmuştur. Bu farklılık, denemede kullanılan materyallerin genotipik farklılıkları yanında, bitkinin morfolojisi, çevre ve bilhassa sıcaklık, yağış gibi iklim özelliklerine bağlı olarak değişebileceği gerçeğinden kaynaklanmış olabilir. Yıllar mukayese edildiğinde, ikinci yıl bitkide ana dal sayısında

2004 yılındaki değerlere oranla daha fazla varyasyon görölmüştür. İkinci yıl vejetasyon süresi boyunca özellikle de bitkinin asıl gelişmeye başladığı Nisan ve Mayıs aylarında düşen yağışın denemenin birinci yılına oranla daha yüksek olması ana dal sayısında varyasyonun artmasına neden olmuştur. **Andiç (1993)**, ekolojik faktörlerden yağışın bitkilerin büyüme ve gelişmesine çok etkili olduğunu, yağışların artmasıyla birlikte bitkilerde kök, gövde, yaprak ve dal sayılarının artacağını belirtmektedir. Ancak çalışmada sıcaklıkla birlikte yağışın fazla olması antraknoz hastalığının epidemisi haline gelmesine yol açmıştır. Bu nedenle de vejetasyonun ikinci yılında birinci yılındaki değerlere oranla hassas reaksiyon gösteren genotiplerde kurumalar sonucu bitkide ana dal sayısında bir miktar azalma gözlenmiştir. Nitekim antraknozun epidemisi halini aldığı alanlarda, ana dalların kuruduğı, verimin ikincil ve üçüncül dallardan alındığı, bunun ise önemli verim kayıplarına neden olduğu ifade edilmektedir (**Eser ve Soran, 1978**).

**Çizelge 4.10.** Nohut genotiplerinin ana dal sayısına ilişkin 2004 yılı ortalama değerleri (adet) ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	Bitkide Ana Dal Sayısı	Sıra No	Genotip	Bitkide Ana Dal Sayısı
1	F98-230C	3,26 a	27	F94-90C	2,53 a-d
2	F97-219C	2,94 ab	28	F95-53C	2,48 a-d
3	F98-106C	2,89 a-c	29	F97-74C	2,47 a-d
4	F98-171C	2,87 a-c	30	F97-208C	2,46 a-d
5	F98-228C	2,81 a-d	31	F98-222C	2,41 a-d
6	F97-127C	2,78 a-d	32	F95-51C	2,41 a-d
7	F97-110C	2,78 a-d	33	CANITEZ-87	2,41 a-d
8	F98-229C	2,77 a-d	34	2001/3306	2,41 a-d
9	F96-47C	2,72 a-d	35	F97-205C	2,35 a-d
10	F98-225C	2,71 a-d	36	F98-177C	2,30 b-d
11	F97-68C	2,71 a-d	37	2000/3002	2,30 b-d
12	F97-121C	2,70 a-d	38	F97-195C	2,28 b-d
13	F95-60C	2,70 a-d	39	2002/3002	2,27 b-d
14	F96-76C	2,69 a-d	40	2001/3310	2,26 b-d
15	F96-151C	2,66 a-d	41	F98-204C	2,25 b-d
16	F97-139C	2,65 a-d	42	F98-224C	2,20 b-d
17	F97-239C	2,63 a-d	43	2001/3312	2,20 b-d
18	ILC 263	2,62 a-d	44	MENEMEN-92	2,18 b-d
19	F98-226C	2,61 a-d	45	GÖKÇE-97	2,09 b-d
20	F97-25C	2,61 a-d	46	2000/3006	2,04 b-d
21	F98-227C	2,60 a-d	47	F95-58C	2,03 b-d
22	F97-132C	2,60 a-d	48	F98-233C	2,02 b-d
23	F97-227C	2,59 a-d	49	F95-67C	1,96 cd
24	F98-205C	2,58 a-d	50	2001/3305	1,93 d
25	F97-228C	2,55 a-d	Genel Ortalama		2,50
26	F96-75C	2,53 a-d			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,05 önem düzeyinde fark yoktur

**Çizelge 4.11.** Nohut genotiplerinin bitkide ana dal sayısına ilişkin 2005 yılı ortalama değerleri (adet) ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	Bitkide Ana Dal Sayısı	Sıra No	Genotip	Bitkide Ana Dal Sayısı
1	F98-230C	3,60 a	22	F96-75C	2,12 b-1
2	F98-224C	3,55 a	23	F98-177C	2,07 b-1
3	F98-226C	3,14 ab	24	F97-110C	2,07 b-1
4	F98-229C	3,09 a-c	25	F97-205C	2,02 b-1
5	F95-51C	3,01 a-d	26	F95-67C	2,00 c-1
6	F94-90C	2,98 a-d	27	F97-219C	1,97 c-1
7	F98-204C	2,90 a-e	28	F97-127C	1,95 d-1
8	F97-132C	2,90 a-e	29	F97-208C	1,93 d-1
9	F97-228C	2,88 a-e	30	F98-233C	1,81 e-1
10	F98-228C	2,78 a-f	31	F97-68C	1,80 e-1
11	F98-227C	2,62 a-g	32	F98-106C	1,78 e-1
12	F98-171C	2,56 a-h	33	F95-58C	1,72 f-1
13	F96-47C	2,53 a-h	34	F97-121C	1,72 e-1
14	F97-227C	2,51 a-h	35	F97-25C	1,62 g-1
15	F98-225C	2,29 a-e	36	F96-76C	1,56 g-1
16	F97-195C	2,28 b-1	37	F95-60C	1,48 g-1
17	F98-205C	2,27 b-1	38	F98-222C	1,44 h1
18	F95-53C	2,25 b-1	39	GÖKÇE-97	1,32 1
19	F97-139C	2,24 b-1	40	F97-239C	1,32 1
20	F96-151C	2,24 b-1	Genel Ortalama		2,18
21	F97-74C	2,22 b-1			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,05 önem düzeyinde fark yoktur

#### 4.5. Bitkide Bakla Sayısı (adet)

Çalışmada kullanılan nohut genotiplerinin yıllar itibariyle bitkide bakla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.12’de, özelliğe ait genotip ortalamaları ve duncan grupları ise çizelge 4.13 ve 4.14’de verilmiştir.

**Çizelge 4.12.** Nohut genotiplerinin bitkide bakla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

2004					2005			
VK	SD	KT	KO	F	SD	KT	KO	F
Tekerrürler	2	426,8	213,4	4,72*	2	305,4	152,7	2,82*
Genotipler	49	6086,8	124,2	2,75*	39	4414,7	113,2	2,09*
Hata	98	4434,2	45,2		78	4220,8	54,1	
Genel	149	10947,8			119	8940,9		
CV (%)	24,57				35,99			

\*: 0,05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.12’de izlenebileceği gibi her iki yıl itibariyle de bitkide bakla sayısı bakımından genotipler 0,05 önem seviyesinde farklı bulunmuştur. İlk yıl bitkide bakla sayısı genotiplere göre 21,96-48,98 adet arasında değişmiştir. Bu özellik bakımından 12 farklı istatistiki grup oluşmuştur. Bitkide bakla sayısı en fazla bulunan ILC 263 başta olmak üzere ilk grupta 23 genotip yer almıştır. En son istatistiki grubu ise F98-224C oluşturmuştur.

Genotiplerin bitkide bakla sayısı 2005 yılında 12,32-35,33 adet olarak bulunurken, 9 farklı istatistiki grup oluşmuştur. En fazla baklaya sahip genotiplerin oluşturduğu birinci grubun başında F97-132C bulunmaktadır. En az baklaya ise Gökçe-97 çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir. Nohutta en önemli verim unsurlarından biri bitkide bakla sayısıdır. Bu özellik ile tane verimi arasında önemli ve olumlu yönde ilişkiler bulunduğu ifade edilmektedir (Akdağ ve Engin, 1987; Açıkgöz ve Açıkgöz, 1994; Singh et al., 1995). Dolayısıyla bitkide bakla sayısı arttıkça tane verimi de artmaktadır. Nohutta, genotip ve çevre şartlarının bitkide bakla sayısını etkilediği ifade edilmektedir. Bu konu ile ilgili farklı ekoloji ve genotiplerle yapılan çalışmalarda bitkide bakla sayısının 4,0-67,4 adet arasında değiştiği bildirilmektedir (Tosun ve Eser, 1975; Singh and Tuwafe, 1981; Karasu, 1993; Naseem et al., 1995; Anlarsal ve ark., 1999; Azkan ve ark., 1999; Karasu ve ark., 1999; Akdağ, 2001). Denemeden elde edilen sonuçlar literatür bildirişleriyle benzeşmektedir.

Her iki yıl bitkide bakla sayısı bakımından kıyaslandığında, hastalık yılı 2005 ve hastalık olmayan 2004 yılı arasında bir varyasyon olduğu söylenilebilir. İkinci vejetasyon yılında sıcaklığın paralel seyretmesine karşın yağışın ilk yıla oranla daha yüksek olmasından dolayı bitkide bakla sayısının daha fazla olması beklenmektedir. Ancak ikinci yıl oluşan antraknoz salgını nedeniyle bitkide bakla sayısı değerleri azalmıştır. Nitekim ilk yıl bitkide en fazla baklaya sahip olan ILC 263 genotipinde ikinci yıl hastalık nedeniyle gözlem yapılamamıştır. Aynı durum bitkide bakla sayısı bakımından ilk grupta yer alan genotipler için de geçerlidir. Örneğin ilk yıl ilk grupta yer alan F98-233C ikinci yıl hastalığa orta derecede hassas bir genotip olarak belirlenmiş ve bakla sayısı ilk yıla oranla düşmüştür. Bu düşüş antraknoz salgınından kaynaklanmıştır. Bu durum ise antraknoz hastalığının tüm bitkisel özelliklerin yanında bitkide bakla üzerindeki olumsuz etkisini de açıkça ortaya koymaktadır

**Çizelge 4.13.** Nohut genotiplerinin bitkide bakla sayısına sayısına ilişkin 2004 yılı ortalama değerleri (adet) ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	Bitkide Bakla Sayısı	Sıra No	Genotip	Bitkide Bakla Sayısı
1	ILC 263	48,98 a	27	F97-227C	33,79 b-1
2	F96-76C	47,14 ab	28	F98-228C	33,65 b-1
3	F98-233C	45,16 a-c	29	2001/3312	33,41 b-1
4	F94-90C	45,08 a-c	30	2001/3306	33,27 b-1
5	F98-227C	44,39 a-d	31	F97-132C	32,72 c-1
6	F98-106C	41,93 a-f	32	F97-139C	32,70 c-1
7	F98-204C	41,82 a-f	33	F97-208C	32,06 c-1
8	F96-75C	41,28 a-f	34	F97-110C	31,91 c-1
9	MENEMEN-92	40,25 a-g	35	F97-25C	30,41 d-1
10	F98-230C	40,23 a-g	36	F95-60C	30,41 d-1
11	F95-58C	40,09 a-g	37	F98-222C	30,33 d-1
12	F98-205C	39,68 a-h	38	F98-171C	29,97 e-1
13	F97-68C	38,89 a-h	39	2001/3310	29,80 e-1
14	F96-47C	38,82 a-h	40	F97-219C	29,71 e-1
15	F97-239C	38,67 a-h	41	2002/3002	29,30 f-1
16	F98-177C	38,47 a-ı	42	2000/3002	29,10 f-1
17	CANITEZ-87	37,77 a-j	43	F97-127C	29,08 f-1
18	F97-205C	37,36 a-k	44	F97-121C	27,71 f-1
19	F95-53C	36,75 a-k	45	F97-74C	26,15 g-1
20	F97-228C	36,58 a-k	46	2000/3006	25,46 h-1
21	F95-51C	36,55 a-k	47	F97-195C	24,17 ı-1
22	F98-226C	35,24 a-l	48	GÖKÇE-97	23,87 j-1
23	F95-67C	35,20 a-l	49	F96-151C	23,33 kl
24	F98-229C	34,16 b-1	50	F98-224C	21,96 l
25	F98-225C	34,12 b-1	Genel Ortalama		34,00
26	2001/3305	33,83 b-1			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,05 önem düzeyinde fark yoktur

**Çizelge 4.14.** Nohut genotiplerinin bitkide bakla sayısına ilişkin 2005 yılı ortalama değerleri (adet) ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	Bitkide Bakla Sayısı	Sıra No	Genotip	Bitkide Bakla Sayısı
1	F97-132C	35,33 a	22	F97-139C	24,30 a-1
2	F98-230C	33,53 ab	23	F97-227C	23,68 a-1
3	F95-53C	32,46 a-c	24	F98-225C	23,43 a-1
4	F98-226C	32,22 a-d	25	F96-76C	23,37 a-1
5	F98-227C	31,86 a-e	26	F97-68C	22,66 a-1
6	F98-229C	31,64 a-e	27	F96-151C	21,84 a-1
7	F97-121C	31,13 a-1	28	F98-177C	19,87 b-1
8	F98-171C	31,09 a-e	29	F97-208C	19,20 b-1
9	F95-51C	30,16 a-f	30	F95-67C	18,79 b-1
10	F97-228C	29,80 a-g	31	F97-74C	18,33 c-1
11	F94-90C	28,93 a-h	32	F97-195C	17,89 c-1
12	F98-204C	28,22 a-h	33	F97-110C	17,38 d-1
13	F97-205C	27,98 a-h	34	F97-219C	16,94 e-1
14	F98-224C	27,78 a-h	35	F97-127C	15,80 f-1
15	F98-205C	27,72 a-h	36	F97-239C	15,65 f-1
16	F98-222C	26,89 a-1	37	F98-233C	15,58 f-1
17	F96-75C	26,55 a-1	38	F98-106C	15,11 g-1
18	F98-228C	26,29 a-1	39	F97-25C	14,62 h1
19	F96-47C	25,82 a-1	40	GÖKÇE-97	12,32 ı
20	F95-58C	25,75 a-1	Genel Ortalama		24,32
21	F95-60C	25,19 a-1			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,05 önem düzeyinde fark yoktur

#### 4.6. Bitkide Fertil Bakla Sayısı

Denemeye konu olan nohut genotiplerinin yıllar bazında fertil bakla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.15'de, özelliğe ait genotip ortalamaları ve duncan grupları ise çizelge 4.16 ve 4.17'de verilmiştir.

**Çizelge 4.15.** Nohut genotiplerinin bitkide fertil bakla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

2004					2005			
VK	SD	KT	KO	F	SD	KT	KO	F
Tekerrürler	2	375,7	187,9	5,72*	2	173,2	86,6	2,18*
Genotipler	49	3444,0	70,3	2,14*	39	3088,6	79,2	2,00*
Hata	98	3221,0	32,9		78	3096,0	39,7	
Genel	149	7040,8			119	6357,8		
CV (%)	24,07				35,13			

\*: 0,05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.15’den de görülebileceği gibi söz konusu özellikte her iki yılda da bitkide fertil bakla sayısı yönünden genotipler arasındaki farklılık 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmanın, ilk yılında bitkide ortalama fertil bakla sayısı değerleri genotiplere göre 18,26-38,70 adet arasında değişmiştir (**Çizelge 4.16**). İlk grupta 34 genotip bulunurken, son grupta yer alan F98-224C ise en az fertil baklaya sahip genotip olarak tespit edilmiştir (**Çizelge 4.16**). İkinci yılda ise bitkide fertil bakla sayısı 10,06-30,44 adet arasında değişmiştir. 29 genotip ilk grupta yer almıştır (**Çizelge 4.17**). Her iki yıl kıyaslandığında ilk yıl bitkide fertil bakla sayısı ikinci yıla oranla daha yüksek bulunmuştur. Burada birinci yıl yağışın büyük çoğunluğunun çiçeklenme başlangıcı ve sonrasında olması bakla oluşumunu olumlu bir şekilde etkilemiştir. Yağışlarla beraber sıcaklığın etkisiyle de çiçeklerin döllenmesini teşvik etmiş ve çiçeğin tane bağlamasını sağlamış olabilir. Hastalığın etkili olduğu ikinci yıldaki fertil bakla sayısı genel ortalama olarak 20,79 adet/bitki belirlenmiştir. Antraknoz hastalığının etkili olmadığı ilk yılki bitkide fertil bakla sayısına ilişkin genel ortalama olan 28,92 adet olurken, ikinci yıl bu değerden daha düşük bir ortalama oluşmuştur. Her iki yıl kıyaslandığında ikinci yılda hastalığın fertil bakla sayısını olumsuz yönde etkilediği söylenilebilir.

**Çizelge 4.16.** Nohut genotiplerinin bitkide fertil bakla sayısına sayısına ilişkin 2004 yılı ortalama değerleri (adet) ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	Bitkide Fertil Bakla Sayısı	Sıra No	Genotip	Bitkide Fertil Bakla Sayısı
1	F96-76C	38,70 a	27	F98-222C	27,66 a-1
2	F98-233C	36,94 ab	28	F98-229C	27,43 a-1
3	F98-227C	36,28 ab	29	F97-139C	27,43 a-1
4	F95-60C	35,70 a-c	30	F97-110C	27,28 a-1
5	F96-75C	35,43 a-c	31	F97-208C	27,06 a-1
6	F94-90C	34,95 a-c	32	F98-228C	26,97 a-1
7	MENEMEN-92	34,55 a-d	33	F97-25C	26,88 a-1
8	F98-106C	34,34 a-d	34	2001/3305	26,63 a-c
9	F98-205C	33,69 a-e	35	2001/3310	26,38 b-1
10	F97-239C	33,16 a-e	36	2001/3312	26,36 b-1
11	F97-205C	32,60 a-f	37	F97-219C	25,69 b-1
12	ILC 263	32,35 a-g	38	F97-132C	25,34 b-1
13	F97-68C	32,13 a-g	39	F98-225C	25,23 b-1
14	F96-47C	31,71 a-g	40	F98-171C	24,91 b-1
15	CANITEZ-87	30,87 a-h	41	F97-127C	24,86 b-1
16	F98-204C	30,68 a-h	42	2002/3002	23,49 c-1
17	F97-228C	30,64 a-h	43	F97-121C	22,60 d-1
18	F95-51C	30,14 a-1	44	2000/3002	22,52 d-1
19	F98-226C	29,97 a-1	45	2000/3006	22,43 d-1
20	F95-53C	29,95 a-1	46	F97-74C	21,74 e-1
21	F98-177C	29,78 a-1	47	GÖKÇE-97	20,50 f-1
22	F98-230C	29,66 a-1	48	F97-195C	20,13 g-1
23	F95-58C	29,53 a-1	49	F96-151C	18,93 h1
24	2001/3306	28,91 a-1	50	F98-224C	18,26 1
25	F95-67C	28,36 a-1	Genel Ortalama		28,52
26	F97-227C	28,14 a-1			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,05 önem düzeyinde fark yoktur

**Çizelge 4.17.** Nohut genotiplerinin bitkide fertil bakla sayısına ilişkin 2005 yılı ortalama değerleri (adet) ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	Bitkide Fertil Bakla Sayısı	Sıra No	Genotip	Bitkide Fertil Bakla Sayısı
1	F98-230C	30,44 a	22	F95-60C	20,84 a-f
2	F97-132C	28,71 ab	23	F97-139C	20,41 a-f
3	F98-227C	27,56 a-c	24	F98-225C	20,36 a-f
4	F98-226C	27,44 a-c	25	F96-151C	20,18 a-f
5	F98-171C	26,96 a-c	26	F97-121C	18,80 a-f
6	F98-229C	26,68 a-c	27	F97-68C	18,69 a-f
7	F97-228C	26,09 a-d	28	F98-177C	17,74 a-f
8	F94-90C	26,00 a-d	29	F97-208C	17,71 a-f
9	F95-53C	25,64 a-e	30	F97-74C	16,35 b-f
10	F97-205C	24,92 a-e	31	F97-195C	16,26 b-f
11	F95-51C	24,85 a-e	32	F95-67C	16,03 b-f
12	F96-75C	23,78 a-e	33	F97-110C	15,26 c-f
13	F98-222C	23,66 a-e	34	F97-219C	15,04 c-f
14	F98-205C	23,11 a-e	35	F98-106C	13,66 d-f
15	F98-204C	22,82 a-e	36	F97-239C	13,36 d-f
16	F96-47C	22,80 a-e	37	F97-25C	13,15 ef
17	F98-228C	22,73 a-f	38	F98-233C	12,95 ef
18	F98-224C	22,42 a-f	39	F97-127C	12,88 ef
19	F95-58C	22,33 a-f	40	GÖKÇE-97	10,06 f
20	F97-227C	21,63 a-f	Genel Ortalama		20,79
21	F96-76C	21,55 a-f			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,05 önem düzeyinde fark yoktur

#### 4.7. Bitkide Tane Sayısı

Denemede incelenen nohut genotiplerinin yıllar itibariyle bitkide tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.18'de, özelliğe ait genotip ortalamaları ve oluşan duncan grupları ise çizelge 4.19 ve 4.20'de verilmiştir.

**Çizelge 4.18.** Nohut genotiplerinin bitkide tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

2004					2005			
VK	SD	KT	KO	F	SD	KT	KO	F
Tekerrürler	2	607,7	303,8	5,88*	2	250,6	125,3	2,05*
Genotipler	49	6241,9	127,4	2,46*	39	6526,3	167,3	2,73*
Hata	98	5066,9	51,7		78	4772,6	61,2	
Genel	149	11916,4			119	11549,5		
CV (%)	25,96				38,44			

\*: 0,05 düzeyinde önemli

Söz konusu özelliğe ilişkin varyans analiz çizelgesi incelendiğinde her iki yılda da genotipler bitkide tane sayısı bakımından 0,05 önem düzeyinde farklı bulunmuştur (**Çizelge 4.18**). Çalışmada ilk yıl genotiplerin bitkide tane sayısı değerleri 23,17-49,32 adet arasında varyasyon göstermiştir. İlk istatistiki grupta F96-76C başta olmak üzere bunu 26 genotip izlemiştir (**Çizelge 4.19**). İkinci yılda ise duncan çoklu karşılaştırmasına göre 10 farklı istatistiki grup oluşmuştur (**Çizelge 4.20**). Bitkide tane sayısı değerleri 11,27-40,13 adet arasında değişmiştir. Hastalığın etkili olmadığı ilk yıl ilk sırada yer alan genotip olan F96-76C hastalığa toleranslı bir hat olarak saptanmıştır. Bu nedenle de ikinci yılda tane sayısı ilk yıla oranla daha düşük bulunmuştur. Benzer ilişki ilk yıl bitkide tane sayısı bakımından ikinci sırada yer alan F98-227C genotipi için de kurulabilir. Bu genotip hastalığa çok dayanıklı reaksiyon göstermiş, bunun sonucunda ikinci yılda da ilk grupta yer almış ve bitkide tane sayısı her iki yılda da benzer bir seyir izlemiştir. Bu bağlamda bitkide tane verimi ile bitkide tane sayısı arasında önemli bir ilişkinin varlığından söz edilebilir. Nohutta tane verimini belirleyen önemli unsurlardan birisi de bitkide tane sayısıdır (**Engin, 1989b; Akdağ ve Şehirli, 1992; Açıkgöz ve Açıkgöz, 1994**). Bitkide tane sayısı, bitkide bakla sayısı ile yakından ilişkilidir. Genellikle ovüllerinde oluşan deformasyonlar nedeniyle az sayıda bakla üreten bitkilerde tane oluşum oranı, çok sayıda bakla üretilere göre daha düşük olmaktadır. Bu bitkide bakla sayısını etkileyen faktörlerin bitkide tane sayısını da etkilediğini göstermektedir (**Saxena and Singh, 1985**). Nohutta bitkide tane sayısını belirlemek amacıyla yapılmış çalışmalarda bu özelliğin 5,0 ile 56,0 adet arasında değiştiği tespit edilmiştir (**Azkan ve ark., 1999; Karasu ve ark., 1999;**

**Akdağ, 2001).** Elde edilen sonuçlar bu özellikle ilgili yapılan diğer çalışmalarla benzer sonuçlar vermiştir.

**Çizelge 4.19.** Nohut genotiplerinin bitkide tane sayısına ilişkin 2004 yılı ortalama değerleri (adet) ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	Bitkide Tane Sayısı	Sıra No	Genotip	Bitkide Tane Sayısı
1	F96-76C	49,32 a	27	F97-239C	34,24 a-j
2	F98-227C	47,62 ab	28	F98-171C	34,11 a-j
3	F94-90C	46,44 a-c	29	F97-25C	33,97 b-j
4	F98-233C	46,26 a-c	30	F95-51C	33,52 b-j
5	F97-68C	44,55 a-d	31	F97-219C	33,51 b-j
6	F96-75C	42,45 a-e	32	F98-229C	33,50 b-j
7	F95-60C	42,21 a-f	33	F98-204C	32,49 b-j
8	F98-230C	41,20 a-g	34	F95-67C	32,20 c-j
9	F98-226C	40,76 a-g	35	F98-177C	31,33 c-j
10	F96-47C	39,20 a-h	36	F97-208C	31,13 c-j
11	F97-227C	38,94 a-h	37	2001/3306	30,50 d-j
12	MENEMEN-92	38,69 a-ı	38	2001/3310	29,79 d-j
13	F97-205C	37,88 a-j	39	F97-127C	29,59 d-j
14	F98-228C	37,87 a-j	40	2001/3305	28,40 e-j
15	F98-222C	37,61 a-j	41	2001/3312	28,21 e-j
16	F98-106C	37,04 a-j	42	F97-121C	27,67 e-f
17	F95-53C	36,23 a-j	43	F97-195C	26,83 f-j
18	F98-205C	35,65 a-j	44	2000/3002	26,58 g-j
19	F98-225C	35,24 a-j	45	GÖKÇE-97	26,25 g-j
20	F97-110C	35,20 a-j	46	2000/3006	24,37 h-j
21	ILC 263	35,06 a-j	47	F98-224C	24,26 h-j
22	CANITEZ-87	34,99 a-j	48	F97-74C	23,33 ı-j
23	F97-132C	34,95 a-j	49	F96-151C	23,30 ı-j
24	F95-58C	34,81 a-j	50	2002/3002	23,17 ı-j
25	F97-228C	34,78 a-j	Genel Ortalama		34,43
26	F97-139C	34,27 a-j			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,05 önem düzeyinde fark yoktur

**Çizelge 4.20.** Nohut genotiplerinin bitkide tane sayısına ilişkin 2005 yılı ortalama değerleri (adet) ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	Bitkide Tane Sayısı	Sıra No	Genotip	Bitkide Tane Sayısı
1	F98-230C	40,13 a	22	F97-68C	24,91 a-j
2	F97-132C	37,95 ab	23	F98-225C	24,68 a-j
3	F98-226C	36,78 a-c	24	F95-58C	24,55 a-j
4	F98-227C	36,41 a-c	25	F98-204C	24,18 b-j
5	F98-229C	35,75 a-c	26	F96-151C	23,24 b-j
6	F94-90C	34,15 a-d	27	F97-121C	22,94 b-j
7	F98-171C	33,13 a-e	28	F97-208C	21,02 c-j
8	F95-53C	32,82 a-e	29	F98-177C	19,45 d-j
9	F98-228C	32,24 a-f	30	F97-110C	19,27 d-j
10	F98-224C	30,60 a-g	31	F97-195C	18,59 d-j
11	F96-47C	30,13 a-h	32	F95-67C	18,45 d-j
12	F98-222C	30,07 a-h	33	F97-219C	18,03 e-j
13	F97-228C	30,06 a-h	34	F97-74C	17,78 e-j
14	F97-227C	29,81 a-h	35	F98-233C	16,69 f-j
15	F95-51C	29,76 a-h	36	F97-25C	15,24 g-j
16	F97-205C	28,23 a-1	37	F97-127C	14,82 g-j
17	F98-205C	27,97 a-1	38	F98-106C	14,66 h-j
18	F95-60C	27,12 a-1	39	F97-239C	13,73 ij
19	F96-75C	26,65 a-j	40	GÖKÇE-97	11,27 j
20	F97-139C	26,34 a-j	Genel Ortalama		25,62
21	F96-76C	25,29 a-j			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,05 önem düzeyinde fark yoktur

#### 4.8. Bitkide Tane Verimi

Denemede kullanılan nohut genotiplerinin bitkide tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.21’de, özelliğe ait genotip ortalamaları ve duncan grupları ise çizelge 4.22 ve 4.23’de verilmiştir.

**Çizelge 4.21.** Nohut genotiplerinin bitkide tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

2004					2005			
VK	SD	KT	KO	F	SD	KT	KO	F
Tekerrürler	2	11477	5738	12,11**	2	26,53	13,26	1,65*
Genotipler	49	43041	878	1,85*	39	480,78	12,33	1,53*
Hata	98	46447	474		78	628,76	8,06	
Genel	149	100965			119	1136,06		
CV (%)	23,56				36,04			

\*: 0,05 düzeyinde önemli, \*\*: 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.21'deki varyans analiz sonuçlarından anlaşılacağı üzere her iki yılda da genotiplerin bitkide tane verimi 0,05 önem düzeyinde farklı bulunmuştur. İlk yıl çalışmada 50 adet nohut genotipinin bitkide tane verimi değerleri 7,70-15,17 g arasında değişmiştir (**Çizelge 4.22**). İlk yıl oluşan grupta 15,17 g tane verimi değeri ile 2001/3306 genotipi ilk sırada yer alırken, bunu aynı istatistiki grupta 31 genotip izlemiştir (**Çizelge 4.22**). Tane verimi üzerinde bitkide tane sayısı çok etkilidir. Örneğin ilk yıl bitkide tane verimi en yüksek 2001/3306 genotipi bitkide tane sayısının az olduğu genotiplerden birisi olarak tespit edilmiştir (**Çizelge 4.22**). Aynı şekilde ilk yıl yine ilk grupta yer alan 2001/3305 bitkide tane sayısı az olan genotiplerden birisidir (**Çizelge 4.22**). Dolayısıyla bitkide tane sayısı ile bitkide tane verimi arasındaki ilişki az taneye sahip genotiplerin bitkide tane veriminin çok tane üretenlere göre daha yüksek olduğu şeklinde ifade edilebilir. İkinci yıl genotiplerin tane verimi değerleri 3,66-13,24 g arasında varyasyon göstermiştir. 13,24 g tane verimi ile F97-132C ilk grubun başında yer almıştır. (**Çizelge 4.23**). F97-239C genotipi ise son istatistiki grubu oluşturmuştur. Her iki yıl kıyaslandığında ikinci yılda bitkide tane verimi değerinin azaldığı görülmektedir. Bu durum ise antraknoz hastalığına bağlı olarak gerçekleşmiştir. Antraknoz salgınları verimde önemli kayıplara neden olmakta, böylece epidemiy yılında hastalığa dayanıklı çeşitlerin verimlerinin hassas çeşitlere oranla daha yüksek düzeylerde olduğu saptanmıştır (**Azkan ve ark., 1999; Akdağ, 2001**). Çalışmada genotiplerden elde edilen tane verimi değerleri özellik ile ilgili daha önce elde edilmiş sonuçları destekler niteliktedir.

Nohutta tane veriminde önemli rolü olan bitkisel özelliklerden birisi de bitkide tane verimidir **(Engin, 1989a; Engin, 1989c; Akdağ ve Şehirali, 1992)**. Tane verimi çeşit, toprak yapısı, iklim, ekim zamanı, gübreleme, sulama, hastalık ve zararlılar gibi faktörlere bağlı olarak değişim göstermektedir **(Azkan ve ark., 1999)**. Farklı araştırmacıların yaptıkları çalışmalar sonucunda bitkinin bu özelliğinin 1,6 g ile 17,7 g arasında değiştiği bildirilmektedirler **(Engin, 1989a; Engin, 1989b; Singh et al., 1991; Karasu ve ark., 1999; Anlarsal ve ark., 1999; Akdağ, 2001; Türk ve Sağır, 2001)**. Tane verimi birden çok özelliğin ortak etkileri sonucunda oluşan kantitatif bir karakterdir **(Şehirali, 1980)**. Bu nedenle tane verimi ile çeşitli bitkisel karakterler arasında önemli ilişkiler bulunmaktadır. Bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane verimi, bin tane ağırlığı, hasat indeksi gibi özellikler ile tane verimi arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunduğu birçok araştırmacı tarafından belirtilmektedir **(Tosun ve Eser, 1975; Hussain, 1980; Akdağ ve Engin, 1987; Açıkgöz ve Kıtık, 1994; Singh et al., 1995)**.

**Çizelge 4.22.** Nohut genotiplerinin bitkide tane verimine ilişkin 2004 yılı ortalama değerleri (g) ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	Bitkide Tane Verimi	Sıra No	Genotip	Bitkide Tane Verimi
1	2001/3306	15,17 a	27	F98-177C	10,39 a-f
2	2001/3305	14,24 ab	28	F98-222C	10,36 a-f
3	F95-60C	13,72 a-c	29	ILC 263	10,23 a-f
4	CANITEZ-87	13,59 a-d	30	F97-219C	10,22 a-f
5	MENEMEN-92	13,50 a-e	31	F97-139C	10,10 a-f
6	2001/3312	13,43 a-e	32	F95-58C	10,08 a-f
7	F94-90C	13,04 a-e	33	F97-227C	9,93 b-f
8	F98-227C	12,98 a-e	34	F98-171C	9,93 b-f
9	F96-76C	12,95 a-e	35	F97-74C	9,76 b-f
10	F97-205C	12,81 a-f	36	F97-127C	9,76 b-f
11	F97-25C	12,73 a-f	37	F98-229C	9,71 b-f
12	2001/3310	12,61 a-f	38	F95-53C	9,70 b-f
13	F98-233C	12,43 a-f	39	F98-106C	9,64 b-f
14	F98-204C	12,41 a-f	40	F98-225C	9,42 b-f
15	F98-230C	12,17 a-f	41	F97-195C	9,40 b-f
16	F96-75C	11,93 a-f	42	F98-205C	9,27 b-f
17	F97-68C	11,82 a-f	43	F97-110C	9,26 b-f
18	F97-228C	11,60 a-f	44	F95-51C	9,23 b-f
19	F98-228C	11,51 a-f	45	F97-121C	9,10 b-f
20	F98-226C	11,07 a-f	46	2000/3002	9,05 b-f
21	2002/3002	11,06 a-e	47	2000/3006	8,50 c-f
22	F95-67C	11,06 a-e	48	F98-224C	8,41 d-f
23	F97-132C	10,87 a-f	49	F97-208C	8,32 ef
24	GÖKÇE-97	10,69 a-f	50	F96-151C	7,70 f
25	F96-47C	10,50 a-f	Genel Ortalama		10,95
26	F97-239C	10,43 a-f			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,05 önem düzeyinde fark yoktur

**Çizelge 4.23.** Nohut genotiplerinin bitkide tane verimine ilişkin 2005 yılı ortalama değerleri (g) ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	Bitkide Tane Verimi	Sıra No	Genotip	Bitkide Tane Verimi
1	F97-132C	13,24 a	22	F97-121C	8,56 a-d
2	F98-171C	11,97 ab	23	F98-225C	8,48 a-e
3	F98-230C	11,63 ab	24	F96-47C	8,42 a-e
4	F97-227C	11,25 a-c	25	F98-106C	8,05 a-e
5	F94-90C	10,44 a-d	26	F98-177C	7,76 a-e
6	F98-226C	10,43 a-d	27	F97-68C	7,63 a-e
7	F98-227C	10,42 a-d	28	F97-195C	7,57 a-e
8	F95-58C	10,07 a-d	29	F96-151C	7,36 b-e
9	F98-228C	10,04 a-d	30	F96-76C	7,19 b-e
10	F98-204C	9,71 a-d	31	F97-74C	7,12 b-e
11	F97-205C	9,71 a-d	32	F95-67C	6,96 b-e
12	F96-75C	9,70 a-d	33	F97-110C	6,94 b-e
13	F98-222C	9,64 a-d	34	F97-219C	6,52 b-e
14	F95-60C	9,61 a-d	35	F97-208C	6,31 b-e
15	F95-53C	9,56 a-d	36	F97-127C	6,18 b-e
16	F98-229C	9,40 a-d	37	F97-25C	5,83 de
17	F98-205C	9,26 a-e	38	F98-233C	5,26 de
18	F97-228C	9,15 a-e	39	GÖKÇE-97	4,70 de
19	F97-139C	9,15 a-e	40	F97-239C	3,66 e
20	F98-224C	8,98 a-e	Genel Ortalama		8,56
21	F95-51C	8,85 a-e			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,05 önem düzeyinde fark yoktur

#### 4.9. Hasat İndeksi

Nohutta hasat indeksine ilişkin yıllar itibariyle varyans analiz sonuçları çizelge 4.24'de, özelliğe ait genotip ortalamaları ise çizelge 4.25 ve 4.26'da verilmiştir. İncelenen genotipler hasat indeksi yönünden her iki yılda da 0,05 önem düzeyinde farklı bulunmuştur.

**Çizelge 4.24.** Nohut genotiplerinin hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları

2004					2005			
VK	SD	KT	KO	F	SD	KT	KO	F
Tekerrürler	2	13,61	6,81	1,19*	2	68,3	34,2	1,63*
Genotipler	49	1605,28	32,76	5,71*	39	1875,9	48,1	2,30*
Hata	98	562,16	5,74		78	1633,7	20,9	
Genel	149	2181,06			119	3578,0		
CV (%)	9,12				11,26			

\*: 0,05 düzeyinde önemli

İlk yıl çalışmada incelenen 50 adet nohut genotipinin hasat indeksi değerleri %51,90 ile %35,70 arasında değişmiştir (**Çizelge 4.24**). Söz konusu özellikte ilk istatistiki grupta 4 genotip yer almıştır. İkinci yıl söz konusu özellik %61,62-39,81 arasında değişmiştir. En düşük hasat indeksi değeri F97-227C ve F98-224C genotiplerinde tespit edilirken, en yüksek hasat indeksi değerinin F98-230C genotipine ait olduğu saptanmıştır. (**Çizelge 4.26**). Daha önce yapılmış değişik çalışmalarda nohutta hasat indeksinin %20,0'den %55,0'e kadar değişiklik gösterdiği belirtilmektedir (**Engin, 1989b; Sandhu and Gumber, 1991; Jana and Singh, 1993; Akdağ, 2001; Altınbaş ve Sepetoğlu, 2001**). Çalışmada genotiplere ait hasat indeksi değerlerinin araştırmacıların belirttikleri sınırlar içerisinde yer aldığı görülmektedir. Tane verimi ile hasat indeksi arasında negatif bir ilişki olduğu **Mandal (1983)** tarafından ifade edilirken, söz konusu iki özellik arasında önemli ve olumlu ilişki olduğunu bildiren araştırmacılar da vardır (**Singh et al., 1990; Singh et al., 1995**).

**Çizelge 4.25.** Nohut genotiplerinin hasat indeksine ilişkin 2004 yılı ortalama değerleri (%) ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	Hasat İndeksi	Sıra No	Genotip	Hasat İndeksi
1	2001/3312	51,90 a	27	F98-222C	41,16 d-m
2	GÖKÇE-97	50,03 a	28	F97-205C	41,03 d-m
3	2002/3002	48,73 ab	29	F97-127C	41,03 d-m
4	F98-233C	47,83 a-c	30	F97-195C	40,90 d-m
5	F98-106C	45,43 b-d	31	F97-132C	40,80 d-m
6	F98-227C	45,36 b-e	32	F98-229C	40,76 d-m
7	MENEMEN-92	45,33 b-e	33	F98-228C	40,73 d-m
8	F94-90C	45,30 b-e	34	F98-225C	40,60 d-m
9	F95-58C	45,03 b-f	35	F98-204C	40,50 e-m
10	F97-227C	44,23 b-g	36	F97-121C	40,26 f-n
11	F98-177C	43,40 c-ı	37	F97-219C	40,03 g-n
12	F96-151C	43,26 c-j	38	F96-76C	40,00 g-n
13	2001/3305	43,26 c-j	39	F97-74C	39,73 g-n
14	2001/3310	42,90 d-k	40	F97-25C	39,66 g-n
15	2000/3006	42,90 d-k	41	2001/3306	39,63 g-m
16	F98-226C	42,60 d-k	42	F98-230C	39,20 h-m
17	F98-205C	42,56 d-k	43	F95-60C	38,63 ı-n
18	F97-208C	42,53 d-k	44	F97-110C	38,53 j-n
19	ILC 263	42,46 d-k	45	F96-47C	38,36 j-n
20	CANITEZ-87	42,30 d-k	46	F97-239C	38,30 k-n
21	F97-139C	42,26 d-k	47	2000/3002	38,03 k-n
22	F97-68C	42,03 d-k	48	F98-224C	37,13 l-n
23	F98-171C	41,93 d-l	49	F95-53C	36,43 mn
24	F95-67C	41,73 d-l	50	F96-75C	35,70 n
25	F97-228C	41,36 d-l	Genel Ortalama		41,93
26	F95-51C	41,26 d-m			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,05 önem düzeyinde fark yoktur

**Çizelge 4.26.** Nohut genotiplerinin hasat indeksine ilişkin 2005 yılı ortalama değerleri (%) ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	Hasat İndeksi	Sıra No	Genotip	Hasat İndeksi
1	F98-230C	61,62 a	22	F96-75C	48,73 b-d
2	F95-60C	53,81 b	23	F97-239C	48,70 b-d
3	F96-76C	53,59 b	24	F97-219C	48,45 b-d
4	F95-53C	53,53 b	25	F97-74C	47,51 b-d
5	F95-67C	52,61 b	26	F98-228C	47,48 b-d
6	F95-58C	52,58 b	27	F97-195C	47,44 b-d
7	F98-226C	51,80 b	28	F98-204C	47,43 b-d
8	F94-90C	51,07 bc	29	F97-110C	47,37 b-d
9	F98-229C	50,94 bc	30	F97-121C	47,14 b-d
10	F97-228C	50,70 bc	31	F96-47C	46,93 b-d
11	F97-127C	50,33 bc	32	F95-51C	46,60 b-d
12	F98-106C	50,10 bc	33	F97-68C	45,92 b-d
13	F98-233C	50,06 bc	34	F98-225C	45,42 b-d
14	F98-171C	50,06 bc	35	F97-139C	44,62 b-d
15	F98-222C	49,75 bc	36	F96-151C	44,62 b-d
16	F97-205C	49,62 bc	37	GÖKÇE-97	41,98 cd
17	F98-227C	49,54 bc	38	F97-25C	41,97 cd
18	F97-208C	49,50 bc	39	F98-224C	39,84 d
19	F98-177C	49,45 bc	40	F97-227C	39,81 d
20	F97-132C	49,42 bc	Genel Ortalama		48,68
21	F98-205C	49,16 bc			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,05 önem düzeyinde fark yoktur

#### 4.10. Bin Tane Ağırlığı

Nohutta bin tane ağırlığına ilişkin yıllar itibariyle varyans analiz sonuçları çizelge 4.27’de, özelliğe ait genotip ortalamaları ise çizelge 4.28 ve 4.29’da verilmiştir. Genotiplerin bin tane ağırlığı her iki yılda da 0,01 önem düzeyinde farklı bulunmuştur.

**Çizelge 4.27.** Nohut genotiplerinin bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

2004					2005			
VK	SD	KT	KO	F	SD	KT	KO	F
Tekerrürler	2	116	58	0,22	2	1881	940	2,92*
Genotipler	49	542386	11069	42,21**	39	192598	4938	15,36**
Hata	98	25701	262		78	20578	322	
Genel	149	568203			119	219556		
CV (%)	17,15				12,44			

\*: 0,05 düzeyinde önemli, \*\*: 0,01 düzeyinde önemli

İlk yıl bin tane ağırlığı 280,67-497,85 g arasında değişmiştir (**Çizelge 4.28**). İkinci yılda ise genotiplerin bin tane ağırlıkları 278,82-439,47 g arasında değişmiştir. En düşük bin tane ağırlığının saptandığı genotip F95-53C, en yüksek bin tane ağırlığının tespit edildiği genotip ise Gökçe-97 olarak belirlenmiştir (**Çizelge 4.29**). Bintane ağırlığı değerleri iki yıl birlikte değerlendirildiğinde, 2005 yılında fazla yağış nedeniyle oluşan antraknoz salgını bu yıl yetişen bitkilerin performansını etkilemiştir. Ayrıca 2004 yılında düşen yağış miktarının 2005'e göre daha düşük olması, 2005 yılında antraknoz salgınının görülmesi tane doldurma oranını etkilemiştir. Bu nedenle de 2004 yılında genotiplerin vejetasyon süresi uzadığından daha uzun sürede tane doldurmuşlardır. Nitekim daha önce yapılmış çalışmalar da durumu destekler niteliktedir (**Azkan ve ark., 1999**). Bu nedenle de 2004 yılına oranla 2005 yılında genotiplerin bin tane ağırlıkları azalmıştır. Örneğin koçbaşı tane tipine sahip olan 2001/3305 hastaliksız yıl en yüksek bin tane ağırlığına sahip hat olarak saptanmıştır. Ancak ikinci yıl antraknoz salgınıyla birlikte bu hat hastalığa karşı hassas reaksiyon göstermiş ve tamamen ölmüştür. Ülkemizde TSE tarafından önemli bir pazar kriteri olarak belirtilen tane iriliği dört gruba ayrılmaktadır. Bunlar sırasıyla koçbaşı, kuşbaşı, bezelyemsi ve karışık tiptir. Bunlar arasında yemeklik amaçlı kullanılan ve tüketici tarafından en çok tercih edilen koçbaşı olanıdır (**Akdağ, 2001**). Çalışmada ayrıca hastalığa hassas reaksiyon gösteren hatların koçbaşı yada kabulü tane tipine sahip oldukları belirlenirken, dayanıklı reaksiyon gösteren hatların ise kuşbaşı ya da desi tane tipinde oldukları saptanmıştır. Bu durum ise bin tane ağırlığı yüksek olan genotiplerin hastalığa

karşı daha hassas, bin tane ağırlığı düşük olan genotiplerin ise daha dayanıklı olduğu durumunu ortaya çıkarmıştır. Nitekim tane iriliği ile antraknoz hastalığı arasında negatif bir korelasyonun varlığını ve iri taneli koçbaşı nohut tiplerinin hastalığa karşı daha hassas olduğunu bildiren sonuçlar da mevcuttur (**Küsmenoğlu ve Muehlbauer, 1993**). Nohutta bin tane ağırlığının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda bu bitkisel verim unsurunun 110,0-550,0 g arasında değiştiği saptanmıştır (**Şehirli, 1988; Karasu, 1993; Akdağ, 2001; Türk ve Sağır, 2001**). Çalışmadan elde edilen bulgular literatür bilgileriyle benzeşmektedir.

**Çizelge 4.28.** Nohut genotiplerinin bin tane ağırlığına ilişkin 2004 yılı ortalama değerleri (g) ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	Bin Tane Ağırlığı	Sıra No	Genotip	Bin Tane Ağırlığı
1	2001/3305	497,85 a	27	F97-205C	340,58 k-p
2	2001/3312	491,91 ab	28	F98-224C	340,36 k-p
3	2001/3306	483,73 a-c	29	F95-58C	337,56 l-r
4	2001/3310	466,41 cd	30	F95-67C	337,15 l-r
5	2002/3002	463,86 cd	31	F97-208C	336,18 l-r
6	2000/3002	462,10 cd	32	F96-151C	335,43 l-r
7	F98-177C	438,95 de	33	F97-228C	326,85 m-s
8	2000/3006	431,31 ef	34	F98-225C	325,95 m-s
9	GÖKÇE-97	419,65 e-g	35	F97-227C	325,43 m-s
10	F97-74C	417,41 e-g	36	F96-75C	319,51 n-s
11	CANITEZ-87	407,50 f-h	37	F98-228C	315,55 o-u
12	F98-204C	400,88 g-ı	38	F98-230C	310,28 p-ü
13	F97-25C	400,77 g-ı	39	F98-205C	309,30 r-ü
14	ILC 263	390,70 g-ı	40	F96-47C	307,90 s-ü
15	MENEMEN-92	385,73 hı	41	F98-222C	297,46 s-ü
16	F97-127C	383,96 hı	42	F94-90C	297,37 s-ü
17	F97-121C	379,61 ı-j	43	F98-226C	295,01 t-ü
18	F97-219C	368,65 ı-k	44	F96-76C	292,68 t-ü
19	F95-60C	361,74 j-l	45	F97-68C	291,69 t-ü
20	F97-195C	354,93 j-m	46	F98-227C	289,95 t-ü
21	F97-110C	354,46 j-m	47	F98-229C	289,08 t-ü
22	F98-106C	352,91 j-m	48	F95-51C	288,43 üü
23	F97-132C	351,98 j-m	49	F98-233C	284,23 ü
24	F97-139C	348,78 k-n	50	F95-53C	280,67 ü
25	F98-171C	346,10 k-o	Genel Ortalama		359,59
26	F97-239C	343,06 k-o			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,01 önem düzeyinde fark yoktur

**Çizelge 4.29.** Nohut genotiplerinin bin tane ağırlığına (g) ilişkin 2005 yılı ortalama değerleri ve duncan grupları

Sıra No	Genotip	Bin Tane Ağırlığı	Sıra No	Genotip	Bin Tane Ağırlığı
1	GÖKÇE-97	439,47 a	22	F98-224C	347,33 h-l
2	F98-177C	408,11 b	23	F98-225C	340,83 ı-m
3	F97-74C	406,85 bc	24	F97-205C	326,96 j-n
4	F98-204C	396,52 b-d	25	F96-47C	324,08 j-n
5	F97-127C	394,36 b-f	26	F97-208C	323,14 j-o
6	F97-25C	390,75 b-f	27	F98-222C	322,43 j-o
7	F97-121C	386,66 b-g	28	F98-205C	321,83 k-o
8	F97-195C	379,21 b-h	29	F98-233C	314,40 l-p
9	F98-106C	376,70 b-h	30	F98-228C	314,31 l-p
10	F97-68C	375,73 b-ı	31	F94-90C	309,40 m-r
11	F96-151C	375,73 b-ı	32	F96-76C	307,94 m-r
12	F97-219C	373,78 b-ı	33	F95-51C	307,53 m-r
13	F97-139C	373,23 c-ı	34	F97-228C	305,66 n-r
14	F98-171C	372,52 c-ı	35	F96-75C	298,08 j-n
15	F95-67C	368,33 d-ı	36	F98-230C	288,69 o-r
16	F95-58C	367,41 d-ı	37	F98-227C	287,11 ö-r
17	F97-110C	366,55 d-ı	38	F98-226C	286,20 ö-r
18	F95-60C	361,03 f-j	39	F98-229C	282,35 pr
19	F97-239C	356,53 f-j	40	F95-53C	278,82 r
20	F97-227C	355,63 f-k	Genel Ortalama		346,64
21	F97-132C	353,55 g-k			

Aynı harfleri alan genotipler arasında istatistiki bakımdan 0,01 önem düzeyinde fark yoktur

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Değişik kaynaklardan sağlanan toplam 50 adet nohut genotipinin 2004-2005 yıllarında antraknoz hastalığına karşı reaksiyonları ile verim ve diğer bazı özelliklerinin incelendiği çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

1- Genotiplerin antraknoz hastalığına tepkileri 1-9 skala değerleri arasında değişiklik göstermiştir. En düşük hastalık değerleri F98-228C, F94-90C, F95-51C, F97-227C, F98-229C, F98-230C, F97-132C, F98-226C hatlarında saptanmış ve immun olarak değerlendirilmiştir (2005 yılı).

2- Genotiplerin 2004 yılında bitki boyu 39,30-55,56 cm, ilk bakla yüksekliği 16,12-37,10 cm, bitkide ana dal sayısı 1,93-3,26 adet, bitkide bakla sayısı 21,96-48,98 adet, bitkide fertil bakla sayısı 18,26-38,70 adet, bitkide tane sayısı 23,17-49,32 adet, bitkide tane verimi 7,70-15,17 g, hasat indeksi %35,70-51,90 ve bin tane ağırlığı 280,67-497,85 g arasında, 2005 yılında ise bitki boyu 34,46-56,46 cm, ilk bakla yüksekliği 18,36-32,49 cm, bitkide ana dal sayısı 1,32-3,60 adet, bitkide bakla sayısı 12,32-35,33 adet, bitkide fertil bakla sayısı 10,06-30,44 adet, bitkide tane sayısı 11,27-40,13 adet, bitkide tane verimi 3,66-13,24 g, hasat indeksi %39,81-61,62 ve bin tane ağırlığı 278,87-439,47 g arasında önemli varyasyonlar belirlenmiştir.

Yürütülen bu çalışmada sağlanan sonuçlara göre, incelenen genotiplerden antraknoz hastalığına karşı dayanıklı reaksiyon gösteren genotiplerin dayanıklılık ıslahı çalışmalarında germplasm kaynağı olarak kullanılabilmesi kanaatine varılmıştır. Hastalığa karşı dayanıklı reaksiyon gösteren F98-228C, F94-90C, F95-51C, F97-227C, F98-229C, F98-230C, F97-132C, F98-226C nohut hatları immun oldukları için antraknoz (*A. rabiei*) hastalığına %100 dayanıklılık kaynağı olduğu ve ıslah programlarında güvenle kullanılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada genotiplerin hastalığa gösterdikleri reaksiyonların yanı sıra bir çok özelliğin etkisi altında oluşan tane verimi değerleri de genotiplerin seçiminde önemli rol oynamaktadır. Dolayısıyla hem tane verimi yüksek hem de hastalığa karşı dayanıklı olan genotipler önemli olmaktadır. Bu bağlamda hem

antraknoza dayanıklı reaksiyon göstermesi hemde yüksek tane verimi nedeniyle F97-132C, F98-171C, F98-230C, F97-227C, F94-90C, F98-226C, F98-227C, F95-58C, F98-228C, F98-204C ve F97-205C genotipleri ön plana çıkmaktadır. Ayrıca antraknoz hastalığının sorun olmadığı yerler için yüksek tane verimine sahip 2001/3306, 2001/3305 ve Canitez-87 genotipleri de önerilebilir. Verim üzerinde etkili unsurlardan bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği de makineli hasada uygunluk bakımından önemlidir. Bu bakımdan değerlendirildiğinde hastalığa dayanıklı, yüksek tane verimine sahip ve aynı zaman da da uzun boyu nedeniyle F98-204C genotipi ön plana çıkmaktadır.

## KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, N., ve DEMİR, İ., 1984.** Nohut Antraknozu *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.'ın Dayanıklılık Kaynakları ve Dayanıklılığın Kalıtım Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21: 145-156, İzmir.
- AÇIKGÖZ, N., 1993.** Nohut Antraknozu ve Tohumluk Üretimindeki Önemi. Anadolu Dergisi, Sayı: 1 128-140, İzmir.
- AÇIKGÖZ, N., ve AÇIKGÖZ, N., 1994.** Nohutta Farklı Ekim Zamanı ve Çeşitlerde Verimin Oluşumunda Etkili Olan Özelliklerin Path Analizi ile İrdelenmesi. Agronomi Bildirileri Cilt 1., Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan 1994, Sayfa: 126-129, İzmir.
- AÇIKGÖZ, N., ve KITIĞI, A., 1994.** Nohutta F<sub>2</sub> ve F<sub>3</sub> Generasyonlarında Bazı Özellikler Arasındaki Korelasyonların Saptanması. Agronomi Bildirileri Cilt 1, Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan 1994, Sayfa: 126-129, İzmir.
- AÇIKGÖZ, N., 1995.** Tarla Bitkileri Ders Kitabı Anadolu Üniversitesi Yayınları, No: 860, Eskişehir.
- AĞSAKALLI, A., ve OLGUN, M., 1999.** Erzurum Şartlarında Nohut İçin Seleksiyon Kriterlerinin Tespiti. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999. Cilt III (Çayır-Mer'a Yem Bitkileri, Yemeklik Tane Baklagiller), Sayfa: 324-329, Adana.
- AKÇİN, A., 1974.** Yemeklik Tane Baklagiller Ders Kitabı. S.Ü. Yayınları: 43 Ziraat Fakültesi Yayınları: 8, 377, Konya, 198.
- AKÇİN, A., 1988.** Yemeklik Tane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 8, Konya.

- AKDAĞ, C., ve ENGİN, M., 1987.** Ekim Sıklığının Tokat Yöresinde Üç Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 3, Sayı: 1, Sayfa: 103-114, Tokat.
- AKDAĞ, C., ve ŞEHİRALİ, S., 1992.** Nohut (*Cicer arietinum* L.)’da Özellikler Arası İlişkiler ve Path Katsayısı Üzerinde Bir Araştırma. Doğa 16, 763-772, Ankara.
- AKDAĞ, C., 2001.** Tokat’ta Yüksek Verim Sağlayacak Nohut Çeşitleri ile Ekim Zamanlarının Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Yayınları. No: 59, Araştırma Serisi No: 19, Tokat.
- ALTINBAŞ, M., ve SEPETOĞLU, H., 2001.** Yeni Geliştirilen Nohut Hatlarında Tane Verimi, Hasat İndeksi ve Biyolojik Verim Performansı ve Aralarındaki İlişkiler. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi 17-21 Eylül 2001, Sayfa: 327-331, Tekirdağ.
- ANDİÇ, C., 1993.** Tarımsal Ekoloji. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 106. Erzurum.
- ANLARSAL, A.E., YÜCEL, C., ve ÖZVEREN, D., 1999.** Çukurova Koşullarında Bazı Nohut Hatlarının Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye3. Tarla Bitkileri Kongresi Cilt III: 342-347 Adana.
- ANONYMOUS, 1995.** Nohut Antraknozu Hastalığı *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. Zirai Mücadele Teknik Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1998.** Germplasm Program Legumes. Annual Report for 1998. Aleppo, Syria.
- ANONYMOUS, 1999.** Germplasm Program. Annual Report for 1999. Aleppo, Syria. Labr. Populations in Pakistan Causing Blight of Chickpea (*Cicer arietinum* L.).

- ANONYMOUS, 2005.** [http\\www\\ fao. org. com.](http://www.fao.org.com)
- ARIF, A.G., and JABBAR, A., 1965.** A Study of Physiologic Specialisation in *Mycosphaerella rabiei* Kov. *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. The Causal Organism of Gram blight. Pakistan Journal of Agricultural Research, 3, 103-121.
- ARMSTRONG, C.L., CHONGO, G., GOSSEN, B.D., and DUCZEK, L.J., 2001.** Mating Type Distribution and Incidence of Teleomorph of *Ascochyta rabiei* (*Didymella rabiei*) in Canada. Can. Journal Plant Pathol., 23: 110-123.
- ASKEROV, I. B., 1968.** Ascochytirosis of Chickpea (In Russian). Zashcita Rastenii to Vrediteleii Boloznei, 13: 52-53.
- AUJLA, S.S., 1964.** Study on Eleven Isolates of *Phyllostica rabiei* (Pass.) Trot., The Causal Agent of Gram Blight in Punjab. Indian Phytopathology, 17: 83-87.
- AZKAN, N., KAÇAR, O., DOĞANGÜZEL, E., SİNCİK, M., ve ÇÖPLÜ, N., 1999.** Bursa Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Nohut Hat ve Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi 15-18 Kasım 1999. Cilt: III (Çayır-Mer'a Yem Bitkileri, Yemeklik Tane Baklagiller), Sayfa: 318-323, Adana.
- BASHIR, M., and ILYAS, M.B., 1983.** Chemical Control of Gram Blight. Pak. J. Agric. Sci., 20: 152-158.
- BASSIRI, A., AHMAD, F., and SLINGARD, A.E., 1987.** Polen Grain Germination and Polen Tube Growth Following In vivo and In vitro Self and Interspecific Pollinations in Annual *Cicer* Species. Euphytica 36: 667-675.
- BAYANER, A., and UZUNLU, V., 2000.** Impact of Turkish Marketing Policies on World Trade in Pulses. Linking Research and Marketing Oppunities for Pulses in the 21 st Century, 237-242.

- BEDI, P.S., and AUJLA, S.S., 1969.** Variability in *Phyllostica rabiei* (Pass.), The Incitant of Blight Disease of Gram. Journal of Research, Punjab Agricultural University, Ludhiana, 6: 103-106.
- BHARDWAJ, R.P., and SINGH, I.B., 1972.** Correlation Studies in Gram (*Cicer arietinum* L.). Indian Agriculturist, 16 (2): 205-207.
- BRESSANI, R., and ELIAS, L.G., 1988.** Seed Quality and Nutritional Goals in Pea, Lentil, Faba Beans and Chickpea Breeding. Cool Season Food Legumes, 1988 Kluwer Academic Publishers, pages, 381-404.
- BOZOĞLU, H., 1999.** Kuru Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) Bazı Tarımsal Özelliklerinin Korelasyonları ve Kalıtım Derecelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi 15-18 Kasım 1999. Cilt: III (Çayır-Mer'a Yem Bitkileri, Yemelik Tane Baklagiller), Sayfa: 360-365, Adana.
- CANDOLLE, A. De., 1982.** L' Origine Des Plantes Cultivées. Paris. S: 258.
- CHAUBE, H.S., and MISHRA, T.K., 1992.** Ascochyta blight of Chickpea. In Plant Diseases of International Importance, Vol. 1: Diseases of Cereals and Pulses (Singh, U.S., Muchopdhyay, A.N., Kumar, J. and Chaube, H.s., eds). PP: 445-464, Eaglewood Cliffs, NJ: Prencite Hall.
- CHAUHAN, R.K.S., and SINHA, S., 1973.** Effect on Varying Temperature, Humidity and Light during Incubation in Relation to Disease Development in Blight of Gram (*Cicer arietinum* L.) Caused by *Ascochyta rabiei*. Proceedings of The National Science Academy of India B, 37: 473-482.
- CUBERO, J., 1984.** Ascochyta blight of Chickpeas in Spain. In: Saxena, M.C. and Singh (eds.) Ascochyta blight and Winter Sowing of Chickpeas. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers, Haque, The Netherlands, PP: 273-281.
- DABHOLKAR, A.R., 1973.** Yield Components in *Cicer arietinum* L. JNKVV Res. J., 7(1): 16-18.

- DELON, R., 1974.** Localization of Polyphenol Oxidase and Peroxidase Activity in Root-Cell of Tomato Plants After Infection with *Pyrenochaeta lycopersici*, *Phytopat. Z.*, 80, 199-208.
- DEY, S.K., and SINGH, G., 1993.** Resistance to *Ascochyta* blight in Chickpea Genetic Basis. *Euphytica*, 68:147-153.
- DOLAR, F.S., and GÜRCAN, A., 1992a.** Determination of Resisitance of Chickpea Cultivars to *Ascochyta rabiei* in Turkey. *Journal Turk Phytopathology* 21: 55-60.
- DOLAR, F.S., and GÜRCAN, A., 1992b.** Pathogenic Variability and Race Appearance of *Ascochyta rabiei* in Turkey. *Journal Turk Phytopathology* 21: 61-65.
- DOLAR, F.S., 1995.** Evaluation of Some Chickpea Cultivars for Resistance to *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr., *Fusarium oxyporum* and *Fusarium solani* in Turkey. *Journal Turkish Phytopathology*, 26: 15-22.
- DOLAR, F.S., 1997.** Accumulation of Phytoalexin Medicarpin in Young and Leaves of Resistance and Susceptible Chickpea Cultivars to *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. *Journal Turkish Phytopathology*, 26: 31-38.
- DOLAR, F.S., and NIRENBERG, H.I., 1998.** *Cylindrocarpon tonkinense* Bugn. A New Pathogen of Chickpea. *Journal Turkish Phytopathology*, 146: 521-523.
- DOLAR, F, S., and BAYRAKTAR, H., 2002.** Induction of Resistance in Chickpea to *Ascochyta* blight by Salisilic Acid. *J Turk Phytopath.* Vol: 31, No:1. ISSN 0378-8024.
- DÜŞÜNCELİ, F., ATİKİYILMAZ, N., SAĞIR, A., ve ŞAKAR, D., 1995.** Diyarbakır Koşullarında Nohut Hatlarının Antraknoza (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) Dayanıklılıklarının Belirlenmesi. VII. Türkiye Fitapotoloji Kongresi, 26-29 Eylül 1995, Adana, S: 60-63.

- ENGİN, M., 1989a.** Çukurova Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Antraknoza Dayanıklı Kışlık Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (6), 85-92.
- ENGİN, M., 1989b.** Çukurova Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(6), Sayfa: 93-103.
- ENGİN, M., 1989c.** Çukurova Koşullarına Uygun Soğuk ve Antraknoza (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) Dayanıklı Kışlık Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (6), 104-113.
- ESER, D., 1978.** Yemelik Tane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ders Rotosu, 985, Ankara.
- ESER, D., ve SORAN, H., 1978.** Yerli ve Yabancı Kökenli Nohut Çeşitlerinin Orta Anadolu Çevre Koşullarında Erkencilik, Verimlilik ve Hastalıklara Dayanıklılık Yönünden Mukayeseli İncelenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:684.
- ESER, D., GEÇİT, H., EMEKLİER, Y., ve KAVUNCU, O., 1989.** Nohut Gen Materyalinin Zenginleştirilmesi ve Değerlendirilmesi. Doğa Türk Tarım ve Orman Dergisi, 13(2) 246-254.
- FARKAS, G.L., and KIRALY, Z., 1962.** Rolle of Phenolic Compounds in The Physiology of Plant Diseases and Disease Resistance. Phytopath., Z., 44, 105-150.
- FISCHER, C., PORTA-PUGLIA, A., and BARZ, W., 1995.** RAPD Analysis of Pathogenic Variability in *Ascochyta rabiei*. Journal of Phytopathology, 143, 601-607.

- FLANDEZ-GALVEZ, H., FORD, R., PANG, E.C.K. and TAYLOR, P.W.J., 2003.** An Interspecific Linkage Map of The Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Genome Based on Tagged Microsatellite Site and Resistance Gene Analog Markers. Theoret. Appl. Genet., 106, 447-456.
- GOODMAN, R.N., KIRALY, Z., and ZAITLIN, M., 1967.** The Biochemistry and Physiology of Infectious Plant Disease, D. Van Nostrand Company Inc. Princeton-New Jersey, 354.
- GREWAL, J.S., 1984.** Evidence of Physiological Races *Ascochyta rabiei* of Chickpea. In *Ascochyta blight and Winter Sowing of Chickpea* (Saxena, M.C. and Singh, K.B., eds). pp: 55-65, The Haque, Netherlands: Martinus-Nijhoff.
- GRIMM, R.B., and WHEELER, H., 1963.** Respiratory and Enzymatic Changes in Victoria Blight of Oats. *Phytopath.*, 53, 436-440.
- GUPTA, V.P., KAUL, A.K., and RAMANUJAM, S., 1972.** Correlation of Some Quality Characters and Yield in Chickpea, *Sabrao Newsletter*, 4: 133-157.
- GÜLÜMSER, A., 1990.** Samsun Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Nohutların Kısa ve Antraknoza Mukavemetleri Üzerinde Bir Araştırma On Dokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:1, Sayı:1, Samsun.
- HAFIZ, A., 1952.** Basis of Resistance in Gram to *Mycosphaerella blight* *Phytopathology*, 42, 422-424.
- HAFIZ, A., 1986.** Directorate of Publications, Pakistan Agricultural Research Council, Plant Disease.
- HALFON-MEIRI, A., 1970.** Infection of Chickpea Seeds by *Ascochyta rabiei*. *Plant Disease Reporter*, 54: 442-445.
- HAWARE, M.P., 1987.** Occurrence of Perfect Stage of *Ascochyta rabiei* in Syria. *International Chickpea Newsletter*, 17, 29-30.

- HAWARE, M.P., VAN RHEENEN, H.A., and PRASAD, N.S., 1995.** Screening for Ascochyta blight Resistance in Chickpea under Controlled Environment and Field Conditions. *Plant Disease*, 79, 132-135.
- HUSSAIN, S.A., 1980.** Nohut (*Cicer arietinum* L.)'da Ekim Sıklığı ile Verim Arasındaki İlişkiler Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Sonrası Yüksekokulu Müdürlüğü, Demirbaş No: 1874, Doktora Tezi, Ankara.
- JANA, S., and SINGH, K.B., 1993.** Evidence of Geographical Divergence in Kabuli Chickpea from Germplasm Evaluation Data. *Crop Science*, Vol. 33, 626-632.
- JAMIL, F.F., SARVAR, N., KHAN, J.A., GEISTLINGER, J., and KAHL, G., 2000.** Genetic and Pathogenic Diversity within *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. Populations in Pakistan Causing Blight of Chickpea (*Cicer arietinum* L.).
- KAISER, W.J., 1973.** Factors Affecting Growth, Sporulation, Pathogenitiy, and Survival of *Ascochyta rabiei*. *Mycologia* 65: 444-457.
- KAISER, W.J., and HANNAN, R.M., 1983.** Etiology and Control of Seed Decay and Preemergence Damping-off of Chickpea by *Phytophthora ultimum*. *Plant Disease*, 67: 77-81.
- KAISER, W. J., 1984.** Control of Ascochyta blight Chickpea Through Clean Seed. In: *Ascochyta blight and Winter Sowing of Chickpeas* (eds: M.C. Saxena and K.B. Singh). Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk. The Hague, The Netherlands, PP: 117.
- KAISER, W.J., and MUEHLBAUER, F.J., 1984.** Occurence of *Ascochyta rabiei* on Imported Chickpeas in Eastern Washington. *Phytopathology*, 74: 1139.
- KAISER, W.J., 1987.** Testing and Production of Healty Plant Germplasm. Technical Bulletin No 2 (Copenhagen Denmark: Danish Government Institue of Seed Pathology for Developing Countiries). 300 pp.

- KAISER, W.J., and HANNAN, R.M., 1987.** First Report *Mycosphaeralla rabiei* on Chickpea in The Western Hemisphere. *Plant Disease*, 71, 192.
- KAISER, W.J., HANNAN, R.M., and TRAPERO-CASAS, A., 1987.** Survival of *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. In Chickpea Debris. *Phytopathology*, 77: 1240.
- KAISER, W.J., and HANNAN, R.M., 1988.** Seed Transmission of *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. in Chickpea and Its Control by Seed Treatment Fungicides. *Seed Sci. & Technol.*, 16: 625-637.
- KAISER, W.J., and MUEHLBAUER, F.J., 1988.** An Outbreak of *Ascochyta* blight of Chickpea in Pasific Northwest, USA, in 1987. *Int. Chickpea Newsl.*, 18: 16-17.
- KAISER, W.J., 1989.** Epidemiology of *Ascochyta rabiei* in Proceedings of The Consultative Meeting on Breeding for Disease Resistance in Kabuli Chickpea, Aleppo, Syria, PP: 117-134.
- KAISER, W.J., KLEIN, R.E., NENE, Y.L., RAO, B.S., and ANJIAH, V., 1990.** Viral Disease of Chickpea. In: Chickpea in The Nineties: Proceedings of The Second International Workshop on Chickpea Improvement, 4-8 Dec, 1989, ICRISAT Center, India, Page: 139-147.
- KAISER, W.J., KLEIN, R.C., LARSEN, R.C., and WYATT, S.D., 1993.** Chickpea Wilt Infected by Pea Streak Carlavirus. *Plant Disease*, 77: 922-926.
- KAISER, W.J., and OKHOVAT, M., 1996.** Distribution of *Didymella rabiei*, The Teleomorph of *Ascochyta rabiei*, in Iran. *Iranian Journal of Plant Pathology*, 32, 158-163.
- KAISER, W.J., 1997.** The Teleomorf of *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. and Its Signifinance in Breeding Chickpea. In: DNA Markers and Breeding for Resistance to *Ascochyta* blight in Chickpea Proceedings of Symposium on "Application of DNA Fingerpriting for Crop Improvement: Marker-Assisted

Selection of Chickpea for Sustainable Agriculture in Dry Areas" (Eds., S. M. Udupa and F. Weigand). 11-12 April 1994, Aleppo, Syria.

**KAISER, W.J., MUEHLBAUER, F.J., and HANNAN, R.M., 1994.** Experience with Ascochyta blight of Chickpea in The United States. In: F.J Muehlbauer and Kaiser w.j. (Editors). Expanding the Production and Use of Cool Season Food Legumes. Kluwer Academics Publishers. Printed in The Netherlands, pp: 845-858.

**KARASU, A., 1993.** Bazı Nohut Çeşitlerinin (*Cicer arietinum* L.) Agronomik ve Teknolojik Karakterleri Üzerinde Bir Araştırma (Danışman: Prof. Dr. Nevzat Yürür- Basılmamış) Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bursa.

**KARASU, A., KARADOĞAN, T., ÇARKÇI, K., ve TÜRK, M., 1999.** Isparta Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hat ve Çeşitlerinin Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999. Cilt: III (Çayır-Mer'a Yem Bitkileri, Yemeklik Tane Baklagiller), Sayfa: 336-341, Adana.

**KATIYAR, R.P., and SOOD, O.P., 1985.** Screening Chickpea for Resistance to Ascochyta blight. International Chickpea Newsletter, 24: 34-36.

**KHACHATRYAN, M.S., 1963.** Some Problems of The Biology and Dynamics of Development of Ascochytoxis of Chickpea in Armenian S.S.R. (In Russian). Biol. Sci., 15: 23-30.

**KHARKWAL, M.C., JAIN, H.K., and SHARMA, B., 1988.** Induced Mutations Improvement of Chickpea, Lentil, Pea and Cowpea. p: 89-109. in Pmprovement of Grain Production Using Induced Mutations. IAEA, Wiews, Austria.

**KHUNE, N.N., and KAPOOR, J.N., 1980.** *Ascochyta rabiei* Synonymous with *Phoma rabiei*. Indian Phytopathology, 33, 119-120.

- KOVACHEVSKI, I.C., 1936.** An Ascochytiopsis of The Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Caused by *Didymella rabiei* (Kov.) v. Arx: *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. in Hungary. Acta Phytopathol. Entomol. Hung., 21: 147-150.
- KOVICS, G., HOLLY, L., and SIMAY, L., 1986.** An Ascochytiopsis of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Caused by *Didymella rabiei* (Kov.) v. Arx: Imperfect *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. in Hungaria. Acta Phytopathol. Entomol. Hung., 21: 147-150.
- KUMAR, J., KAISER, W.J., and HANNAN, R.M., 1991.** Damping-off Resistance in Chickpea. Plant Disease, 75: 1244-1245.
- KÜSMENOĞLU, İ., MUEHLBAUER, F., and KAZAN, K., 1992.** Inheritance of Isozyme Variation in *Ascochyta* blight Resistant Chickpea Lines. Crop Science, 32: 121-127.
- 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.
- LABROUSSE, F., 1931.** Antrachnose of Chickpea. Revisite de Pathologie Vegetale et Entomologie Agraire, 28, 226-231 (In French).
- LUKASHEVICH, A., 1958.** Peculiarities of The Paratism of The Causal Agent of Ascochytiopsis of Chickpea and Their Role in The Accumulation of Infection (in Russian). Rep. Acad. Sci. UK, 7: 788-792.
- LUTHRA, J.C., and BEDI, K.S., 1932.** Some Preiminary Studies in Gram Blight with Referance to Its Cause and Mode of Perennation. Indian Journal of Agriculture Science, 2, 499-515.
- LUTHRA, S.C., SATTAR, A., and BEDI, K.S., 1935.** Life History of Gram Blight (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) on Gram and Its Control in The Punjab. Agriculture and Livestock in India, 5: 489-498.

- LUTHRA, J.C., SATTAR, A., and BEDI, K.S., 1939.** Variation in *Ascochyta rabiei*, The Causal Fungus of Blight of Gram (*Cicer arietinum* L.). Indian Journal of Agricultural Science, 9, 791-805.
- MADEN, S., SINGH, D., MATHUR, S. B., and NEERGARD, P., 1975.** Detection and Location of Seed-borne Inoculum of *Ascochyta rabiei* and Its Transmission in Chickpea. Seed science and Technology 3: 667-681.
- MADEN, S., 1983.** Transmission of Seed-borne Infections of *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. to Seedling and Its Control. Journal Turkish Phytopathology 12: 77-82.
- MADEN, S., 1987.** Seed-borne Fungal Disease of Chickpea in Turkey. Journal Turkish Phytopathology, 16: 1-8.
- MALIK, M.R., IQBAL, S.M., and MALIK, B.A., 1991.** Economic Loses of *Ascochyta* blight in Chickpea. Sarhad J. Agric., 8: 765-768.
- MALHOTRA, R.S., SINGH, K.B., RHEENEN, H.A., and PALA, M., 1996.** Genetic Improvement and Agronomic Management of Chickpea with Emphasis on The Mediterranean Region. In Adaptation of Chickpea in The West Asia and North Africa Region, ICRISAT and ICARDA Publ., P: 217-232.
- MANDAL, A.K., 1983.** Genetic Variability and Correlation of Harvest Index in Chickpea. International Newsletter, June 1983, 11-12.
- MAYER, M.S., TULLU, A., SIMON, C.J., KAISER, W.J., KRAFT, J.M., MUEHLBAUER, F.J., 1997.** Development of A DNA Marker for *Fusarium wilt* Resistance in Chickpea. Crop Science, 37: 1625-1629.
- MEIRI, A.H., 1970.** Infection of Chickpea seeds by *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. in Israel. Plant Dis. Rpr., 54(5):442-445.

- MISAGHI, L.J., 1982.** Physiology and Biochemistry of Plant Pathogen Interaction, Plenum Pres., New York-London, 287.
- MORJANE, H., GEISTLINGER, J., HARRABI, M., WEISING, K., and KAHL, G., 1994.** Oligonucleotide Fingerprinting Detects Genetic Diversity among *Ascochyta rabiei* Isolates from A Single Chickpea Field in Tunisia. Current Genetics, 26: 191-197.
- MORRALL, R.A., and MCKENZIE, D.L., 1974.** A Note on The Inadvertent Introduction of North America of *Ascochyta rabiei*, A Desructive Pathogen of Chickpea. Plant Disease Reporter, 58: 342-345.
- MUEHLBAUER, F.J., and KAISER, W.J., 1994.** Using Host Plant Resistance to Manage Biotic Stresses in Cool Season Grain Legumes. Euphytica, 73: 1-10.
- NASEEM, B.A., REHMAN, A., and IQBAL, T., 1995.** Evaluation of Kabuli Chickpea Germplasm. Int. Chickpea News., 2, 1995, 13-14.
- NAVAS-CORTES, J.A., TRAPERO-CASAS, A., and JIMENÉZ-DIAZ, M., 1995.** Survival of *Didymella rabiei* in Chickpea Straw Debris in Spain. Plant Pathol., 44: 332-339.
- NENE, Y.L., and HAWARE, M.P., 1980.** Screening Chickpea for Resistance to Wilt. Plant Disease 64: 379-380.
- NENE, Y.L., and HAWARE, M.P., 1981.** *Phoma blight* of Chickpea. A New Disease of Chickpea. Plant Disease, 65, 282.
- NENE, Y.L., and HAWARE, M.P., 1982.** Races of *Fusarium oxysporum* f. sp. Ciceri. Plant Disease, 66: 809-810.
- NENE, Y.L., 1984.** A Review of *Ascochyta* blight of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). In: Saxena M.C, Singh K.B, eds. *Ascochyta blight and Winter Sowing of Chickpea*. Hague, The Netherlands: Martinus Nijhoff/Dr W. Junk, P: 17-32.

- NENE, Y.L., and REDDY, M.V., 1987.** Chickpea Diseases and Their Control. Pages: 233-270 in *The Chickpea* (Saxena, M.C., and Singh, K.B., eds). CAB International, U.K.
- NENE, Y.L., SHEILA, V.K., and SHARMA, S.B., 1989.** A World List of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) and Pigeon Pea (*Cajanus cajan* L.) Pathogens. Legume Pathology Progress Report 7 (Patancheru, Andhra Pradesh 502 324, India: ICRISAT), PP:23.
- NENE, Y.L., REDDY, M.V., HAWARE, M.P., GHANEKAR, A.M., and AMIN, K.S., 1991.** Field Diagnosis of Chickpea Disease and Their Control. Information Bulletin No. 28, ICRISAT, Patancheru, India.
- PANDEY, B. K., 1984.** Studies on Chickpea blight Caused by (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) with Special Reference to Survival in Crop Debris. M. Sc. Thesis, GB PUA and Pantnagar, India.
- PIETERS, R., and TAHIRI, A., 1986.** Methods for Screening Resistance in Chickpea to *Ascochyta* blight *Euphytica*, 35, 10017-1010.
- POPOVA, M.G., 1937.** In Vavilov, N. I. *Flora of Cultivated Plants of The USSR*, Moscow, Leningrad 4. Grain Leguminosae, 25-71.
- PUNDER, R.P.S., and VAN DER MAASEN, L.J.G., 1983.** Interspecific Hybridization in *Cicer*. *Int. Chickpea Newsletter*, 5: 2-3.
- RASMUSSEN, J.B., and SCHEFFER, R.P., 1986.** Rapid Inhibition of Chlorophyll Synthesis in Maize Leaves by Selective Toxin from *Helminthosporium Carbonum*. *Phytopatho.*, 76, 301.
- RATNAPARKHE, M.B., SANTRA, D.K., TULLU, A., and MUEHLBAUER, F.J., 1998a.** Inheritance of Inter-simple Sequence Repeat Polymorphism and Linkage with *Fusarium wilt* Gene in Chickpea. *Theor. Appl. Genet.*, 96: 348-353.

- RATNAPARKHE, M.B., TEKEOĞLU, M., and MUEHLBAUER, F.J., 1998b.** Intersimple-quence-repeat (ISSR) Polymorphism are Useful for Finding Marker Associated with Disease Resistance Gene Cluster. *Theoret. Appl. Genet*, 97, 515-519.
- RAUF, C.A., MALIK, M.R., IQBAL, S.M., RAHAT, S., and HUSSAIN, S., 1996.** Fungicides; An Economic Tool to Enhance Productivity and Net Returns in Chickpea Crop. *Sarhad J. Agric.*, 12: 445-448.
- REDDY, M.V., 1980.** An Effective Fungicide for Eradication of *Ascochyta rabiei* in Chickpea. *ICN*, 3: 12.
- REDDY, M.V., and KABBABEH, S., 1984.** Eradication of *Ascochyta rabiei* from Chickpea Seeds with Thiabendazole. *ICN*, 10: 17-18.
- REDDY, M.V., and SINGH, K. B., 1984.** Evaluation of a World of Chickpea Germ Plasm Accessions for Resistance to *Ascochyta* blight, *Plant Disease*, 68: 900-901.
- REDDY, M.V., SINGH, K. B., and NENE, Y. L., 1984.** Screening Techniques for *Ascochyta* blight of Chickpea, In: *Ascochyta* blight and Winter Sowing of Chickpeas. M. C. Saxena and K.B., Singh (Eds.), Martinus Nijhoff/DRW.. Junk Publishers, Printed in The NETHERLANDS, 45-54.
- RIAHI, H., HARRABI, M., HALILA, M.H., and STRANGE, R.N., 1990.** A Quantitive Scale for Assessing Chickpea Reaction to *Ascochyta rabiei*. *Canadian Journal of Botany*, 68: 2736-2738.
- SATI, K.C., and GREWAL, J.S., 1982.** Studies on Gram blight Caused by *Ascochyta rabiei*. IV. The Relationship of Soluble Sugars and Total Nitrogen Contents of Gram Varieties to Their Susceptibility to Blight, *Indian Journal of Mycology and Plant Pathology*, 12, 16, 20.

- SAXENA, M.C., 1984.** Agronomic Studies on Winter Chickpea. In *Ascochyta blight and Winter Sowing of Chickpea*. Edit: M.C. Saxena, Singh, K. B., 123-140s. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk, Publishers. The Hague, The Netherlands.
- SAXENA, M.C., and SINGH, K.B., 1985.** The Chickpea (Chapter 7: Genetics of Chickpea, F.J. Muehlbauer and K.B. Singh) C.A.B. International Cent. Sales, Wallingford, Oxon OX108DE, UK.
- SANDHU, T.S., 1980.** New Sources of Resistance to Gram Blight Disease, *Ascochyta rabiei* Kovacevski. Madras Agricultural Journal, 59: 41.
- SANDHU, T.S., and GUMBER, R.K., 1991.** Genetic Divergence in Chickpea. International Chickpea Newsletter (24), June, P: 18-19.
- SANTRA, D.K., SINGH, G., KAISER, W.J., GUPTA, V.S., RANJEKAR, P.K., and MUEHLBAUER, F.J., 2001.** Molecular Analysis of *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. The Pathogen of *Ascochyta* blight in Chickpea. Theor. Appl. Genet., 102: 676-682.
- SATTAR, A., 1933.** On The Occurance, Perpetuation and Control of Gram (*Cicer arietinum* L. Blight Caused by *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.), with Special Reference to Indian Conditions. Ann Appl Biol., 20: 612-632.
- SEPETOĞLU, H., 1994.** Yemeklik Tane Baklagiller. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 24, İzmir.
- SHTIENBERG, D., VINTAL, H., BRENER, S., and RETIG, B., 2000.** Rational Management of *Didymella rabiei* in Chickpea in Chickpea by Integration of Genotype Resistance and Postinfection Application of Fungicides. Phytopathology, 90: 834-842.
- SILIM, S.N., and SAXENA, M.C., 1993a.** Adaptation of Spring-sown Chickpea to The Mediterranean Basin. I. Response to Moisture Supply. Field Crops Research, 34: 121-136.

- SILIM, S.N., and SAXENA, M.C., 1993b.** Adaptation of Spring-sown Chickpea to The Mediterranean Basin. II. Factors Influencing Yield under Drought. *Field Crops Research*, 34: 137-146.
- SINGH, K.B., and MEHRA, R.B., 1980.** Adaptability Studies in Bengal Gram (*Cicer arietinum* L.) *Tropical Grain Legume Bulletin*, 19: 51-54.
- SINGH, K.B., HAWTIN, Y.L., and REDDY, M.V., 1981.** Resistance in Chickpea to *Ascochyta rabiei* *Plant Disease*, 65:586-587.
- SINGH, K.B., and TUWAFE, S., 1981.** The Collection, Evaluation and Maintenance of Kabuli Chickpea Germplasm at ICARDA. *International Chickpea Newsletter* (4), June, Page: 2-4.
- SINGH, K.B., and REDDY, M.V., 1983.** Inheritance of Resistance to *Ascochyta* blight in Chickpea. *Crop Science*, 23: 9-10.
- SINGH, K. B., GRIDLEY, H. E., and HAWTIN, G. C., 1984.** Strategy for Breeding *Ascochyta* blight Resistant Cultivars. Pages: 95-408 in *Proceedings of The Workshop on Ascochyta blight Winter Sowing of Chickpea* (Saxena, M.C. and Singh, K.B., eds.). ICARDA 4-7 May 1981, Aleppo, Syria.
- SINGH, K.B., and REDDY, M.V., 1989.** Genetics of Resistance to *Ascochyta rabiei* in four Chickpea Lines. *Crop Science*, 29: 657-659.
- SINGH, K.B., MALHOTRA, R.S., and SAXENA, M.C., 1989.** Chickpea Evaluation for Cold Tolerance under Field Conditions. *Crop Sci.*, 29: 282-285.
- SINGH, K.B., REDDY, M.V., and 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.

- SINGH, K.B., MALHOTRA, R.S., and SAXENA, M.C., 1990.** Source for Tolerance to Cold in Cicer Species. *Crop Sci.*, 30: 1136-1138.
- SINGH, G., BEAR, H.S., and VERMA, M.M., 1991.** Genotype-Environment Interaction. Phenotypic Stability in Chickpea. *Crop Improvement*, 1991, 18:2, 135-140.
- SINGH, K.B., MALHOTRA, R.S., and SAXENA, M.C., 1993.** Relation between Cold Severity and Yield Loss in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Journal Agronomy Crop Science*, 170(2), 121-127.
- SINGH, K. B., and SAXENA, M. C., 1993.** Breeding for Stres Tolerance in Cool-Season Food Legums. ICARDA and A Wiley-Sayce Co Publication, P: 474.
- SINGH, K. B., and REDDY, M.V., 1993.** Resistance to Six Races of *Ascochyta rabiei* in The World Germplasm Collection of Chickpea, *Crop Science*, 33: 186-189.
- SINGH, I. S., HUSSAIN, M. S., and GUPTA, A.K., 1995.** Correlation Studies Among Yield and Yield Contributing Traits in F<sub>2</sub> and F<sub>3</sub> Chickpea Populations. *International Chickpea and Pigeonpea Newsletter*, (2), Page: 11-13.
- SINGH, K.B., and REDDY, M.V., 1996.** Improving Chickpea Yield by Incorporating Resistance to Ascochyta blight. *Theor. Appl. Genet.*, 92, 509-515.
- SORAN, H., 1977.** The Fungus Disease Stution of Edible Legumes in Turkey. *Journal Turkish Phytopathology*, 6: 1-7.
- ŞEHİRALİ, S., 1980.** Bodur Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L. var. Nanus DEKAP)'de Ekim Sıklığının Verimle İlgili Bazı Karakterler Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 738, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 429, Ankara.

- ŞEHİRALİ, S., 1988.** Yemeklik Tane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1089.
- TEKEOĞLU, M., SANTRA, D.K., KAISER, W.J., and MUEHLBAUER, F.J., 2000.** Ascochyta blight Resistance in Three Chickpea Recombinant Inbred Line Populations. *Crop Sci.*, 40: 1251-1256.
- TEKEOĞLU, M., RAJESH, P.N., and MUEHLBAUER, F.J., 2002.** Integration of Sequence Tagged Microsatellite Sites to Three Chickpea Recombinant Genetic Map. *Theoret. Appl. Genet.*, 105, 847-854.
- TEWARI, S.K., and PANDEY, M.P., 1986.** Genetics of Resistance to Ascochyta blight in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Euphytica*, 1986; 35:211-215.
- TOKER, C., UZUN, B., and ÇAĞIRGAN, 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., and ÇAĞIRGAN, M.İ., 2003.** Selection Criterion in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Acta Agric. Scan. Section B. Soil and Plant Science*, 53: 42-45.
- TOKER, C., ve ÇANCI, 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.
- TOMIYAMA, K., TAKAKUWA, M., TAKASE, and N., SAKAI, R., 1959.** Alteration of Oxidative Metabolism in Potato Tuber Cell Invaded by Phytopath., *Z*, 37, 113-114.
- TOSUN, O., ve ESER, D., 1975.** Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ile Bazı Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 25 (1): 171-180. Ankara.

- TRAPERO-CASAS, A., and KAISER, W.J., 1987.** Factors Influencing Development of Teleomorph of *Ascochyta rabiei*. Int. Chickpea Newslett., 17: 27-28.
- TRAPERO-CASAS, A., KAISER, W. J., and INGRAM, D. M., 1990.** Control of Phytimum Seed Rot and Preemergence Damping-off of Chickpea in The U. S. Pacific Northwest and Spain. Plant Disease, 74: 563-569.
- 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.
- TULLU, A., MUEHLBAUER, F. J., SIMON, C. J., MAYER, M. S., KUMAR, J., KAISER, W. J., and KRAFT, J. M., 1998.** Inheritance and Linkage of A Gene for Resistance to Race 4 of *Fusarium wilt* and RAPD Marker in Chickpea. Euphytica, 102, 227-232.
- TÜRK, Z., ve SAĞIR, A., 2001.** Diyarbakır Koşullarında Yüksek Verimli ve Antraknoz Hastalığı (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.)'na Dayanıklı Kışlık Nohut (*Cicer arietinum* L.) Genotiplerinin Belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Sayfa: 403-407, Tekirdağ.
- UDDIN, M. J., HAMID, M. A., RAHMAN, A.R.M.S., and NEWAZ, M.A., 1990.** Variability, Correlation and Path in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) in Bangladesh Journal of Plant Breeding and Genetics, V.3 (1,2) P: 51-55.
- UDUPA, S.M., WEIGAND, F., SAXENA, M.C., and KAHL, G., 1998.** Genotyping with RAPD and Microsatellite Markers Resolves Pathotype Diversity in *Ascochyta* blight Pathogen of Chickpea. Theor. Appl. Genet., 97: 299-307.
- VAN DER MAASEN, L.J.G., and PUNDIR, R.P.S., 1984.** Availability and Use of Wild *Cicer* Germplasm, Plant Genet. Resour. News., 57, 282-285.

- VAVILOV, N. I., 1926.** Studies on The Origin of Cultivated Plant. Leningrad, 129-238.
- VIR, S., and GREWAL, J. S., 1974.** Physiological Speciation in *Ascochyta rabiei*, Causal Organism of Gram Blight. *Indian Phytopathology* 27: 255-260.
- VIR, S., GREWAL, J.S., and GUPTA, V.P., 1975.** Inheritance of Resistance to *Ascochyta* blight in Chickpea. *Euphytica* 24: 209-211.
- WAHID, M.A., and RASHEED, A., 1998.** Path Coefficient Analysis for Yield and Its Components in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) *Sarhad Journal Agriculture*, 14(6), 587-589, Pakistan.
- WEIGAND, F., KOSTER, J., WELTZIEN, H.C., and BARZ, W., 1986.** Accumulation of Phytoalexin and Isoflavone Glucosides in A Resistant and Susceptible Cultivar of *Cicer arietinum* L. during Infection with *Ascochyta rabiei*. *J. Phytopathology*, 115: 214-221.
- WELTZIEN, H.C., and KAACK, H.J., 1984.** Epidemiological Aspects of Chickpea *Ascochyta* blight in: *Ascochyta* blight and Winter Sowing of Chickpea. Saxena MC, Singh KB, (eds.), *The Haque The Netherlands: Martinus Nijhoff*, PP: 35-44.
- WEISING, K., KAEMMER, D., EPPLER, J.T., WEIGAND, F., SAXENA, M., and KAHL, G., 1991.** DNA Fingerprinting of *Ascochyta rabiei* with Synthetic Oligonucleotides. *Current Genetics*, 19: 483-489.
- WINTER, P., BENKO-ISEPPON, B., HUTTEL, M., RATNAPARKHE, M., TULLU, A., SONNANTE, G., PFAFF, T., TEKEOĞLU, M., SANTRA, D., SANT, V.J., RAJESH, P.N., KAHL, G., and MUEHLBAUER, F.J., 2000.** A Linkage Map of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Genome Based on Recombinant Inbred Lines from A *Cicer arietinum* x *Cicer reticulatum* Cross: Localization of Resistance Genes for *Fusarium wilt* Races 4 and 5. *Theor. Appl. Genet.*, 101: 1155-1163.

- WOOD, R.K.S., 1967.** Phsiological Plant Pathology. Blackwell Sci. Pub. Oxford, Edinburg, 570.
- YADAV, N.P., and SHARMA, C.M., 1998.** Correlation Studies in Late Sown Chickpea. Journal of Research Birsa Agricultural University, 10(2) 225-227.
- YURSEVER, N., 1984.** Deneysel İstatistik Metodları. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 121 Teknik Yayın No: 56, Ankara.
- ZACHOS, D.G., PANAGOPULUS, C.G., and MAKRIS, S.A., 1963.** Research on The Biology, Epidemiology and Control of Antrachnose of Chickpea (in french). Annals de l' Institute Phytopatholique Benaki, 6: 60-61.
- ZEREN, Y., ÖZCAN, T., ve IŞIK, A., 1991.** Nohut Hasat ve Harman Mekanizasyonu Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi. 15: 215-238.

## ÖZÇEÇMİŞ

Meral AKALIN; 17.10.1979 yılında Kayseri ilinin Merkez ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini bu ilçede tamamladıktan sonra, 1997 yılında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne girmeye hak kazandı. 2001 yılında lisans eğitimini tamamladıktan sonra 2003 yılında önce Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans eğitimine başladı. Daha sonra ise Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladı.