

Control of *Ascochyta* Blight (*Ascochyta rabiei*) in Chickpea in Winter Sowing in Southeastern Anatolia

M. Hadi AYDIN¹ Abdulrezak OĞUZ² İrfan ERDEMÇİ³ Çetin KARADEMİR²

¹Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 56100, Siirt

²Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 56100, Siirt

³GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, 21110, Diyarbakır

Corresponding Author e-mail: hadiaydin@hotmail.com

Accepted for publication: 21 December 2016

ABSTRACT

Ascochyta blight, caused by *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labrousse (teleomorph=*Didymella rabiei*), is one of the most serious diseases of chickpea in many countries including Turkey. In this investigation, we searched the reaction of some chickpea varieties against to the causal agent of *Ascochyta* blight disease of *A. rabiei* in natural conditions and in different locations in the Southeastern Anatolia and revealed some data for the control of this disease. Rainfall and humidity has created ideal conditions for development this disease in the season of production between 2015 and 2016. In these circumstances, determined tolerant varieties and some applications are made in farm conditions against diseases for at least lowering the effect on the yield of chickpea in the winter sowing. As a result, Askan and Arda varieties were identified as the most tolerant varieties against the disease at all locations. It was determined that if these chickpea varieties sown in autumn, seed dressing and foliar spraying is done on time, the negative impact of disease will be minimum on yield.

Keywords: Chickpea, blight, *Ascochyta* variety, control

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Kışlık Nohut Ekimlerinde *Ascochyta* Yanıklığı (*Ascochyta rabiei*) Hastalığıyla Mücadele

ÖZET

Ascochyta rabiei (Pass.) Labrousse (teleomorph=*Didymella rabiei*)'nin neden olduğu yanıklık, Türkiye başta olmak üzere Dünya'da en önemli nohut hastalığıdır. Bu çalışmada, doğal koşullarda Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde farklı lokasyonlarda bazı nohut çeşitlerinin *Ascochyta* yanıklığı hastalığının etmeni *Ascochyta rabiei*'e karşı reaksiyonlarının araştırılması ve mücadelesine yönelik bazı verilerin ortaya konulması amaçlanmıştır. 2015-2016 üretim sezonlarındaki yağış ve nem durumları hastalığın ortaya çıkıp gelişmesi için ideal koşullar oluşturmuştur. Bu koşullarda ve kışlık ekimlerde, hastalığın nohut verimi üzerinde etkisinin en aza indirilmesi için, tolerant çeşitler belirlenmiş ve çiftçi şartlarında bazı uygulamalar yapılmıştır. Değerlendirme sonucunda, bütün lokasyonlarda Askan ve Arda çeşitleri, hastalığa karşı en tolerant çeşitler olarak belirlenmiştir. Bu çeşitlerle sonbaharın geç döneminde yapılan ekimlerde tohum ilaçlamasının ve ilkbahar döneminde de yeşil aksam ilaçlamasının yapılmasıyla, nohut verimi üzerinde hastalığın etkisinin en aza indirileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nohut, yanıklık, *Ascochyta rabiei*, çeşit, mücadele

GİRİŞ

Nohut yemeklik dane baklagiller içerisinde kültüre alınan ilk bitkilerdendir. Gen merkezi olarak, Türkiye'nin de içinde bulunduğu Doğu Akdeniz Bölgesi gösterilmektedir (Akçin, 1988). Nohut dünyada 2015 yılı itibarıyla 13. 200. 540 ha ekim alanı ve 14. 200.000 ton üretim miktarına sahiptir. Türkiye aynı yıl verilerine göre 359. 218 ha ekim alanı ve 460.000 ton üretim miktarı ile Hindistan, Avustralya ve Pakistan'dan sonra dördüncü sırada yer almaktadır. Türkiye'de nohut ekim alanının yaklaşık % 14'ünü ve 562 564 ton üretiminin ise % 16'sını başta Diyarbakır, Siirt, Mardin olmak üzere Güneydoğu Anadolu bölgesi oluşturmaktadır (Anonim, 2015).

Nohut daneleri 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 vitaminler bakımından zengindirler (Akçin, 1988; Bressani ve Elias, 1988). Bundan dolayı özellikle az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde insan beslenmesi açısından önemlidir. Nohut baklagillerin genel bir özelliği olarak bitkinin köklerine yerleşen *Rhizobium* spp. bakterileri ile ortak yaşam sürerek havanın serbest azotunu bağlamakta ve toprağı azotça zenginleştirmektedir. Bu özelliği nedeniyle gelişmekte olan ülkelerde geleneksel ürün yetiştirme sistemlerinde oldukça önemli bir yer tutmakta ve ekim nöbetinde kendisinden sonra gelen kültür bitkileri için daha iyi bir gelişme ortamı sağlayarak birim alandaki verim artışında önemli bir rol oynamaktadır (Eser ve Soran, 1978).

Ascochyta yanıklığı, etmeni *A. rabiei* tüm Dünyada olduğu gibi, Türkiye'de de nohutta verimi kısıtlayan en önemli faktörlerden biridir (Kaiser ve Muehlbauer, 1989; Dolar ve Gürcan., 1992; Chaube ve Mishra; 1992; Singh ve Saxena.,1996; Khan ve ark., 1999; Kaiser ve ark., 2000; Saccardo ve ark., 2000; Toker ve Çancı., 2003; Güllü ve ark., 2002; Can ve ark., 2005). Tarla koşullarında fide döneminden itibaren tüm gelişme dönemlerinde etkili olabilir. Gövde, yapraklar ve baklalar üzerinde önceleri küçük olan kahverengi lekeler daha sonra birleşerek büyürler. Bu lekeler gövde ve dallar üzerinde kurumalara ve kırılmalara neden olur ve bitki büyük oranda zarar görür. Epidemiy gelişiminde kapalı, yağışlı, nispi nemi yüksek ve ılık havalar oldukça etkilidir. Özellikle yağmur hastalığının yayılmasında çok önemlidir (Singh ve ark., 1981; Dolar ve Gürcan., 1992; Anonymous, 2008).

Bir çok araştırmacının da belirttiği gibi, kış ve ilkbahar döneminde meydana gelen hastalık zararından kaçınmak için, yazlık ekim yapılmakta ve nohuttaki verim düşüklüğünün temel nedeni olarak açıklanmaktadır (Orhan ve Özkan., 1989; Planquaert ve ark., 1990; Singh ve Saxena., 1996; Erdemci., 2012). Yine bu hastalıkla mücadelede ilaçlama ve dayanıklı çeşit kullanmanın yararları üzerinde durulmuştur (Singh ve Saxena.,1996; Akalın ve ark., 2011; Açıkgöz ve ark., 1993; Küsmenoğlu ve Muehlbauer., 1993; Dolar, 1995). İtalya'da yapılan bir çalışmada kışlık ekilen bitkilerin bol vejetatif aksam geliştirebildiği, fakat kışlık ekimde temel ihtiyacın *Ascochyta rabiei*'ye dayanıklılık olduğunu ve bu yönde çalışmaların yapılması gerektiği vurgulanmıştır (Saccardo ve ark., 2000). Türkiye'de nohut, *Ascochyta* yanıklığının etkilerinden kaçınmak için çoğunlukla geç yazlık olarak ekilmektedir (Sepetoğlu, 1994; Özdemir ve Karadavut, 2003; Erdemci., 2012). Geç ekimde, ürünün gelişme dönemi kurak zamanlara denk geldiğinden tane verimi düşmektedir. Buralarda verim daha çok toprakta kıştan kalan rutubete bağlı olmaktadır. Yanıklığa dayanıklı değişik çeşitlerle yapılan farklı çalışmalarda kışlık ekimde yazlığa göre daha yüksek tane verimi elde edilmiştir (Toker ve Çağırğan, 1996; Singh, 1997; Akdağ, 2001; Iliadis, 2001). Son yıllarda, yanıklığa tolerant yeni çeşitler geliştirmek, ıslah çalışmalarının önemli amaçları haline gelmiştir (Toker ve Çağırğan, 1996; Singh, 1997; Küsmenoğlu ve Muehlbauer.,1993; Singh ve Saxena.,1996).

Nohutta *Ascochyta* yanıklığı, hassas konukçu, etmenin virulensliği, sıcaklık ve nem gibi çevresel faktörlerin bir araya gelmesiyle ortaya çıkar. Hastalık üçgeninde, konukçunun toleransı, hastalık mücadelesinde en önemli unsurdur. Orta derecede dayanıklı nohut çeşitleri, hastalık için uygun çevre koşullarına rağmen verim potansiyellerini belli bir oranda korurken, hassas çeşitler ise büyük oranda etkilenirler. (Açıkgöz.,1994; Kaiser ve Muehlbauer, 1989; Khan ve ark., 1999; Kaiser ve ark., 2000; Bayraktar ve ark., 2007). *Ascochyta* yanıklığına tolerant genotiplerin ortaya çıkarılması için Dünya'da ve Türkiye'de farklı çalışmalar yapılmıştır. Toker ve Çancı (2003), Antalya'da bazı nohut genotiplerinin (FLIP 95-53C, FLIP 95-68C) dayanıklılık özelliği gösterdiğini, Yine Rubia ve ark. (2004). Akdeniz koşullarında *Ascochyta* yanıklığına karşı dayanıklı çeşitlerin kışlık ekilmeleriyle, geleneksel yazlık ekimlere göre tane ve biyolojik verimlerinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Oral ve ark.

(2007), yaptıkları çalışmada, Akçin-91, Er-99 ve Gökçe çeşitlerinin Tokat yöresinde hem antraknoza toleranslı hem de tane veriminin yüksek olması nedeniyle üretimde önerilebileceğini bildirmişlerdir. Son olarak Erdemci (2012) tarafından yapılan kapsamlı bir çalışmada Nohutta en yüksek tane veriminin kışlık ekimlerden alındığını F97-90C, F98-55C genotipleri ile Azkan çeşidinin kışlık, Çağatay ve Yaşa 05 çeşidi ile ENA8-DY1 genotipinin yazlık, F03-28C ve EN 934 genotipi ile Aksu çeşidinin hem kışlık hem de yazlık ekimlerde ekilebileceğini saptamıştır.

Nohutta *Ascochyta* yanıklığına karşı tolerant çeşitlerin belirlenme süreci süreklilik arz etmelidir. Çünkü tolerant özelliğini gösteren bir çeşit, daha ileriki zamanlarda yada farklı bir lokasyonda, bu özelliğini göstermeyebilir. Bunun temel nedeni, *A. rabiei*'nin eşeyli formu olan *Didymella rabiei*'nin eşleşme grupları MAT1-1 ve MAT1-2'nin bir araya gelerek patojenik değişkenliğe katkıda bulunmasıdır (Kaiser and Muehlbauer.,1989). Bu eşleşme grubunun her ikisi de ülkemizde bulunmaktadır (Dolar ve Gürcan.,1992; Türkkân ve Dolar, 2007). Bunun sonucu olarak, tarlalarda farklı patotip ve ırk grupları ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden *Ascochyta* yanıklığına karşı, ıslah veya reaksiyon düzeylerini ölçme çalışmaları sürekli yapılmalıdır. Bu çalışmanın amaçlarından biri de budur.

Nohutta *Ascochyta* yanıklığına karşı mücadelenin bir bütün olarak ele alınması gerekir. Bunlar; tohum veya yeşil aksam ilaçlaması, sertifikalı tohumluk kullanımı, ekim zamanının ayarlanması ve tolerant çeşit kullanılmasıdır (Anonim, 2008). Hastalığın gelişmesi ve yayılması için hava koşullarının uygun olduğu yıllarda bu uygulamalar bir bütün olarak uygulanmadığında zarar oranı artmaktadır. Yöreye özgü tolerant çeşitlerin belirlenmesi, tohumdaki inokulum kaynağının elimine edilmesi için tohum ilaçlaması ve hastalığın primer kaynağının yok edilmesi için yeşil aksam ilaçlamanın yapılması gereklidir. Yine bu uygulamaların özellikle kışlık nohut ekiminde yapılması nohut verimi açısından çok önemlidir.

Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında nohutun kışlık ekiminde sorun olan *Ascochyta* yanıklığına karşı uygun tolerant çeşitlerin belirlenmesi ve bu çeşitlerle çiftçi koşullarında kimyasal mücadele yapılarak, hastalığın baskı altına alınması ve verimin artırılması için gerekli önlemler araştırılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü 2014-2016 yılları, yanıklık hastalığının doğal koşullarda epidemi oluşturması için uygun iklim koşullarına sahip olmuştur.

MATERYAL VE METOD

Tarlada Denemeleri

Çalışmalar 2015-2016 yıllarında Siirt merkez, Diyarbakır merkez ve Mardin Kızıltepe ilçelerinde kurulmuş olan denemeler üzerinde yürütülmüştür. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde kışlık nohut üretiminde önemli olacağı düşünülen çeşitlerle denemeler kurulmuştur. Ancak bütün lokasyonlarda aynı çeşitler kullanılmamıştır. Birinci yıl Siirt ilinde 26.11.2015 tarihinde doğal koşullarında Çizelge 2'deki çeşitlerle deneme kurulmuştur. Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde göre 3 tekerrürlü olarak, 40 cm x 10 cm ekim sıklığında, 4 m uzunluğunda 5'er sıra olarak, dekara 12 kg hesabıyla kurulmuştur. İkinci yıl ise Diyarbakır merkezde 10.12.2016 tarihinde Çizelge 3'te belirtilen çeşitler ile yukarıda belirtilen deneme desenine göre kurulmuştur. Sezon boyunca kültürel önlemler bütün parseller için eşit oranda yapılmıştır. Bir önceki sezonda kurulan denemelerde ve çiftçi tarlalarında alınan gözlemlerde, *Ascochyta* yanıklığına karşı tolerant özelliği öne çıkan ASKAN ve ARDA çeşitleriyle, Mardin - Kızıltepe ilçesinde çiftçi tarlasında 20.11.2016 tarihinde tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her parsel 1000 m² ölçülerinde alınmıştır. Deneme kurulmadan önce tohum ilaçlaması (Thiram, WP, 300g/100 kg) ve ilk hastalık belirtileri görülür görülmez yeşil aksam ilaçlaması (Propineb 70 %, WP, 200 g/100 lt su) 10 Nisan tarihinde yapılmıştır. Kontrol parsellerine ise hiç bir uygulama yapılmamıştır. Yine vegetatif dönemde tarlada hastalık gözlemleri yapılmıştır. Denemelerden elde edilen tüm veriler JMP 5.0.1 istatistik program yardımı ile değerlendirilmiş, gruplamalar ise LSD_(0.05)'e göre yapılmıştır.

Çalışmaların yürütüldüğü 2014-2016 yılları arasında Diyarbakır, Siirt ve Mardin illerine ait iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir.

CONTROL OF ASCOCHYTA BLIGHT (*ASCOCHYTHA RABIEI*) IN CHICKPEA IN
WINTER SOWING IN SOUTHEASTERN ANATOLIA

Çizelge 1. 2014-2016 yılları arasında Diyarbakır, Siirt ve Mardin illerine ait iklim verileri*

İl	Meteorolojik unsur	Yıl	Aylar								
			Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Siirt		2014-2015	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
	Ortalama Sıcaklık (°C)		18.0	9.5	6.8	4.0	6.0	9.1	13.6	20.6	27.1
	Nisbi Nem (%)		52.8	62.5	80.3	72.8	70.8	63.3	56.2	41.2	27.7
	Aylık toplam yağış miktarı (kg)		51.7	94.8	92.8	61.0	90.8	122.3	53.8	29.5	3.6
	Yağışlı gün sayısı		6	9	14	10	15	22	10	6	2
D.bakır		2015-2016	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
	Ortalama Sıcaklık (°C)		18.5	10.0	6.4	1.1	7.9	9.7	17.7	19.9	26.2
	Nisbi Nem (%)		58.8	59.4	79.9	79.3	71.7	66.1	56.2	51.9	30.3
	Aylık toplam yağış miktarı(kg)		84.2	30.4	98.4	77.4	69.2	75.6	49.0	41.4	4.1
	Yağışlı gün sayısı		11	3	15	12	11	10	5	10	3
Mardin		2015-2016	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
	Ortalama Sıcaklık (°C)		18.3	10.7	5.9	3.1	5.1	8.5	13.5	19.5	25.6
	Nisbi Nem (%)		50.8	69.4	80.0	81.3	74.7	69.1	66.2	48.8	29.1
	Aylık toplam yağış miktarı(kg/m ²)		32.9	68.9	109.8	100.8	101.8	97.6	80.5	44.6	4.7
	Yağışlı gün sayısı		6	8	11	12	11	13	11	8	2

*Kaynak: T.C.Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Bitki dokusundan *Ascochyta rabiei*'nin İzolasyonu

Denemelerde hastalıklı bitki materyallerinden izolasyon Bolkan ve Ribeiroc (1985)'e göre yapılmıştır. Hastalıklı bitkilerin gövde, yaprak ve baklalarından 0.5 x 1.0 cm² büyüklüğünde kesilen doku parçaları % 1'lik sodyum hipoklorür içinde 2 dakika yüzey sterilizasyonuna tabi tutulduktan sonra 3 kez steril saf sudan geçirilerek steril kurutma kağıtlarında kurutulmuştur. Daha sonra 150 mg/lit streptomycin sülfat ihtiva eden % 1.5'luk su agarı (SA) besi ortamına yerleştirilerek 48-72 saat inkübasyona bırakılmış, bu dokularda gelişen *A. rabiei* kültüründen alınan parçalar, patates dekstroz agar (PDA) besi ortamına aktarılarak + 4 °C'de buzdolabında saklanmıştır. Daha sonra seyreltilmiş PDA besiyerlerinde geliştirilerek makroskopik ve mikroskopik olarak teşhisleri yapılmıştır.

Hastalık Değerlendirmesi

Hastalık okumaları, Singh ve ark., 1989' dan modifiye edilmiş 1-9 skalasına göre her bitki üzerinde yapılmıştır. Hastalığın bitki üzerinde gelişiminin tamamlamak üzere olduğu bakla döneminde, her parselden rastgele seçilen 100 bitkide yapılmıştır. Siirt, Diyarbakır, Mardin illerinde sırasıyla, 20.05.2015, 25.05.2016 ve 22.05.2016 tarihlerinde okumalar gerçekleştirilmiştir.

1-9 skalası

- 1- Bitkide hiç lezyon yok
- 2- Gövdede lezyon yok fakat yapraklar ve baklalarda küçük lekeler var
- 3- Gövdenin % 5'den azında lezyonlar var, kırılma yok
- 4- Gövdenin % 15'inden azında lezyon var, kırılma yok
- 5- Gövdenin % 25'inde lezyon, %10'unda kırılma var
- 6- Gövdenin % 50'sinde lezyon, %25'den az kırılma var
- 7- Gövdenin % 50'sinden fazlasında lezyon, birkaç dalda bitki ölümü
- 8- Gövdenin % 100'ünde lezyon, birçok bitki dalında ölüm
- 9- Tüm bitkinin ölümü

Sonuçlar skala değerleri üzerinden her tekerrürün hastalık şiddetini yüzde olarak aşağıdaki formüle göre değerlendirilmiştir (Towsend and Heuberger,1943).

$$\text{Hastalık şiddeti: } \frac{\text{Toplam (n x V)}}{Z \times N} \times 100$$

- n: Değişik zarar gruplarına giren bitki sayısı
V: Gruplara ayrılmış olan zarar dereceleri seviyeleri
N: Kontrole tabi tutulan toplam bitki sayısı
Z: En yüksek skala değeri

Son aşamada, hastalık şiddeti; % 0 - 5 aralığında ise çeşitler çok dayanıklı (ÇD); % 6 - 15 aralığında ise dayanıklı (D); 16 - 34 aralığında ise orta derecede dayanıklı (OD); % 35 - 60 aralığında ise hassas (H) ve % 60 ve üzeri ise çok hassas (ÇH) olarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmaların yürütüldüğü illerdeki 2015-2016 yılları iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Her iki yetiştirme döneminde de hastalığın gelişip epidemi yapması için gerekli olan sıcaklık, nisbi nem ve yağışlı gün sayısının yeterli olduğu tespit edilmiştir. Nohutun ekim tarihinden itibaren (Ekim-Kasım ayları), bakla oluşum döneminin sonuna kadar (Mayıs-Haziran ayları) iklim verileri incelendiğinde, sıcaklığın mart ayından itibaren 10 °C'nin üzerine çıktığı ve Mayıs ayında 20 °C'lerde seyrettiği, nisbi nem oranının ise bu dönemlerde % 40'ın altına düşmediği ve % 80'lere kadar çıktığı görülmektedir. Aylık toplam yağış miktarı ve yağışlı gün sayısı bu dönemde, Siirt ilinde 600 kg/m² ve 94 gün; Diyarbakır ilinde 529 kg/m² ve 80 gün; Mardin ilinde ise 641 kg/m² ve 82 gün olarak hesaplanmıştır.

Siirt ilinde, 2015 yılında 14 çeşit ile deneme kurulmuştur. Denemenin sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Siirt ilinde 2015 yılında bazı nohut çeşitlerinde *Ascochyta* yanıklığının (*Ascochyta rabiei*) hastalık şiddeti (%) ve çeşitlerin reaksiyon düzeyleri

Yıl	Çeşitler	Ortalama Hastalık Şiddeti (%)	Hastalık Reaksiyon Düzeyi
2015	Çakır	49,87 d	H
	Zübeyir 100	31,84 fg	OD
	Yaşar 05	44,19 de	H
	İnci	46,54 d	H
	Hasan bey	36,91 ef	H
	Seçkin	33,57 f	OD
	ILC 482	50,49 d	H
	Askan	23,86 g	OD
	Gökçe	71,08 c	ÇH
	Köy Çeşidi 1 ^a	86,54 ab	ÇH
	Akçin 91	46,41 d	H
	Hisar	51,93 d	H
	Köy Çeşidi 2 ^b	95,55 a	ÇH
	Arda	22,68 g	OD
Işık 05	85,67 b	ÇH	
Ortalama	51,81		
CV (%)	10,59		
LSD _(0.05)	9,13**		

^a Pazardan rastgele alınmıştır. ^b Üreticiden alınmıştır. * = p < 0.05 . ** = p < 0.01 H:Hassas, OD:Orta Derecede Dayanıklı, ÇH:Çok Hassas

CONTROL OF ASCOCHYTA BLIGHT (*ASCOCHYTHA RABIEI*) IN CHICKPEA IN
WINTER SOWING IN SOUTHEASTERN ANATOLIA

Çizelge 2 incelendiğinde, çeşitlerin tümünün *A. rabiei*'nin neden olduğu yanıklık hastalığına yakalandığı, ancak şiddetinin farklı olduğu anlaşılmaktadır. Aynı grup içinde yer alan, Arda ve Askan ile diğer grup içinde yer alan, Zübeyir 100 ve Seçkin çeşitlerinin hastalığa karşı orta derecede dayanıklı (MR) özellikte olduğu tespit edilmiştir. Köy çeşidi 1 ve 2 ile Işık 05 ve Gökçe ise en hassas çeşitler olarak belirlenmiştir. Diğer çeşitler ise çoğunlukla hassas ve çok hassas sayılabilecek düzeyde hastalık belirtileri göstermişlerdir.

Diyarbakır merkezde 2016 yılında 18 çeşit ile kurulan denemede, *Ascochyta* yanıklığına karşı çeşitlerin reaksiyon düzeyleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Diyarbakır ilinde 2016 yılında bazı nohut çeşitlerinin *Ascochyta* yanıklığının (*Ascochyta rabiei*) hastalık şiddeti (%) ve çeşitlerin reaksiyon düzeyleri

Yıl	Çeşitler	Ortalama Hastalık Şiddeti (%)	Hastalık Reaksiyon Düzeyi
2016	Azizye	37,60 gh	H
	Gökçe	72,51 cd	ÇH
	Diyar 95	30,71 ij	OD
	Akçin 91	33,64 hı	OD
	Çakır	39,88 g	H
	Canitez	68,85 d	ÇH
	Damla	34,90 ghı	OD
	Çağatay	55,63 e	H
	Uzunlu	71,47 cd	ÇH
	Arda	22,94 k	OD
	Cevdet bey	85,71 b	ÇH
	Yerli Nohut**	91,47 ab	ÇH
	Zuhal	48,89 f	H
	ILC 482	57,37 e	H
	Işık 05	92,58 a	ÇH
	Sarı 98	71,86 cd	ÇH
	Askan	25,67 jk	OD
	Yaşa 05	76,04 c	ÇH
Ortalama	56,54		
CV (%)	6,63		
LSD _(0.05)	6,21*		

*= p < 0.01 H:Hassas, ÇH:Çok Hassas, OD: Orta Derecede Dayanıklı ** Köy popülasyon çeşidi

Çizelge 3 incelendiğinde, Siirt ilinde kurulan denemede olduğu gibi, çeşitlerin tümünün *A. rabiei*'nin neden olduğu yanıklık hastalığına yakalandığını, ancak hastalığa yakalanma oranının farklı olduğu görülmektedir. Tolerant çeşitlerin ilk üç grup içinde yer alan sırasıyla Arda, Askan, Diyar 95, Damla, Akçin 91 ve Azizye çeşitleri olduğu; En hassas çeşitlerin ise Işık 05, Yerli, Yaşa 05, Cevdet bey ve Gökçe olduğu belirlenmiştir. Diğer çeşitler ise hassas veya çok hassas olarak belirti göstermişlerdir.

Denemelerde ve çiftçi tarlalarında yapılan gözlemlerde tolerat yönü ile öne çıkan Arda ve Askan çeşitleriyle Mardin ilinde üretim amaçlı çiftçi tarlasında, *Ascochyta* yanıklığına karşı kurulan denemenin sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Mardin ilinde 2016 yılında Arda ve Askan nohut çeşitlerinin *Ascochyta* yanıklığı (*Ascochyta rabiei*)'na karşı ilaçlı ve ilaçsız parsellerde ortaya çıkan hastalık şiddeti (%) ile reaksiyon düzeyleri

Çeşit/Hat	Hastalık Oranı (%)		
	Kontrol	İlaçlı	Ortalama
ARDA	25,70	20,28	22,99 b (OD)
ASKAN	32,45	24,30	28,38 a (OD)
	29,08 a (MR)	22,29 b (MR)	
Ortalama	25,68		
DK (%)	7,59		
AOF _{0.05}			
Çeşit	2,73**		
Uygulama	2,73**		
Çeşit*Uygulama	ÖD		

* = p < 0.05 ** = p < 0.01 ÖD (Önemli Değil) OD: Orta Derecede Dayanıklı

Çizelge 4 incelendiğinde, hem çeşit, hem de uygulamanın istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu, çeşit x uygulama interaksiyonunun ise önemli olmadığı görülmektedir. Kimyasal mücadele yapılanlarda dahil tüm parsellerdeki bitkilerde *A. rabiei*'nin neden olduğu hastalığın görüldüğü (%29.08), ancak tohum ve yeşil aksam ilaçlaması yapılan parsellerin kontrole göre hastalıktan daha az etkilendiği (%22.29) tespit edilmiştir. Yine Arda çeşidinin hem ilaçlı parsellerde, hem de kontrol parsellerinde Askan'a göre daha az hastalığa yakalandığı belirlenmiştir. Tarlalarda yapılan gözlemlerde bu iki çeşitte de hastalık sonucu yatma kırılmanın olmadığı, Askan çeşidinde genellikle bitkinin bir dalında ve yapraklarda enfeksiyon olduğu, Arda çeşidinde ise bitkinin sadece yapraklarında enfeksiyon olduğu, dallarda ise çoğunlukla belirti oluşmadığı görülmüştür.

Denemelerin sonuçları birlikte ele alındığında, tarla koşullarında, geç bakla doldurma döneminde 1-9 skalasına göre yapılan değerlendirmede, *Ascochyta* yanıklığına karşı reaksiyonları açısından genotipler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde fark olduğu belirlenmiştir. Genotipler arasında hastalığa karşı yüksek düzeyde bir dayanıklılığın bulunmamasına rağmen, aralarında varyasyon olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada çok dayanıklı ve dayanıklı çeşitler tespit edilmemiştir. Bununla birlikte Arda, Askan ve Diyar 95 çeşitleri, hastalık şiddeti % 16 - 34 aralığında yer alarak orta derecede dayanıklı (MR) olarak tespit edilmiştir. Diğer çeşitler ise hassas veya çok hassas olarak belirlenmiştir. Yanıklık hastalığına karşı tolerant çeşitlerde kimyasal mücadelenin yapılması, hastalık şiddetini belli oranda azaltmaktadır.

Nohut yanıklığı, Türkiye dahil tüm Dünya'da nohut verimini kısıtlayan en önemli faktördür. Tarla koşullarında fide döneminden itibaren tüm gelişme dönemlerinde etkili olmaktadır. Gövde, yapraklar ve baklalar üzerinde önceleri küçük olan kahverengi lekeler daha sonra birleşerek büyürler. Bu lekeler gövde ve dallar üzerinde kurumalara ve kırılmalara neden olur ve bitki büyük oranda zarar görür. Epidemi oluşumunda kapalı, yağışlı, nispi nemi yüksek ve ılık-sıcak havalar etkilidir. Özellikle yağmur hastalığın yayılmasında önemlidir (Singh ve ark.,1981; Dolar ve Gürçan.,1992; Anonymous, 2008). Güneydoğu Anadolu Bölgesi 2015-2016 nohut yetiştirme döneminde yağışlı geçmiştir. Özellikle hastalığın ortaya çıkışı, ilk belirtilerin görüldüğü ve yayılmaya başladığı nisan ayında ortalama nem ve sıcaklık değerleri 15-20 °C aralığında ve % 55.0'in üzerinde olmuştur (Çizelge 1). Bu dönemlerde hastalık epidemisi koşullarına geçerek tolerant çeşit kullanılmayan ve mücadele yapılmayan çiftçi tarlalarında büyük zararlar meydana getirmiştir. Nitekim bu dönemde Siirt ve Diyarbakır'da kurulan denemelerde Yerli, Köy popülasyonu ve Işık 05 gibi hastalığa hassas olduğu anlaşılan bazı çeşitlerin % 80-90 oranında etkilendiği görülmüştür (Çizelge 2,3). Bu koşullarda kurulan denemelerde, Türkiye'de yetiştirilen önemli bazı nohut çeşitlerinin, Güneydoğu Anadolu bölgesinde yanıklık hastalığına karşı reaksiyon düzeylerinin belirlenmesi önemli bulunmuştur.

Hastalıkla mücadelede tarla temizliği, ekim nöbeti, temiz tohum kullanma, tolerant çeşit gibi kültürel yöntemlerin yanı sıra tohum ilaçlaması ve yeşil aksam ilaçlaması yapılmaktadır (Anonim, 2008). Ancak bunların içinde en etkili yöntem dayanıklı çeşitlerin diğer kültürel yöntemlerle birlikte kullanılmasıdır (Akdağ, 2001; Kaiser ve ark., 2000; Bayraktar ve ark., 2007; Corp ve ark., 2004). Yanıklık hastalığına karşı tolerant çeşitlerin geliştirilmesi çalışmaları 1980'li yıllardan itibaren hız kazanmıştır. Türkiye'de halen tescil edilmiş çeşitlerin nohut yanıklığına karşı bölgelere göre reaksiyon dereceleri oldukça farklıdır. Bu çalışmanın sonuçlarından da anlaşıldığı

CONTROL OF ASCOCHYTA BLIGHT (*ASCOCHYTHA RABIEI*) IN CHICKPEA IN
WINTER SOWING IN SOUTHEASTERN ANATOLIA

gibi çeşitler arasında büyük bir varyasyon görülmektedir. Hastalık şiddeti iklim şartlarına ve fungusun fizyolojik ırklarına bağlı olarak yörelere göre değişim göstermektedir (Bayraktar ve ark., 2002; Türkkan ve Dolar, 2007). Can ve Özkılınç (2008), tarafından yapılan çalışmada, Türkiye'de ekimi yapılan tescilli nohut çeşitlerinin Kahramanmaraş, Adıyaman, Şanlıurfa, Diyarbakır ve Gaziantep il ve ilçelerinden toplanan *A. rabiei* izolatlarına karşı reaksiyonları değerlendirildiğinde, en az hastalık gelişiminin Gökçe çeşidi üzerinde olduğu bildirilmiştir. Ancak bu çalışmada Gökçe çeşidinin *A. rabiei*'ye verdiği hastalık reaksiyonu Çizelge 2 ve 3'te görüldüğü gibi çok hassas olarak belirlenmiştir. Yine Akçin 91 çeşidi Siirt'te kurulan denemede hassas, Diyarbakır lokasyonunda ise reaksiyon düzeyi orta derecede dayanıklı olarak belirlenmiştir.

Bitkilerde tüm fizyolojik ırklara dayanıklılık sağlayacak bir genin bulunmaması ve dayanıklılık sergileyen çeşitler ile fungus arasındaki etkileşimler sonucunda, zaman içerisinde bitkilerin dayanıklılık derecelerinde azalmalar meydana gelmektedir. Bu yüzden yeni tolerant çeşitlerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada farklı üç lokasyonda (Siirt, Diyarbakır ve Mardin) Arda ve Askan çeşitlerinin *Ascochyta* yanıklığına karşı orta derecede dayanıklılık özelliğini göstermiş olması önemli bulunmuştur. Bu çeşitlerin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, hastalığın gelişimine uygun iklim koşullarında ve mevcut fizyolojik ırklara karşı orta derecede tolerant özelliği göstermesinden dolayı üreticiye sonbahar ekimlerinde önerilmelidir. Nohut genotiplerinin *Ascochyta rabiei*'nin neden olduğu yanıklık hastalığına değişik reaksiyon gösterdiği bilinmektedir (Singh ve Saxena.,1996; Akalın ve ark., 2011; Açıkgöz ve ark.,1993; Küsmenoğlu ve Muehlbauer.,1993; Dolar, 1995). Akalın ve ark. (2011)'nin Tokat'ta 47 nohut genotipi ve 3 nohut çeşidinin (Gökçe-97 Menemen-92 ve Canitez-87) *Ascochyta* yanıklık hastalığına karşı reaksiyonlarını belirlemek amacıyla 2004 ve 2005 yıllarında yürüttükleri çalışmada, kullanılan genotipler arasında hastalık şiddeti bakımından önemli farklılıkların olduğu, değerlendirmeye alınan 47 genotipten 8 tanesinin çok hassas, 35 genotipin ise farklı düzeylerde hastalığa karşı dayanıklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. F98-228C, F94-90C, F95-51C, F97-227C, F97-132C isimli nohut genotiplerinin toleran reaksiyon sergiledikleri için yanıklık hastalığına dayanıklılık kaynağı olduğu ve ıslah programlarında kullanılabilceğini bildirmişlerdir.

Hastalık okumaları mümkün olduğu kadar geç dönemde yapılmıştır. Çünkü erken dönemlerde toleran görülen bir çeşit daha sonraki dönemlerde hastalık gelişimine devam ettiği için hassas görülebilir (Reddy ve Singh, 1990; Chongo ve Gossen, 2001). Hastalık gelişiminin durduğu, iklim koşullarının hastalık gelişimi için uygun olmadığı dönem değerlendirme için en ideal zamandır. Bölgenin sıcaklık ve nem durumuna bakarak buna karar verilmelidir. Çalışmada mayıs ayının son döneminde hastalık gelişimi durmuş ve değerlendirme bu dönemde yapılmıştır. Gözlemler sonucunda, ilk hastalık belirtileri Köy çeşidi ve populasyonlarında tespit edilmiştir. Değerlendirme sonucunda bu çeşitlerin çok hassas oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 2, 3). Bu durum ıslah çalışmalarında bir kriter olarak göz önüne alınabilir. Yine bitkide zarar derecesi dallar ve gövdede kırılmalara bağlı olarak artmaktadır. Toleran çeşitlerde yaprak ve bazen dallarda belirti olmasına rağmen kırılmaların olmadığı ve bitkinin gelişimine devam ettiği belirlenmiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde nohut yanıklığına karşı çiftçi koşullarında kimyasal mücadelenin yeterince yapılmadığı gözlemlenmiştir. Hastalığın yayılmasında tohumla taşınmanın önemli olduğu bilinmektedir. Yine tarlada ilk enfeksiyon kaynağı bitki üzerinde görülür görülmez yeşil aksam ilaçlaması yapılmalıdır. Aksi halde fungusun üreme organları piknit ve pikniosporlar çevreye yayılmakta ve büyük zararlara neden olmaktadır (Anonim, 2008). Hastalığın ortaya çıktığı bir tarlada hassas bir çeşit yetiştirildiğinde, eğer kimyasal mücadele yapılmamışsa sonbahar ekimlerinde çiftçiler nerdeyse ürün alamamaktadırlar. Bundan dolayı nohut yanıklığının etkilerinden kaçınmak için çoğunlukla geç yazlık olarak ekim yapmaktadırlar (Sepetoğlu, 1994; Özdemir ve Karadavut, 2003). Geç ekimin en büyük dezavantajı, ürünün gelişme dönemi kurak zamanlara denk geldiğinden tane verimi düşmektedir (Erdemci., 2012). Bu çalışmanın sonuçlarının da ortaya koyduğu gibi, Arda ve Askan gibi toleran özellikte bir çeşidin ekilmesi ve kimyasal mücadelenin zamanında yapılması, nohut bitkisinin hastalıktan etkilenmesini en aza indirecektir. Böylece Güneydoğu Anadolu Bölgesinde nohut ekiminin sonbaharda yapılmasıyla verim artışının önemli oranda artması sağlanacaktır.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Açıkgöz, N. 1994., Evaluation of chickpea lines for resistance to blight. 9 th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, Kuşadası-Aydın-Türkiye. s. 261-264
- Açıkgöz, N., A. Kıtıkı., ve A.S. Cinsoy., 1993.Nohutta Antraknoza [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.] Dayanıklılık Kaynaklarının Belirlenmesi. Anadolu, İzmir, Cilt:3, Sayı: 2., Ss. 41,
- Akalın, M., Y. Yanar., ve C. Akdağ., 2011. Nohut Yanıklık Etmeni *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.'ya Karşı Reaksiyonlarının Belirlenmesi. GOP. Üniv. Ziraat Fak. Dergisi. 28 (1), 21-26. Tokat
- Akçin, A., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:8, Konya
- Akdağ, C. 2001., Tokat'ta Yüksek Verim Sağlayacak Nohut Çeşitleri ile Ekim Zamanlarının Belirlenmesi. GOP.Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 59. Araş. Serisi No:19. Tokat.
- Anonymus. 2015.. www.tuik.gov.tr
- Anonymus. 2008., Nohut Antraknozu. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Cilt 3, Ankara. s.58-60.
- Bayraktar, H., I. Babaloğlu., F. Demirci., S. Dolar., ve S. Maden., 2002. Distribution of *Ascochyta* Blight in Some of the Important Chickpea Grown Provinces of Turkey. J. Turk. Phytopath.. Vol: 31. No: 2. 105-110.
- Bayraktar, H., S. Dolar., S. Maden., 2007. Mating type groups of *Ascochyta rabiei* (Telemorph: *Didymella rabiei*) the causal agent of chickpea blight in central anatolia. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 31 (1): 41-46.
- Bolkan, H.A., and W.R.C. Ribeiro., 1985. Anatomosis Groups and Pathogenicity of *Rhizoctonia solani* Isolates from Brazil. Plant. Diz.. 69. 599-601.
- Bressani, R., and L.G. Elias., 1988. Seed Quality and Nutritional Goals in Pea, Lentil, Faba Beans and Chickpea Breeding. Cool Season Food Legumes, 1988 Kluwer Academic Publishers. pp: 381-404.
- Can, C., H. Ozkilinc., A. Kahraman., and E. Iskender., 2005. Population Analyses of *Ascochyta rabiei*; the agent of ascochyta blight of chickpea. Physiological-Biochemical and Ecological Features of Microorganisms. 14-16. November, Azerbaijan. pp: 183-190.
- Can, C., ve H. Özkılınç., 2008. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştiriciliği yapılan nohutta zararlı yanıklık hastalığı etmeni *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.'ın genetik ve patojenik varyasyonlarının belirlenmesi. Proje No'lu proje kesin raporu: TÜBİTAK/TOVAG 3387. Gaziantep.
- Chaube, H.S., and T.K. Mishra., 1992. Plant Diseases of International Importance. Singh, U.S., Muchopadhyay, A.N., Kumar, J. And Chaube, H.S. (Eds.), *Ascochyta* blight of chickpea. Eaglewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. pp: 455-464.
- Chongo, G., B.D. Gossen., 2001. Effect of plant age on resistance to *Ascochyta rabiei* in chickpea. Can. J. Plant Pathol. 23, 358–363.
- Corp, M., S. Machado., D. Ball., R. Smiley., S. Petrie., M. Siemens., and S. Guy., 2004. Chickpea Production Guide. EM 8791-E. Oregon State University. pp-1-14
- Dolar, F. S., and A. Gürcan., 1992. Pathogenic variability and race appearance of *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. in Türkiye. The Journal of Turkish Phytopath., 21 (2-3); 61-67.
- Dolar, F.S., 1995. Evaluation of Some Chickpea Cultivars *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr., *Fusarium oxysporum* and *Fusarium solani* in Turkey. J. Turkish Phytopathology, Vol: 19, No:2- 3.
- Erdemci, İ, 2012., Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Farklı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Genotiplerinin Yazlık ve Kışlık Ekimlerinde Bazı Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

CONTROL OF ASCOCHYTA BLIGHT (*ASCOCHYTHA RABIEI*) IN CHICKPEA IN
WINTER SOWING IN SOUTHEASTERN ANATOLIA

- Eser, D., ve H. Soran., 1978. Yerli ve Yabancı Kökenli Nohut Çeşitlerinin Orta Anadolu Koşullarında Erkencilik, Verimlilik ve Hastalılara Dayanıklılık Yönünden Mukayeseli İncelenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No. 684, Ankara.
- Güllü, B., C. Can., ve M. Özaslan., 2002. Gaziantep il ve ilçelerinde yetiştiriciliği yapılan nohutta zararlı fungal hastalık etmenlerinin saptanması ve karakterizasyonu., XVI. Ulusal Biyoloji Kongresi, 4-7 Eylül, Malatya. s. 54.
- Iliadis, C., 2001., Evaluation of six chickpea varieties for seed yield under autumn and spring sowing. J. Agric. Sci., 137 (4): 439–444.
- Kaiser, W.J., and F.J. Muehlbauer., 1989. An outbreak of ascochyta blight of chickpea in the Pacific Northwest, USA. Intl. Chickpea Newslett. 18, 16–17.
- Kaiser, W.J., M.D. Ramsey., K.M. Makkouk., T.W. Bretag., N. Acikgoz., J. Kumar., and F.W. Nutter., 2000. Foliar diseases of cool season food legumes and their control. In: Knight, R. (Ed.), Linking Research and Marketing Opportunities for Pulses in the 21st Century. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, p. 437–455.
- Khan, M.S.A., M.D. Ramsey., R. Corbiere., A. Infantino., A. Porta-Puglia., Z. Bouznad and E.S. Scott., 1999. Ascochyta blight of chickpea in Australia: identification, pathogenicity and mating type. Plant Pathol. 48, 230–234.
- Küsmenoğlu, İ., ve F. Muehlbauer., 1993. Nohutta Antraknoz Dayanıklılığının Kalıtımı ve Tane İriliği ile İlişkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt:3, Sayı:2, Ankara. s.25-42.
- Oral, D., C. Akdağı., Y. Yanar., 2007. Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Farklı Çevrelerde Antraknoz (*Ascochyta rabiei*)'a Dayanımları ve Tane Verimleri Üzerine Bir Araştırma. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 24 (2), 87-97.
- Orhan, A., ve B. Özkan., 1989. Nohut çeşitlerinin farklı ekim tarihlerine göre performansı. Ülkesel yemeklik dane baklagiller projesi. Güneydoğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü. (Yayınlanmamış)
- Özdemir, S., ve U. Karadavut., 2003. Comparison of the performance of autumn and spring sowing of chickpeas in a temperate region. Turk J Agric. 345-352.
- Plancquaert, P.H., P.H. Braun., J. Wery., 1990. Agronomic Studies on Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Options Mediterraneennes-Serie Seminaires. No.9: 87-92.
- Reddy, M.V., and K.B. Singh., 1990. Relationship between ascochyta blight severity and yield losses in chickpea. Phytopathol. Medit. 31, 59–66.
- Rubia, J., F. Flores., M.T. Moreno., J.I. Cubero., J. Gil., 2004. Effect of the Erect/Bushy Habit, Single/Double Pod and Late/Early Flowering Genes on Yield and Seed Size and Their Stability in Chickpea. Field Crops research 90; 255-262.
- Saccardo, F., E. Campiglia., R. Mancinelli., P. Crino., P.Vitale., 2000. Winter and Spring Sowing of the Italian Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Crop. Acta Horticulturae. 533: 259-266.
- Sepetoğlu, H., 1994. Yemeklik Dane Baklagiller. E. Ü. Zir. Fak. Yay. No: 24. İzmir.
- Singh, K. B., M.C. Saxena., 1996. Winter Chickpea in Mediterranean-Type Environments. A Technical Bulletin, p: 1-31. ICARDA, P.O. Box 5466, Aleppo, Syria.
- Singh, K.B., 1997. Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Field Crops Res. 53:161-170.
- Singh, K.B., G.C. Hawtin., Y.L. Nene., and M.V. Reddy., 1981. Resistance in chickpea to *Ascochyta rabiei*. Plant Dis. 61: 586- 587.
- Singh, K.B., R.S. Malhotra., M.C Saxena., 1989. Chickpea Evaluation for Cold Tolerance under Field Conditions. Crop Sci., 29:282-285.
- Toker, C., G. Çağırğan., 1996. Kışlık Nohut (*Cicer Arietinum* L.) Ekimi Ve Islah Yaklaşımları. Akdeniz Üni.. Ziraat Fakültesi Dergisi. 9. 123-137.

- Toker, C., ve H. Çancı., 2003. Selection of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Genotypes for Resistance to Ascochyta Blight (*Ascochyta rabiei*), Yield and Yield Criteria. *Turkish Journal of Agricultural Forestry*, 27 : 277-283.
- Townsend, G.R., Heuberger, J.V., 1943. Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments. *Plant diseases report*. Vol.24, P. 340-343.
- Türkkan, M., F.S. Dolar., 2007. Nohut Yanıklık Etmeni *Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.' ın Solanapyrone Üretiminin Saptanmasında Spektrofotometrik Yöntemin Kullanılması, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 13(4): 405-408.