

## **Batı Karadeniz Bölgesinde Toplanan Yerel Nohut (*Cicer arietinum* L.) Populasyonlarının Yanıklık Hastalığı (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) Bakımından Değerlendirilmesi**

Arslan UZUN<sup>1,\*</sup> 

Ümit ESER<sup>2</sup> 

Oral DÜZDEMİR<sup>3</sup> 

Hatice BOZOĞLU<sup>4</sup> 

Sezai GÖKALP<sup>5</sup> 

<sup>1,2</sup>Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Samsun/TÜRKİYE

<sup>3</sup>Karatekin Üniversitesi Fen Fakültesi, Çankırı/TÜRKİYE

<sup>4</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun/TÜRKİYE

<sup>5</sup>Geçit Kuşluğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tokat/TÜRKİYE

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-9895-0420>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-5023-0811>

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-5639-2379>

<sup>4</sup><https://orcid.org/0000000347762566>

<sup>5</sup><https://orcid.org/0000-0001-9175-215X>

\*Corresponding author (Sorumlu yazar): arslan.uzun@hotmail.com

Received (Geliş tarihi): 24.07.2024 Accepted (Kabul tarihi): 03.12.2024

**ÖZ:** Batı Karadeniz Bölgesinde marjinal alanlarda küçük ölçekli işletmelerden toplanan yerel nohut populasyonlarında yanıklık hastalığına (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) karşı tepkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, Batı Karadeniz Bölgesinde yer alan beş ilde (Karabük, Kastamonu, Samsun, Sinop ve Amasya) nohut yetiştirilen alanlardan toplanan 51 adet köy populasyon tohumluğunun tasnifiyle elde edilen 200 adet alt örnek ile 4 adet tescilli çeşit (Azkan, Canitez, Çağatay ve Gökçe) kullanılmıştır. Çalışma Tokat' ta Augmented deneme deseninde tarla denemesi koşullarında ve Samsun'da kontrollü sera şartlarında yürütülmüştür. Hastalık gelişimi tarla şartlarında doğal şartlara bırakılırken, kontrollü sera şartlarında suni bulaştırma sağlanmıştır. Tarla şartlarındaki çalışmada; 40 cm x 5 m (sıra arası x sıra uzunluğu) ebatlarındaki parsellerde 1-9 skalasına göre yapılan değerlendirme sonucunda 200 adet alt örnekten; 3 adedinin 1-3 (dayanıklı), 14 adedinin 4-5 (toleranslı), 133 adedinin 6-9 (hassas) değerlerini aldıkları belirlenmiştir. Kontrollü sera şartlarında, viyollerde 1-9 skalasına göre yapılan değerlendirme sonucunda çalışmada dayanıklı ve toleranslı alt populasyonun olmadığı 2 adet alt populasyonun orta hassas, 31 alt populasyonun hassas, geri kalan 167 adet alt populasyonun ise dayanıksız oldukları saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Nohut, yanıklık hastalığı, *Ascochyta rabiei*, dayanıklılık.

### **Evaluation of Local Chickpea Populations Collected in the Western Black Sea Region (*Cicer arietinum* L.) for Blight Disease (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.)**

**ABSTRACT:** The aim of this study was to determine the blight disease (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) responses of local chickpea populations collected from small-scale enterprises in marginal areas in the Western Black Sea Region. In the study, 200 sub-samples obtained by classifying 51 seed samples collected from chickpea growing areas in five provinces in the Western Black Sea region (Karabük, Kastamonu, Samsun, Sinop and Amasya) and four registered varieties (Azkan, Canitez, Çağatay and Gökçe) were used. The study was carried out in Tokat using an augmented trial design and controlled greenhouse conditions were carried out in Samsun. While the development of the disease was left to natural conditions in the field, pathogen inoculation was performed in controlled greenhouse conditions. Under field conditions plants were grown in parcels with dimensions of 40 cm x 5 m (row spacing x row length), with 200 sub-samples. As a result of the disease evaluations made according to a 1-9 scale, it was determined that three sub-samples had 1-3 (durable), 14 had 4-5 (tolerant), and 133 had 6-9 (sensitive) disease scores. As a result of the evaluation made according to the 1-9 scale in viols under controlled greenhouse conditions, it was determined that two subpopulations were moderately sensitive, 31 subpopulations were sensitive and the remaining 167 subpopulations were non-durable.

**Keywords:** Chickpea, blight disease, *Ascochyta rabiei*, resistance to diseases.

## GİRİŞ

Kendine döllen Nohut (*Cicer arietinum* L.) insan beslenmesinde önemli bir baklagil bitkisidir. Vavilov (1951) nohutun kökenini Hindistan, Orta Asya, Yakındoğu, Akdeniz ve Habeşistan'ın olduğu bildirmiş ve bunlar 5 farklı gen merkezinde toplamıştır (Van der Maesen, 1984). Redden ve Berger (2007)'e göre ise; nohutun köken merkezi Türkiye ve Suriye'nin içinde bulunduğu Bereketli Hilal'dir Tek yıllık atası *Cicer reticulatum*'un kökeni Türkiye (Redden ve Berger, 2007), *C.anatolicum* ise Anadolu, Ermenistan, Kuzeybatı ve Batı İran ve Kuzey Irak olarak bildirilmektedir (Berger ve ark., 2003). Abbo ve ark. (2003)'na göre yaklaşık 10.000 yıl önce Bereketli Hilal'de kültüre alınmıştır.

2022 yılı FAO değerlerine göre Dünya nohut üretimi 17.100.000 ton olup bunun %78,95'ini Hindistan karşılarken, Türkiye %3,4'ünü (580.000 ton) üretmiştir. Yine aynı yılın değerlerine göre Türkiye'de bölgelere göre üretimin % 68'ini İç Anadolu Bölgesi karşılarken %6,4'ünü Karadeniz Bölgesi karşılamaktadır (Anonim, 2024). Türkiye'nin 2022 yılı üretiminin 408.000 tonu iç piyasada tüketilirken geri kalan kısmı ihracata konu olmuştur (Anonim, 2024). Kişi başına tüketimi 5 kg'ın üzerinde olduğu Türkiye'de nohut daha çok yemeklik ya da atıştırılabilir çerez olarak tüketilmektedir (Yadav ve ark, 2007). Tanelerinde %18-37 protein, %38,1-73,3 karbonhidrat, %1,5-6,8 yağ, %1,6-9,0 selüloz içeri (Eser, 1981). Yağ içeriğinin % 4'ün üzerine çıkmasından dolayı önemli gıdadır (Şehirli, 1988).

Dünya'da ve Türkiye'de verim ve kaliteyi etkileyen en önemli biyotik stres faktörü nohut yanıklığı (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.)'dır (Soran, 1977; Bayraktar ve ark, 2007). Düşük nohut üretimine birçok faktörün olumsuz etkisi bulunsa da, *Ascochyta rabiei* (Pass.) Lab. iklim koşullarının elverişli olduğu dönemlerde verimde %100'lere varan kayba neden olmaktadır (Açıkgöz ve Demir 1984; Açıkgöz, 1994; Küsmenoğlu, 1990; Singh ve ark., 1982; Singh ve ark., 1984, Udupa ve Baum 2003; Pande ve ark., 2005). Nohut yanıklık hastalığı etmeni *A. rabiei* (Pass.) Labr. (Eşeyli devresi: *Didymella rabiei* (Kovachevski) v. Arx) olarak adlandırılan bir fungusdur. Hastalık dünyada nohut üretimi yapılan alanlarda yaygın olarak görülmektedir (Nene ve ark.,

1996). Ülkemizde ilk defa Bremer (1948) tarafından İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde belirlenmiştir.

Hastalık; nohut bitkilerinin sap, yaprak ve tohum kapsüllerinde lekeler halinde görülmektedir. Bitkide sap ve dallarını çepeçevre saran düzensiz irilikte, açık kahveden siyahımsı koyu kahverengine kadar değişen lekelerle kendini göstermektedir. Hastalığın ortaya çıktığı bitki kısımlarında kırılma ve kısa zamanda kurumalar görülmektedir. Yapraklardaki dairesel şekilli lekeler sarı renkli bir hale ile çevrili olup tohum kapsülleri üzerinde ise iç içe dairesel lekeler şeklindeki oluşumlarla kendini göstermektedir (Singh ve Sharma, 1998). Eşeyli üreme için iki uyumlu çiftleşme tipi gerektiren heterotalik bir mantar olup; sahip olduğu üreme tipinden dolayı hastalık popülasyonlarında daha fazla genetik ve patojenik çeşitliliğe yol açabilmektedir (Chongo ve ark., 2003). *A. rabiei* (Pass.) popülasyonlarının tarımsal ekosistemlerdeki kantitatif direncin üstesinden gelmek için evrimleştiği tahmin edilmektedir (McDonald ve Linde, 2002). Bu yüzden nohut ıslahı, *A. rabiei*'nin yeni virulent patotiplerinin evrimi nedeniyle zorlaşmaktadır (Singh ve Reddy, 1991). Nohut yanıklığına dirençli F8, C1234, C235 genotiplerinde hastalığa karşı direncin düşmesi *A. rabiei*'nin yeni patotiplerinin ortaya çıktığını güçlü bir şekilde göstermiştir (Bedi ve Athwal, 1962). Nohutta *A.rabiei*'e karşı dayanıklı çeşit kullanımı hastalığın kontrolü için en etkili, verimli ve çevre dostu bir yaklaşımdır (Li ve ark., 2015). Bu yüzden dayanıklı kaynakların belirlenmesi ıslah çalışmalarının önemli bir ayağıdır (Haq ve ark., 1981; Hawtin ve Singh, 1984; Nene ve Reddy, 1987; Iqbal ve ark., 1989, Iqbal ve ark., 1994). Ancak nohut yanıklık hastalığının yeni patotiplerinin ortaya çıkması geliştirilen kaynakların stabil olmamasına neden olmaktadır. Türkiye'de Türkkan (2008) 3, Mart ve ark. (2016) 4 patotip tanımlamışlardır. Orta Karadeniz Geçit bölgesinde III. ve IV. patotip daha etkili olduğu bildirilmiştir. Türkiye'nin farklı nohut ekim alanlarından elde edilen 81 *A. rabiei* izolatu ile yürütülen RAPD analizi sonucu elde edilen dendrogramda izolatların 6 gruba ayrıldığı ve Grup\_III'ün test edilen izolatların 51'ini (%63) kapsadığı tespit edilmiştir (Özer, 2009).

Mart ve ark. (2016), Türkiye'nin tüm bölgelerinden 937 izolat tespit etmiş ve bunlarda patotipleme

çalışmaları yapmışlardır. Bu çalışmada patotiplerin etkinliği saptanmış ve patotip I'den IV'e doğru hastalığın şiddetinin arttığı görülmüştür. Samsun şartlarında yapılan çalışmaya göre Eser, Dikbaş ve Aydın nohut çeşitleri, patotip IV'e toleranslı bulunurken, Adana şartlarında patotip-III için Eser, Damla, Ilgaz, Diyar, Arda, Azkan, Çakır, İnci, Hasanbey, Seçkin, Aydın çeşitleri toleranslı; patotip-IV için Çağatay, Sezenbey, Zuhul, Diyar, Arda, Yaşa, İnci, Hasanbey, Seçkin çeşitleri toleranslı bulunmuştur.

Bu çalışmada, ılıman iklime sahip, rutubetin genel olarak yüksek olduğu ve geniş tarım alanları olmadığı için yoğun ticari çeşitlerin yaygınlaşmadığı bir alan olan Batı Karadeniz Bölgesi illerinden toplanan nohutlar kullanılmıştır. Küçük aile işletmelerinde ve marjinal alanlarda çoğu aile ihtiyacını ya da yerel pazar için üretim yapılması nedeniyle bu materyallerin hastalığa direnç kaynağı olabileceği hipotezi ile bu çalışma yürütülmüştür. Toplanan köy popülasyonlarından seçilmiş alt örneklerde *A.rabiei*'e karşı direnç olup olmadığını belirlemek için arazi ve sera koşullarında yürütülen çalışmada dayanıklılık kaynakları ile birlikte Sharma ve Ghosh (2016) belirlediği *A.rabiei* patojenleri kullanılmıştır. Böylece hastalığa dayanıklı nohut çeşidi geliştirmek için yeni direnç kaynakları saptanması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Çizelge 1. Tarla çalışmalarının yürütüldüğü Tokat / Merkez'in aylara göre ortalama yağış ve sıcaklık değerleri. Table 1. Monthly average rainfall and temperature values of Tokat / Center where the field is operated.

Aylar Months	Toplam Yağış Total Precipitation		Ortalama Sıcaklık Average Temperature	
	Uzun Yıllar Long Years	2016 Yılı 2016 Year	Uzun Yıllar Long Years	2016
Mart March	40,6	49,4	7,4	9,5
Nisan April	54,8	23,4	12,5	14,8
Mayıs May	58,3	89,5	16,5	16,2
Haziran June	38,3	33,1	19,9	21,1
Temmuz July	11,2	13,7	22,3	22,6
Ağustos August	5,7	0,1	22,4	24,9

Çalışmada Batı Karadeniz Bölgesinden toplanan 51 adet nohut popülasyonu tohum tipi, rengi ve büyüklüğüne göre 200 alt popülasyon tasnif edilmiştir. 200 alt popülasyon ile birlikte 4 standart (Azkan, Canitez, Çağatay ve Gökçe) kullanılmıştır. Çalışmanın tarla denemeleri Tokat Orta Karadeniz Geçit Bölgesi Tarımsal Araştırma Enstitüsü 401936N - 362656E koordinatları ve 578 m rakımdaki deneme arazisinde 20 Mart'ta, sera çalışmaları Samsun Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde 15 Mayıs'ta ekilerek yürütülmüştür. Tokat merkeze ait uzun yıllar ve 2016 yılına ait iklim verileri Çizelge 1'de verilmiş olup, bitkilerin çiçeklenme dönemini içeren Mayıs ayında toplam yağış değeri ve 2016 yılı aylık ortalama sıcaklık uzun yıllara göre yüksek olduğu görülmüştür.

Her iki denemede kullanılan süspansiyonun (inokulum) hazırlanması için, *Ascochyta rabiei* izolatları 22±1 °C sıcaklık ve 12 saat aydınlık periyot içeren inkübasyon odasında CSMDA içeren petri kaplarında 14 gün süreyle geliştirilmiştir. Geliştirilen *A. rabiei* kültürlerinin üzerine bir miktar steril saf su eklenerek steril bir spatül ile fungus agar yüzeyinden kazınmış ve steril filtre kağıdından süzülerek misel ve agar parçaları süspansiyondan uzaklaştırılmıştır. Hazırlanan spor süspansiyonunun konsantrasyonu thoma lamı ile sayım yapılarak  $5 \times 10^5$  spor/ml'ye ayarlanmıştır (Türkkan, 2008).

Tarla denemesi (Tokat lokasyonunda) Augmented Deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her tekrarda çeşitler ve 40 populasyon yer almıştır. 5 m sıra uzunluğunda, 40 x 10 cm sıra arası ve üzeri mesafesindeki parsellere 20 Mart 2016 tarihinde ekim yapılmıştır. Gözlemler her sırada tesadüfi olarak belirlenen 5 bitki üzerinde yapılmıştır. Anonymous (1993) ve Anonim (2001)'e göre verim kg/da, hasat indeksi (%), 100 tane ağırlığı (g), bitkide tane verimi (g), bitkide tane sayısı, (adet), biyolojik verim(g), bitkide bakla sayısı (adet), ilk bakla yüksekliği (cm) ve bitki boyu (cm) özellikleri incelenmiştir. Nohut yanıklığı gözlemleri 1 - 9 skalasına göre alınmıştır (Singh ve ark., 1981; Dolar ve Gürcan, 1992; İqbal ve ark., 2002).

Hastalık için hazırlanmış süspansiyon, çiçeklenme öncesi 9 Mayıs'ta atömizör ile uygulanmıştır. Mayıs ayı yağışlı olduğundan sulama ve sisleme ihtiyacı duyulmamıştır. Hastalık oluşumunun doğal haline bırakıldığı çalışmada hastalık okumaları çiçeklenme ve hasat döneminde 1-9 skalasına göre değerlendirilmiştir. Çalışmada 1-5 skala değeri: dayanıklı, 5.1-9.0 skala değeri: hassas olarak kabul edilmiştir (Dolar ve Gürcan, 1992).

Sera şartlarında tohumlar ekilmeden önce % 1' lik NaOCl ile 3 dakika yüzeysel olarak dezenfekte edilmiştir. Deneme toprağı kum: gübre karışımı 0,5 cm'lik elekten geçirilmiştir. Göz çapı 8 cm ve 50 gözlü viyoller kullanılmıştır. Her bir göze 1 tohum olacak şekilde ekimler 5 tekerrürlü yapılmıştır.

Bitkilere *A. rabiei* (Pass.) Labr. içeren süsbansiyon  $5 \times 10^5$  spor.ml<sup>-1</sup> yoğunluğunda eşit şekilde uygulanarak bulaştırılmıştır. Bulaştırmadan hemen sonra bitki yüzeyindeki nemin muhafazası için polietilen torbalarla kapatılmış ve en az 48 saat bekletildikten sonra polietilen torbalar çıkarılıp, nemli ortamın sürekliliği için her gün 4 saatte bir belli sürelerde sisleme şeklinde sulanmıştır.

Sulama ve zararlılarla mücadele işlemlerinden sonra hassas çeşidin tamamen öldüğüne kanaat getirilince 1-9 hastalık skalası okuması yapılmıştır (Türkkan, 2008). Çalışmada hassas çeşit 9 skala değerini aldığıında (inokülasyondan yaklaşık 3 hafta sonra) alt örnekler göre hastalık sakala değerleri **1** (İmmun), **2-3** (Dayanıklı), **4-5** (Tolerant) ve **6-9** (Hassas) olarak okunmuştur (İqbal ve ark., 2002; Singh ve ark., 1981). Çalışmalarda incelenen tüm özellikler Microsoft

Excelde basit istatistik hesaplamalara göre analiz edilmiş, incelenen özellikler arasındaki korelasyon analizleri JUMP-7 istatistik analiz programında yapılmıştır (Zaluski ve ark., 2021; Solomon ve ark., 2011; Toker ve Çağırçan 2004).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Tarla şartlarında yapılan çalışmada çiçeklenme dönemi ve hasat döneminde nohut yanıklığı gözlemlerine (Dolar ve Gürcan, 1992; İqbal ve ark., 2002) göre 200 adet genotipin 178 tanesinin (% 89,89'unun) hassas (1-9 skalasına göre 6-9 arası) % 11'inin (22 alt örnek) dayanıklı olarak kabul edilen 1-5 arası skala değerini almıştır. Elde edilen verilere göre; kullanılan 200 alt örneğin 132'sinin hastalık skala değeri 8-9 aralığında iken, 33 alt örneğin hastalık skala değeri 7, 13 alt örneğin ise 6 olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan Azkan çeşidi 7, Çağatay ve Gökçe 8, Canitez 9 skala değerlerini almışlardır. Kontrollü sera şartlarında elde edilen sonuçlara göre, standartlardan Azkan çeşidi 7, Çağatay ve Gökçe çeşitleri 8, Canitez çeşidi ise 9 değerlerini almıştır. Alt örneklerin tamamı nohut yanıklığı hastalığına hassas olduğu görülürken 2 tanesinin 6 skala değerini aldığı belirlenmiştir (Çizelge 2).

Tarla şartlarında yapılan çalışmada genotiplerin verim ortalaması  $83,42 \pm 105,28$  kg/da olarak tespit edilmiştir. Verim değerlerinin oldukça geniş bir değişim aralığı (0 - 452,1 kg) gösterdiği görülmüştür. 200 genotipin incelendiği çalışmada 56'sından verim alınmamıştır. Çizelge 3'de görüldüğü gibi çalışmada ele alınan tüm parametrelerden nohut yanıklığı ile verim ( $r = -0,650^{**}$ ), hasat indeksi ( $r = -0,387^*$ ), bitkide tane verimi ( $r = -0,434^{**}$ ), bitkide tane sayısı ( $r = -0,534^{**}$ ), biyolojik verim ( $r = -0,399^{**}$ ), bakla sayısı ( $r = -0,640^{**}$ ), ilk bakla yüksekliği ( $r = -0,501^{**}$ ) ve bitki boyu ( $r = -0,491^{**}$ ) düzeyinde olumsuz ilişkiler tespit edilmiştir. Buna göre bu hastalığın şiddeti arttıkça incelenen bu parametrelerde azalmalar olduğu anlaşılmaktadır. Verim alınmayan alt örneklerin büyük bir kısmı tane iriliği yüksek olan genotipler olması bu ilişkiyi teyit etmektedir. Bu sonuç Toker ve Çağırçan (2004)'nın bulduğu korelasyon ilişkileri ile paralellik göstermektedir. Ayrıca, hastalık şiddetinin biyolojik verim ve tane verim ile olan ilişkisi Ouji ve ark. (2021)'nin yapmış olduğu çalışmasındaki sonuçlarıyla uyumludur.

Çizelge 2. Çalışmada kullanılan popülasyonların tarla ve kontrollü sera şartlarında nohut yanıklık gözlem (1-9 skalası) değerleri.  
Table 2. Chickpea blight observation values (1-9 scale) of the populations used in the study in field and controlled greenhouse conditions

Genotip/Genotype	Tarla Gözlem Bahçesi/ Field Observation Garden	Kontrollü Sera Gözlem Bahçesi/ Controlled Greenhouse Observation Garden	Genotip/Genotype	Tarla Gözlem Bahçesi/ Field Observation Garden	Kontrollü Sera Gözlem Bahçesi/ Controlled Greenhouse Observation Garden	Genotip/Genotype	Tarla Gözlem Bahçesi/ Field Observation Garden	Kontrollü Sera Gözlem Bahçesi/ Controlled Greenhouse Observation Garden	Genotip/Genotype	Tarla Gözlem Bahçesi/ Field Observation Garden	Kontrollü Sera Gözlem Bahçesi/ Controlled Greenhouse Observation Garden	Genotip/Genotype	Tarla Gözlem Bahçesi/ Field Observation Garden	Kontrollü Sera Gözlem Bahçesi/ Controlled Greenhouse Observation Garden
102	9	9	147	8	9	193	9	9	238	8	9	284	9	9
103	9	9	148	8	9	194	9	9	239	5	8	285	9	8
104	9	8	149	8	9	195	5	9	240	5	8	286	8	8
105	9	8	150	8	9	196	6	8	242	6	7	287	7	8
106	9	8	152	9	9	197	5	8	243	8	8	288	7	7
107	5	8	153	9	9	198	5	8	244	8	7	289	6	9
108	5	8	154	7	9	199	8	7	245	8	9	290	6	9
109	6	9	155	8	9	200	8	8	246	8	9	292	9	9
110	9	8	156	7	9	202	7	8	247	7	9	293	9	8
112	9	8	157	7	9	203	9	9	248	8	9	294	9	9
113	9	9	158	7	9	204	8	8	249	8	9	295	9	8
114	9	8	159	8	9	205	8	8	250	9	9	296	8	9
115	8	9	160	9	9	206	8	8	252	5	9	297	9	9
116	8	8	162	8	9	207	8	7	253	8	8	298	9	9
117	9	8	163	8	9	208	8	9	254	7	8	299	9	9
118	8	8	164	9	9	209	7	8	255	6	9	300	9	9
119	8	9	165	9	9	210	7	8	256	6	9	302	9	9
120	9	9	166	9	9	212	7	8	257	7	9	303	8	9
122	9	8	167	9	9	213	7	8	258	3	8	304	9	9
123	9	8	168	8	9	214	5	8	259	4	6	305	9	8
124	3	8	169	9	9	215	9	8	260	3	7	306	8	9
125	7	8	170	9	8	216	7	8	262	5	8	307	8	8
126	9	9	172	8	9	217	8	9	263	9	9	308	8	9
127	7	8	173	9	9	218	8	8	264	9	9	309	8	9
128	7	8	174	9	9	219	8	9	265	9	8	310	8	9
129	8	8	175	9	9	220	7	9	266	9	9	312	8	9
130	9	8	176	7	8	222	8	9	267	9	8	313	9	9
132	7	9	177	7	8	223	8	9	268	8	9	314	9	9
133	7	8	178	7	8	224	8	9	269	8	9	315	9	9
134	9	8	179	6	9	225	8	9	270	8	9	316	5	8
135	8	8	180	7	9	226	7	9	272	9	9	317	6	7
136	7	9	182	6	9	227	8	9	273	8	9	318	9	9
137	8	8	183	5	8	228	8	9	274	8	9	319	8	9
138	8	6	184	5	8	229	8	9	275	9	9	320	5	9
139	8	9	185	7	8	230	8	9	276	9	8	322	5	9
140	9	9	186	7	8	232	8	9	277	7	9	323	6	8
142	9	9	187	8	9	233	8	8	278	7	9	AZKAN	3-7	8
143	9	9	188	8	9	234	8	8	279	8	9	CANITEZ	8	9
144	9	9	189	7	7	235	8	8	280	5	8	ÇAĞATAY	5-7	8
145	8	9	190	6	8	236	8	9	282	6	8	GÖKÇE	3-8	8
146	8	9	192	7	8	237	8	9	283	5	9			

Çizelge 3. Çalışmada incelenen parametreler arasında yapılan korelasyon analizi.

Table 3. Correlation analysis between the parameters examined in the study.

	Ortalama ± Sx Mean ± Sx	V	NY	HI	YTA	BTV	BTS	BV	BS	İBY
V	83,42±105,28									
NY	7,60±1,35	-0,650**								
HI	28,09±17,33	0,547**	-0,387*							
YTA	36,26±7,30	0,585**	-0,491**	0,701**						
BTV	12,43±13,70	0,682**	-0,434**	0,720**	0,621**					
BTS	28,69±32,21	0,762**	-0,534**	0,531**	0,620**	0,861**				
BV	62,37±46,23	0,536**	-0,399**	0,412*	0,603**	0,804**	0,759**			
BS	49,07±42,88	0,640**	-0,464**	0,443**	0,559**	0,818**	0,904**	0,842**		
İBY	30,31±9,46	0,438**	-0,501**	0,502**	0,621**	0,419*	0,420*	0,404*	0,367*	
BB	66,77±13,17	0,524**	-0,491**	0,608**	0,777**	0,524**	0,550**	0,514**	0,487**	0,797**

V: Verim, NY: Nohut Yanıklığı, HI: Hasat İndeksi, YTA: 100 Tane Ağırlığı, BTV: Bitkide Tane Verimi, BTS: Bitkide Tane Sayısı, BV: Biyolojik Verim, BS: Bakla Sayısı, İBY: İlk Bakla Yüksekliği ve BB: Bitki Boyu.

V: Yield, NY: Chickpea Blight, HI: Harvest Index, YTA: 100 Grain Weight, BTV: Grain Yield per Plant, BTS: Grain Number per Plant, BV: Biological Yield, BS: Pod Number, İBY: First Pod Height and BB: Plant Height.

Ele alınan genotiplerin incelenen özelliklerine göre yapılan korelasyon analizinde nohut yanıklık hastalığı, nohut verimi ( $r = -0.650$ ) ve bitkide tane sayısı ( $r = -0.534$ ) ile önemli düzeyde negatif ilişkili iken nohut verimi, bitkide tane verimi ( $r = 0.682$ ), bitkide tane sayısı ( $r = 0.762$ ), bakla sayısı ( $r = 0.640$ ), 100 tane ağırlığı ( $r = 0.585$ ), hasat indeksi ( $r = 0.547$ ), biyolojik verim ( $r = 0.536$ ), bitki boyu ( $r = 0.524$ ) ve ilk bakla yüksekliği ( $r = 0.438$ ) ile önemli ve pozitif ilişki içerisinde olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 3).

## SONUÇ

Nohut yanıklık hastalığına karşı yeni direnç kaynakları bulmak hedefiyle başlanan bu çalışmada hastalığın sevdiği iklim şartlarının yaşandığı Batı Karadeniz Bölgesinden toplanan nohut populasyonlarının sera şartlarında yapılan çalışmaya göre tamamı hastalığa hassas oldukları belirlenmiştir.

Tarla denemesinde ise alt populasyonlarının %11'nin dirençli olduğu belirlenmiştir. Tarla şartlarında bitki yetiştiriciliğinde dikkate aldığımız kültürel uygulamalar ve kontrol edemediğimiz çevre şartları

(ortamda bulunan başka mikroorganizmalar, diğer canlılar, güneş ışığı, havalanma vs.) seradan farklı olarak bazı populasyonların nohut yanıklık hastalığına karşı dirençli olmasının nedeni olabilir.

Bu veriler bize mutlak dayanıklılığın dışında tolerans/direnç için sadece sera çalışmalarının yetmeyeceği ve bitkinin yetiştirme şartlarına uygun tarla denemelerinin de mutlak yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Tarla denemesinde 1-5 skala değeri alan alt populasyonlar, melezleme çalışmalarına dahil edilerek ıslah çalışmalarına katkı sağlanabilir. Ayrıca bu çalışmada nohut ekim alanlarında nohut yanıklık hastalığı mücadelesi yapılmadan ekonomik bir üretim yapılamayacağını elde edilen bulgular göstermektedir. Bu yüzden dayanıklı çeşit kullanmalı, kimyasal mücadele ve hastalığın çıkma ve yayılma ihtimalini azaltan kültürel ve agronomik uygulamalar (sıra arası mesafeyi uygun normda ayarlamak, bölgedeki hakim rüzgarlara göre ekim yönünü belirlemek, ot mücadelesi, ve ara çapasını zamanında yapmak vb. tedbirlerle) yapılmalıdır.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Abbo, S., D. Shtienberg, J. Lichtenzweig, S. Lev-Yadun, and A. Gopher. 2003. The chickpea, summer cropping, and a new model for pulse domestication in the ancient Near East. *The Quarterly Review of Biology* 78 (4): 435-448.
- Açıkgöz, N. 1994. Evaluation of chickpea lines for resistance to *Ascochyta* blight. 9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union. 18-24 September 1994 Kusadasi, Turkey. pp: 261-264.
- Açıkgöz, N., ve İ. Demir. 1984. Nohut antraknozu *Ascochyta rabiei* pass. Labr'nın dayanıklılık kaynakları ve dayanıklılığın kalıtımı üzerine araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 10: 145-156.
- Anonim. 2024. Tarım Ürünleri Piyasaları. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2024-Temmuz>
- Anonymous. 1993. Descriptors for Chickpea (*Cicer arietinum* L.) IBPGR/ICRISAT/ICARDA Rome <https://cgspace.cgiar.org/items/c23ae5cb-1a48-430e-9aa5-30382e527b99>
- Anonim. 2001. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20Talimatlar/Yemeklik%20Tane%20Baklagiller/yemeklik%20tane%20baklagiller.pdf>
- Bayraktar, H., F.S. Dolar, M. Tör. 2007. Determination of Genetic Diversity within *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr., The Cause of *Ascochyta* Blight of Chickpea in Turkey. *Journal of Plant Pathology* 89(3): 341-347.
- Bedi, K.S., and D.S. Athwal. 1962. C 235 is the answer to blight. *Indian Fmg.* 12: 20-22.
- Berger, J., S. Abbo, and N.C. Turner. 2003. Ecogeography of annual wild *Cicer* species: the poor state of the world collection. *Crop Science* 43: 1076-1090.
- Bremer, H. 1948. Türkiye Fitopatolojisi. Tarım Bakanlığı Neşriyat Müdürlüğü. Cilt 2. Sayı: 657.
- Chongo, G., L. Buchwaldt, B. D. Gossen, G. P. Lafond, W. E. May, E. N. Johnson, T. Hogg. 2003. Foliar fungicides to manage *ascochyta* blight (*Ascochyta rabiei*) of chickpea in Canada. *Can. J. Plant Pathol.* 25: 135-142.
- Dolar, F.S., A. Gürcan, 1992. Pathogenic Variability and Race Appearance of *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. in Turkey. *Journal Turk. Phytopath.* 21: 61-65.
- Eser, D. 1981. Yemeklik Tane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Teksir No: 59. Ankara
- Haq, M.A, A. Shakoor, M. Sadiq, M. Hussain. 1981. Induction of *Ascochyta* blight resistant mutants in chickpea. *Mutation Breeding Newsletter* 17: 506.
- Hawtin, G.C., K.B. Singh. 1984. Prospects and potential of Winter sowing of chickpea in the Mediterranean Region. *In: M.C. Saxena and K.B. Singh (Eds.), Ascochyta Blight and Winter Sowing of Chickpeas.* pp. 7-16. Martinus Nijhoff/ Dr. W. Junk. The Hague, The Netherlands.
- Iqbal, S.M., S. Hussain, B.A. Malik. 1994. Screening of chickpea lines against *Ascochyta* blight. *Int. Chickpea and Pigeonpea Newsletter* 1: 21.
- Iqbal, S.M., I.A. Khan, M. Bashir. 1989. Screening of chickpea cultivars against *Ascochyta* blight in Pakistan. *Int. Chickpea Newsletter* 20: 16.
- Iqbal, S.M., S. Hussain, A. Bakhsh and M. Bashir. 2002. Sources of resistance in chickpea against *Ascochyta* blight disease. *International Journal of Agriculture & Biology* 4 (4): 488-490.
- Küsmenoğlu, İ. 1990. *Ascochyta* blight of chickpea: inheritance and relationship to seed size, morphological traits and isozyme variation. M.S. Thesis. Washington State University. Pullman, U.S.A.
- Li, H.; M. Rodda, A. Gnanasambandam, M. Aftab, R. Redden, K. Hobson, G. Rosewarne, M. Materne, S. Kaur, A.T. Slater. 2015. Breeding for biotic stress resistance in chickpea: Progress and prospects. *Euphytica* 204: 257-288.
- Mart, D., E. Anlarsal, D. Yücel, M. Türkeri, A.G. Öktem, N. Çankaya, T. Karaköy, S. Dumlu. 2016. Nohutta *Ascochyta* yanıklığı etmeninin popülasyon karakterizasyonu ve moleküler işaretleyiciler kullanılarak bu etmene karşı dayanıklı genotiplerin araştırılması. Tubitak 1003. Proje No:1130070
- McDonald, B.A., C. Linde. 2002. Pathogen population genetics, evolutionary potential, and durable resistance. *Ann. Rev. Phytopathol* 40: 349-379.
- Nene, Y.L., M.V. Reddy. 1987. Chickpea diseases and their control. Pp: 233-270 *In: Saxena, M.C. and K.B. Singh (Eds.). The Chickpea.* CABI, Oxon, UK.
- Nene, Y.L., V.K. Sheila, S.B. Sharma. 1996. A World List of Chickpea and Pigeonpea Pathogens. 5th Edition. International Crops Research Institute for the Semi Arid Tropics. Patoncheru 502 324, Andhra Pradesh, India. p. 27.
- Ouji A., S. Chekali, N. Chaieb, R. Hajri, M. Ben Younes. 2021. Effect of row spacing and seed rate on *ascochyta* blight severity and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.) in Tunisia. *Legume Research-An International Journal* 44 (12): 1443-1448.
- Özer, G. 2009. Nohut yanıklık etmeni *Ascochyta Rabiei* (Pass.) Labr. patotiplerinin moleküler yöntemlerle belirlenmesi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı Ankara
- Pande, S., K.H.M. Siddique, G.K. Kishore, B. Bayaa, P.M. Gaur, C. L. L. Gowda, T. W. Bretag, J. H. Crouch. 2005. *Ascochyta* blight of chickpea (*Cicer arietinum* L.): a review of biology, pathogenicity, and disease management, *Australian Journal of Agricultural Research* 56: 317-332.

- Redden, R.J., and J.D. Berger. 2007. History and origin of chickpea. pp. 1-13. In S.S. Yadav, R.J. Redden, W. Chen, and B. Sharma (Eds.) Chickpea Breeding and Management (Wallingford: CAB International).
- Sharma M. and R. Ghosh. 2016. An Update on Genetic Resistance of Chickpea to *Ascochyta* Blight. *Agronomy* 6 (1): 18. <https://doi.org/10.3390/agronomy6010018>
- Singh K.B., G.C. Hawtin, Y.L. Nene, M.V. Reddy. 1981. Resistance in chickpea to *Ascochyta rabiei*, *Plant Disease* 65: 586-587.
- Singh, G., Y.R. Sharma. 1998. *Ascochyta* blight of chickpea. pp. 163-195. In R.K. Upadhyay, K.G. Mukherji (Eds). IPM System in Agriculture: Pulses. Aditya Books Pvt. Ltd.: New Delhi, India.
- Singh, G., Singh, K., Kapoor, S. 1982. Screening for sources of resistance to *Ascochyta* blight of chickpea. *Int. Chickpea Newsl.* 6: 15-17.
- Singh, G., M.M. Verma, A.S. Gill, T.S. Sandhu, H.S. Brar, S.S. Sra, S. Kapoor. 1984. Screening of gram varieties against *Ascochyta* blight. *Crop Improv.* 11: 153-154.
- Singh, K.B., M.V. Reddy. 1991. Advances in disease resistance breeding in chickpea. *Adv. Agron.* 45: 191-222.
- Solomon, K. F., I. Martin, A. Zeppa. 2011. Genetic effects and genetic relationships among shrunken (sh2) sweet corn lines and F1 hybrids. *Euphytica* 185: 385-394. <https://doi.org/10.1007/s10681-011-0555-2>
- Soran, H. 1977. The Fungus Disease Situation of Edible Legumes in Turkey. *The Journal of Turkish Phytopathology* 6(1): 1-7.
- Şehirali, S. 1988. Yemelik Tane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1089. Ders Kitabı: 314. Ankara. 435 s.
- Toker, C., M.İ. Çağırğan, 2004. The use of phenotypic correlations and factor analysis in determining characters for grain yield selection in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Hereditas* 140: 226-228
- Türkkan, M. 2008. Türkiye'deki *Ascochyta rabiei* (Pass) Labr. patotiplerinin ürettiği solanapyrone toksinlerinin belirlenmesi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi. Ankara.
- Udupa, S.M., M. Baum. 2003. Genetic dissection of pathotypespecific resistance to *Ascochyta* blight disease in chickpea (*Cicer arietinum* L.) using microsatellite markers. *Theor. Appl. Genet.* 106: 1196-1202.
- Van der Maesen, L.J.G. 1984. Taxonomy, distribution and evolution of the chickpea and its wild relatives. In *Genetic Resources and Their Exploitation—Chickpeas, Faba beans and Lentils* (Springer), pp. 95-104.
- Vavilov, N.I. 1951. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants; translated from the Russian by K. Starr Chester. In F. Verdoorn (Ed). *Chronica Botanica* Waltham, Massachusetts, US: The Chronica Botanica Co. pp. 1-366.
- Yadav, S. S., R. Redden, W. Chen and B. Sharma. 2007. *Chickpea Breeding and Management*. CAB International Publishing. Wallingford, UK. p. 638. ISBN -13: 978-1-84593-213-8.
- Zaluski, W.L., M.V. Faria, J.C. Rosa, R.S. Uhdre, V.S. Sagae, N.R. Chiquito, E. Gava, E.A.P. Paiva, PR. Silva. 2021. Yield related key traits in the selection of super sweetcorn hybrids. *Bragantia* 80: e3321. <https://doi.org/10.1590/1678-4499.20200484>