

**SOĞUĞA VE ANTRAKNOZA DAYANIKLI NOHUT (*Cicer arletinum L.*)
VE KIŞLIK EKİM POTANSİYELİ**

Faik KANTAR*

Ramazan ÇAKMAKÇI*

ÖZET

Nohut önemli bir dane baklagil bitkisidir. Genellikle soğuk ve antraknoz zararına karşı ilkbaharda geç ekilmekte ve dolayısıyla verim düşük olmaktadır. Ancak son yıllarda geliştirilen soğuga ve antraknoza dayanıklı varyetelerin devreye sokulması ile nohut kışlık ve erken ekime uygun hale gelmiş ve verim 2-3 kat artmıştır. Bu derlemede soğuga ve antraknoza dayanıklılık ve kışlık ekim konusundaki çalışmalar gözden geçirilmiş ve irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Nohut, soğuga ve antraknoza dayanıklılık, kışlık ekim.

ABSTRACT

**COLD AND BLIGHT RESISTANT CHICKPEA (*Cicer arletinum L.*) AND ITS
POTENTIAL FOR WINTER SOWING**

Chickpea are one of the most important pulse crops worldwide. The crops is mainly sown late in the spring due to susceptibility to cold and ascochyta blight. However, development of cold and blight resistant cultivar made the winter and early spring sowing possible, dramatically increasing yield and yield stability. This review criticizes recent developments on cold and blight resistance and their potential for chickpea production.

Key Words : Chickpea, cold and ascochyta blight resistance, winter sowing.

GİRİŞ

Kıraç alanların önemli bir bitkil olan nohut diploid ($2n=16$), kendine dölek bir uzun gün bitkisidir. Vegetasyon süresi 90-180 gün arasında değişmekte ve Güney ve Doğu Anadolu bölgesinden kaynaklandığı kabul edilmektedir. İki tipi vardır. Birincisi küçük, renkli ve köşeli daneli, selüloz oranı yüksek; sap, yaprak ve çiçekleri renkli; Orta Amerika, Etyopya ve Hindistan şartlarında kışlık ekime adapte olmuş (Singh, 1984), dünya üretiminin % 85'ini teşkil eden mikrosperma (desi) tipleridir. İkinci önemli tipi iri, beyaz koçbaşı şekilli taneli, beyaz çiçekli, selüloz oranı düşük, Akdeniz çevresi, Batı Asya, Avrupa ve Türkiye'de yazlık olarak yetiştirilen makrosperma (kabuli) tipidir. Ayrıca iki grup arasında geçiş teşkil eden orta-küçük, bezelye şeklinde krem renkli tohumlu tipleri bulunmaktadır.

Türkiye'de 1980'li yıllarda başlatılan nadas alanlarının daraltılması projesi çerçevesinde 1979-86 döneminde nohut ekim alanları büyük oranda artmıştır. Ekim alanı ve üretimdeki artış devam etmektedir. Türkiye'de 2015 yılına kadar ekim alanlarının 1.7 milyon hektar, üretiminin ise 1.6 milyon tona çıkması beklenmekte

* Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 25240 ERZURUM

dir (Şehirali ve ark., 1995). Yoğun çalışmalara rağmen son 20 yılda nohut veriminde çok önemli bir artış sağlanamamıştır (van Rheenen, 1991). Mevcut çeşitlerin verim potansiyelinin düşük olması, hastalık ve zararlılara dayanıksız olması, verimli alanların tahıllara ayrılması ile nohut yetiştiriciliğinin daha marjinal alanlara kaydırılması ve diğer alanlarda daha ekonomik bitkilerin ön plana çıkması nohut veriminin sabit kalmasına sebep olmuştur (Singh, 1987). Mevcut varyetelerin sulama ve gübreleme gibi uygulamalara beklenen oranda tepki göstermemesi, türün antraknoza ve soğuşa hassas olması dolayısıyla ancak yazlık ekilebilmesi de verim düşüklüğüne sebep gösterilmiştir (Singh, 1987; Jodha ve Subba Rao, 1987). Nohut tarımı hakkında yeterli bilginin edinilememesi, son 15-20 yıla kadar yetersiz seviyesi (Saxena ve Singh, 1984), uygun ekipmanın bulunmaması ve çoğunlukla maktinalı hasadın yapılamaması nohut verim ve üretimini sınırlamıştır. Diğer birçok bitkiyle kıyaslandığında yüksek işgücü masrafları dolayısıyla nohut üretiminde kar payı düşük olmaktadır. Türkiye'de verimi sınırlayan faktörlerin başında soğuk, kuraklık ve *Ascochyta sp.* zararı gelmektedir (Şehirali ve ark., 1995). Yukarıda belirtilen problemlerin çözümüne yönelik son dönemlerde gerek ülkesel ve gerekse uluslararası seviyede araştırmalar yapılmaktadır (Saxena ve Singh, 1984; van Rheenen, 1991; Singh ve Reddy, 1991; Açıköz, 1997). Nohudun soğuşa ve antraknoz hastalığına hassas olması kışık ve erken ekimli güçleştirmektedir. Geç ekimde ise verim düşük olmaktadır. Son 15-20 yılda yoğun çalışmalar sonucu geliştirilen soğuşa ve antraknoza dayanıklı varyeteler nohut üretim ve veriminde bu türün yayılış ve adaptasyonunu etkileyebilecek önemli gelişmeler olarak ortaya çıkmıştır. Bu derlemede sözü edilen iki konuda yapılan çalışmaları kronolojik sıra ile incelenmiş, son gelişmeler gözden geçirilmiş ve gelecek potansiyeli irdelenmiştir.

Soğuşa Dayanıklılık

Nohut; mercimek, bezelye ve baklaya göre soğuşa daha hassastır (Malhotra ve Singh, 1990). 0°C'nın altındaki soğuklar nohut bitkisini öldürmektedir. ICARDA organizasyonu çerçevesinde yapılan çalışmalarda 10.000'in üzerinde hat soğuşa dayanıklılık açısından gözden geçirilmiş ve özellikle fide ve çiçeklenme devresinde dona dayanıklı birçok hat belirlenmiştir (Singh ve ark., 1989). Genelde soğuşa dayanıklılık çimlenmeden çiçeklenmeye doğru azalmıştır (Singh ve Erskin, 1986; Wery, 1990). Genetik çalışmalarda dayanıklılığın dominant olduğu ve eklemeli veya eklemesiz 5 gen tarafından kontrol edildiği tesbit edilmiştir (Malhotra ve Singh, 1990, 1991). Soğuşa dayanıklılığı geliştirmek amacıyla kültür formlarıyla yapılan melezlemeler sonucunda bir gelişme sağlanamamış ve soğuşa dayanıklılık çalışmaları yabancı nohut türleri üzerinde yoğunlaştırılmıştır (Anon., 1993). Soğuşa dayanıklılık açısından nohut varyeteleri dört gruba ayrılmaktadır (Singh ve ark., 1984);

1. Soğuşa dayanıklı : Kar örtüsüz -12.5 ile -13.8°C'ye kadar soğuşa dayanabilen tipler olup, kışık ekime uygun hatların sayısı sınırlıdır.

2. Soğuşa toleranslı : Fide devresinde soğuşa orta derece (-6.8°C)'ye kadar

dayanıklı çeşitler (ILC 482). Nohut hatlarının büyük çoğunluğu bu gruba girmekte ve Akdeniz Bölgesinde hüküm süren soğuk şartlara dayanabilecek durumdadır.

3. Soğuğa hassas ilkbahar tipleri : Geleneksel varyeteler bu gruba girmektedir.

4. Generatif devrede soğuk ve donlara dayanıklı olanlar : Nohut hatlarının büyük çoğunluğu generatif devrede -2.5°C civarındaki donlara dayanıksız bulunmuştur. Kışlık ekime uygun çeşitler, fide devresindeki soğuklar ve antraknoz yanında generatif devrede meydana gelebilecek soğuklara da dayanıklı olmalıdır. Fide devresinde soğuğa dayanıklılık ile generatif devrede dayanıklılık arasında bir ilişki belirlenmemiştir. Antraknoza dayanıklı olan ILC 482 hattı hem fide devresinde hemde çiçeklenme öncesi devrede soğuğa dayanıklı, çiçeklenme devresinde ise hassas bulunmuştur.

Yapılan çalışmalarda özellikle *C. blyugum* başta olmak üzere yabancı nohut çeşitlerinin soğuğa dayanıklı olduğu tesbit edilmiş olup (var. der Maesen ve Pundir, 1984), bu özelliğin kültür formlarına aktarılması için çalışmalara devam edilmektedir (Singh ve ark., 1994).

Genel olarak 0-5°C civarındaki soğuk havalar bitkide çiçek ve bakla dökümüne sebep olmaktadır. Bitkiler zayıf su alımı ve kuruma, uzun süre kar altında kalmasından dolayı güneş ışığı alamaması, hücre zarlarının zarar görmesi ve toksik metabolitlerin birikmesi dolayısıyla zarar görebilmektedir (Singh ve ark., 1984). Çiçeklenme ve bakla teşekkülü devresine rastlayan soğuk havalar tane bağlayan çiçek oranını düşürmektedir. ICRISAT'da yapılan seleksiyonlar sonucu 7°C ile -1°C arasında bakla bağlayan hatlar bulunmuştur. Bu hatlar ayrıca erkencil olmakta ve dolayısıyla yaprak hastalıkları ve bakla kurdu (*Helicoverpa armigera*) zararından kaçabilmektedirler. Bu hatların verimi istenilen düzeyde olmamasına rağmen, daha dik olduklarından elverişli şartlarda görülen yatmaya dayanıklı olmaktadır (Buddenhagen ve Richards, 1988; van Rheenen, 1991). Nohut gen kaynaklarının değişik fototermal tepkileri açısından gözden geçirilmesi için gerekli seleksiyon kriterleri tesbit edilmiş olup (Roberts ve ark., 1985; Roberts ve Summerfield, 1987), bu amaçla çalışmalar devam etmektedir (ICARDA, 1989; ICRISAT, 1989).

Antraknoz (*Ascochyta yanıklığı*) (*Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.)

Hastalık çiçeklenme ve bakla bağlama devresinde çevre şartlarına bağlı olarak ortaya çıkmakta ve özellikle nemli ve serin şartlarda önemli problem olmaktadır (Keiser, 1984). Geç ekilen yazlık ekimlerde (Açıkgöz, 1993) ve yağışların yetersiz olduğu durumlarda (Singh ve Reddy, 1991) zaar azalmakta, fakat bu takdirde de verim düşük olmaktadır. Antraknoz çeşitli ülkelerde ortalama % 20-50 oranında ürün kaybına sebep olurken epidemik şartlarında % 100 tahribat yapmaktadır (Nene, 1984). Sıcaklığın çok düşük olduğu erken devrede hastalık küçük öbekler ha-

İnde görülmekte ve daha sonra sıcaklığın optimum olduğu bulutlu, rüzgarlı ve yağmurlu şartlarda yaygın olarak ortaya çıkmaktadır. Bu genelde çiçeklenme devresine rastlamaktadır.

Yapraklarda yuvarlak veya oval kenarları düzensiz kahverengi iç içe geçmiş lekeler oluşturarı patojen, bitkinin bütün toprak üstü aksamına zarar vermektedir (Nene, 1984). Baklada simptomlar koyu kenarlı, içinde pycnidia'nın bulunduğu konsentrik kenarları kahverengi-kırmızı lekeler halinde bulunur (Nene, 1984; Singh ve Reddy, 1991). Sap ve yapraklarda 3-4 cm uzunluğunda siyah lekeler sapların kuruyup dökülmesine ve bitkinin bütün olarak ölmesine sebep olmaktadır (Nene, 1984). Hastalık ilerledikçe tarlada hastalıklı bitkiler öbekler halinde ortaya çıkmaya ve yavaş yavaş bütün tarlaya yayılmaya başlamaktadır.

Hastalığın asexüel ve sexüel olmak üzere iki formu bulunmaktadır. Asexüel formu (*Ascochyta rabiei*) konukçuda oluşturduğu lekeler üzerinde küçük noktalar halinde bulunan pycnidiosporlar üreten pycnidia ile karakterize edilir (Nene ve Reddy, 1987). Hastalığın sexüel formu (*Mycosphaerella rabiei* Kovacevski) soğuk kışlarda bitki artıkları üzerinde teşekkül eden ve askosporları oluşturan perithecia ile tanınır (Nene ve Reddy, 1987).

Dayanıklı çeşitlerin zamanla dayanıklılığını kaybetmesi hastalığın yeni ırklarının ortaya çıktığını göstermektedir (Grewal, 1984). Hastalığın yeni ırklarının sexüel aşamada ortaya çıktığı tahmin edilmektedir (Nene, 1984). Fizyolojik ırklar, koloni gelişmesi, rengi, spor teşekkülü, pycnidia çapı ve konukçudaki zarar şekline göre belirlenmekte; aynı ırk içinde bulunan fakat farklı konukçulara virülensi değişik olan tipler biotip kabul edilmektedir (Grewal, 1984). Genelde yavaş gelişen ve fazla spor teşkil ettiren ırklar hızlı gelişen ve az spor teşekkül ettirenlere göre daha patojenik olduğu, nitekim ırk-1'in patojenik olmadığı, buna mukabil ırk-2'nin çok patojenik olduğu ortaya çıkmıştır (Grewal, 1984).

Hastalık tohum ve bulaşık bitki artıkları yoluyla yayılır. Hastalık bulaşık bitki artıkları üzerinde 10-35°C ve düşük nisbi nemde 2 yıl yaşarken, derin sürüm (10-40 cm) ve % 65-100 nisbi nem şartlarında canlılığını kısa sürede kaybetmektedir (Nene, 1984). Patojen tohum kabuğu ve kotiledonlarda bulunan misel ve pycnosporlar yoluyla bulaşmakta, şayet ortam şartları kuru ve bitki artıkları toprak yüzeyine yakınsa uzun süre canlılığını muhafaza etmektedir (Nene, 1984). Hastalık saprofitik olarak gelişebildiğinden hasattan sonra harmana kadar bir süre yığınlar halinde bekletilirse patojen sağlam dokulara yayılmakta ve bu durumda tohuma bulaşma oranı artmaktadır (Nene, 1984). Genelde baklalar yapraklara göre daha hassas olup, yaprak enfeksiyonuna dayanıklı olan bir hat bakla enfeksiyonuna dayanıklı olmayabilir. Ancak her iki enfeksiyona da dayanıklı uzun boylu ve geçici hatlar tesbit edilmiştir. Gelişme devresindeki yüksek yağış şartlarında epidemil oluşabilmekte ve yağmur damlaları hastalığın yayılmasına yardım etmektedir (Nene, 1984). En az 84 saat süren 20-25°C sıcaklıklar ve % 60'ın üzerinde nisbi nem

(% 85-98) şartlarında hastalık 6 günde tarlada öbekler halinde ortaya çıkmakta ve nemli ve rüzgarlı havalarda çok kısa sürede epidemiyoluşmakta olup, bu durum genelde Şubat-Mart aylarına denk gelmektedir (Nene, 1984). Bu sporlar yalnızca pycnidia ıslak olduğunda etrafa yayıldığından yaprak bulaşması ve rüzgarla taşınması için bitki yüzeyinin ıslak olması gerekmektedir, ancak bitki ıslak olsa bile 6°C'nin altında ve 30°C'nin üzerinde yayılma olmamaktadır (Weltzien ve Kaack, 1984; Nene ve Reddy, 1987). ıslak kalma süresi arttıkça sıcaklığa bağlı olarak hastalık yoğunluğu artmaktadır.

Ascochyta yanıklığına dayanıklı hatların test amacıyla tarla şartlarında, sık aralıklarla hassas hatların ekilmesi, bir önceki yıldan kalma bulaşık bitki artıklarının tarlaya serpilmesi, sıklıkla yağmurlama sulamanın uygulanması ve gerektiğinde suni olarak spor inokulasyonunun yapılması gibi test teknikleri uygulanmaktadır (Singh ve Erskin, 1986; Açıkgöz ve ark., 1993).

Antraknozla Mücadele

1. Münavebe : Münavebeye gidilmesi halinde tarlada bulaşmaya yol açan bitki artıkları çürüyerek yok olacağı gibi diğer hastalıkların da yoğunluğu azalmaktadır (Keiser, 1984).

2. Ekim şekli : Buğday ve arpa ile karışık ekim, bulaşık tohumların çıkışını önlemek için derin ekim ve hastalık yoğunluğunu azaltmak için K'li gübrelerin verilmesi önerilmektedir.

3. Geç ekim : Geç ekimde hastalık riski azalmakta fakat gelişme devresi kısa sürmekte, ayrıca generatif devrede kuraklık ve yüksek sıcaklığa maruz kaldığından verim düşmektedir.

4. Bitki artıklarının imhası : Antraknoz patojeni tarlada bitki artıkları üzerinde çoğaldığından hasattan sonra bitki artıklarının toplanıp yakılması veya derin sürüm ile 10 cm'den daha derinlere gömülmesi gerekir (Keiser, 1984; Açıkgöz, 1997).

5. Tarlada ilaçlama : Hafif enfeksiyonlarda bitkilerin tarlada bordo bulaşmacı, ıslanabilir kükürt, zineb, maneb, captan thlobendazol 60, thiram 80-85, chlorothalonil 75 gibi ilaçlarla ilaçlanması (Nene, 1984; Açıkgöz, 1993, 1997) hastalık zararını azaltsa da orta derecedeki enfeksiyonlarda 4-6 kez uygulama gerektiğinden ilaçlı mücadele pratik ve ekonomik olmamaktadır. Özellikle kışlık ekimde tarlanın traktörün çalışmasına imkan vermeyecek kadar çamur olması tarla ilaçlamasını kısıtlamakta, kurak bölgelerde ise ilaçlama için su temini zor olabilmektedir (Keiser, 1984). Yapılan bir denemede kışlık ekimde epidemiyoluş şartlarında 17 kere ilaçlama bitkileri hastalıktan koruyamamıştır (Singh, 1987). İlaçlama epidemiyoluş şartlarında etkili olmamaktadır (Nene, 1984).

Kışlık ekimlerde ILC 482 gibi dayanıklı çeşit kullanımı yanında tarlada bir kezde olsa chlorothalonil gibi ilaçlarla ilaçlama yapılması ile birlikte verimi ve ve-

rim stabilitesini artırmak için vertikal dayanıklılığa sahip çeşitlerin fungusit uygulaması ile birlikte kullanılması tavsiye edilmektedir (Hanounik ve Reddy, 1984). Bitki ıslahı masrafla ve zaman alıcı bir işlem olduğundan dayanıklı hatların ilaçlı mücadele ile birlikte uygulanması gerekmektedir (Hanounik ve Reddy, 1984). Tarlada ilaç uygulaması mevcut çeşidin dayanıklılığını kaybettiği durumlarda yeni dayanıklı çeşidin elde edilmesine kadar gereklidir. Buna ilave olarak dayanıklı çeşitlerde bile bakla teşekkülü devresinde belli oranda hastalık bulaşması olduğundan temiz tohumluk temini ve dayanıklılığın daha uzun süre muhafazası açısından ilaçlama tavsiye edilmektedir (Hanounik ve Reddy, 1984). Hastalık tarlada belirgin bir semptom olmadan da düşük oranlarda bulunabildiğinden uzman elementler tarafından tarla kontrolleri yapılmalıdır (Keiser, 1984).

6. Temiz tohum : Epidemiyoloji bulaşmada tohumun rolü bitki artıklarına göre çok daha önemli olduğundan temiz tohum kullanılması hastalıkla mücadele açısından kaçınılmazdır (Weltzien ve Kaack, 1984). Hastalığın birçok ülkede esas olarak tohum yoluyla yayıldığı tesbit edilmiştir (Keiser, 1984). Yapılan bir çalışmada Orta Anadolu ve Ege Bölgelerinden toplanan nohut tohumlarında % 48-70 oranında bulaşma tesbit edilmiştir (Maden ve ark., 1975). Tarlada bırakılan bitki artıklarıyla yayılma bölgesel olarak önem arz etmektedir (Keiser, 1984). Tohumluk, ilkbahar ekimlerinden ve çiçeklenme ile bakla bağlama devresinde az yağış alan kurak bölgelerden sağlanmalıdır. Ayrıca yağmurlama sulamadan kaçınılması ve hastalıklı bitkilerin tarladan uzaklaştırılması gerekmektedir (Keiser, 1984; Singh ve ark., 1984).

Tohum bulaşması tarlada bakla içinde ve hasat-harman esnasında olmaktadır (Keiser, 1984). Tohumdaki bulaşma gözle farkedilemediğinden laboratuvar testleri yapılmalıdır (Weltzien ve Kaack, 1984). Beyaz tanelli nohutlarda antraknoz 1-4 mm çapında koyu kahverengi bazen konsentrik pycnidia ihtiva eden lekeler halinde kendini göstermekte, bu lekelerin altında patojen kotiledon ve embriyoya bulaşmakta, tohum üzerinde ve içinde çevre şartlarına göre 5 yıldan daha fazla canlılığını muhafaza edebilmektedir (Keiser, 1984). Hastalığa dayanıklı bazı hatlar bakla aşamasında hassas olduğu için, patojen yoğunluğunun azaltılması ve yeni ırkların bölgeye taşınmasını önlemek açısından dayanıklı çeşitler için de tohum ilaçlaması önerilmektedir (Hanounik ve Reddy, 1984).

Tohumun "granosan", "benomly", "calixin M", "chlorotanonil 75", "maneb 80", "mancozeb 80", "thiram 80" gibi ilaçlarla ilaçlanması bulaşmayı ve yayılmayı önlemektedir (Keiser, 1984; Nene, 1984; Açıköz, 1993, 1997). Calixin M gibi fungusitler fideleri dışardan bulaşmaya karşı 2 ay süreyle muhafaza etmektedir (Hanounik ve Reddy, 1984).

7. Dayanıklı çeşitler : *Ascochyta* sp. üzerinde 1918'den beri çalışılmaktadır. İlk geliştirilen varyeteler düşük verimli olmaları ve hastalığın yeni ırklarına hassas olmaları dolayısıyla kabul görmemiştir. ICARDA koordinesinde yürütülen ve 20.000

gen kaynağının test edildiği uluslararası çalışmalar sonucu 12 ülkede yüksek verimli 39 varyete tescil ettirilmiştir (Singh ve ark., 1994). *Ascochyta sp* hastalığına dayanıklı varyeteler uzun boylu ve dik gelişen tipler olduğundan iyi havalandırılmakta ve yaprak hastalıklarına daha dayanıklıdırlar (Muehlbauer ve ark., 1994). Ancak yeni geliştirilen çeşitler hastalığın bütün ırklarına karşı dayanıklı değildir (Singh ve Reddy, 1991).

Hastalığın birçok yeni ırkının bulunması, yenilerinin çıkma ihtimali ve henüz bütün ırklara dayanıklı çeşitlerin geliştirilememiş olması mevcut çeşitlerin zamanla dayanıklılığını kaybedebileceği ihtimalini ortaya çıkarmaktadır. Şu ana kadar hastalığa karşı bağışıklılık sağlanamamıştır (Muehlbauer ve Singh, 1987). Bununla birlikte ICARDA'da yapılan son çalışmalarda hastalığın bütün ırklarına tek tek veya karışım halinde hem sera hemde tarla şartlarında dayanıklılık gösteren 12 hat tesbit edilmiştir (Anon., 1993). Bu hatlar kullanılarak hastalığa kalıcı dayanıklılığın sağlanması amacıyla melezleme çalışmaları yapılmaktadır (Anon., 1993). Ancak bilinen 6 ırkın dışında yüksek oranda patojenik yeni bir ırk daha tesbit edilmiştir (Anon., 1993). Yapılan çeşitli çalışmalarda dayanıklı çeşitlerin daha fazla malik asit salgıladığı, yaprakta daha fazla stoma ve tüy içerdiği, yüksek peroxidase ve katalase aktivitesi gösterdiği ve daha fazla lesitin phenolik maddeler içerdiği bildirilmiştir (Nene, 1984).

Türkiye'de tescilli çeşitlerden Canitez-87 hassas, Eser-87 ve Akçın-91 orta derecede hassas, ILC 195/2, Damla 89 ve ILC 482 ise dayanıklıdır (Açıkgöz, 1993, 1997). Yeni tescil ettirilen çeşitlerden olan İzmir-92, Aydın-92, Menemen-92 çeşitleri dayanıklı toleranslı kabul edilmektedir (Açıkgöz, 1993). Yapılan demonstrasyon çalışmalarında dayanıklı varyeteler küçük tohumlu oldukları için çiftçiler tarafından kabul görmemiştir (Açıkgöz, 1997). Ancak İzmir 92, Menemen 92 ve Aydın 92 gibi iri daneli çeşitler daha fazla şansa sahip olabilirler (Açıkgöz, 1997). Hastalık, duruma göre dominant ve ressesif genler tarafından kontrol edilmektedir (van Rheenen, 1991). Türkiye'de tescilli dayanıklı çeşitlerden ILC 482 (aynı zamanda soğuğa dayanıklı) de dayanıklılık bağımsız dominant bir gen tarafından kontrol edilirken, ILC 195'de tek bir ressesif gen tarafından kontrol edilmektedir.

Antraknoza karşı mücadele yukarıda belirtilen tedbirlere ilaveten farklı ırklara dayanıklılığın tek bir varyetede toplanması; hassas çeşitlerin inokulum potansiyeli yarattığından üretime kaldırılması; ırkların haritasının yapılması; farklı ırklara dayanıklı çeşitlerin ILC 195 ve ILC 482 elde bulundurulması; dayanıklılığın birinde kırılması halinde diğerinin devreye sokulması; olgunluk, boy ve tohum kalitesi bakımından benzer olan fakat hastalığın farklı ırklarına dayanıklı hatların eşit oranlarda karıştırılması suretiyle elde edilen "mutiline" varyetelerin kullanılması önerilmektedir (Singh ve ark., 1984). Bu yolla verim kazancının fazla olmaması ve tescilinden sonra daha verimli hatların ortaya çıkması mutiline uygulamasının dezavantajını oluşturmakla birlikte, hastalığın bir veya birkaç ırkının

mulüline çeşitli yenme ihtimali düşmektedir (Singh ve ark., 1984). Ayrıca hastalığın ırkları konusunda henüz yeterli bilgi seviyesine ulaşılamadığından benzer varyetelerin karışımının kullanılması daha avantajlı görülmektedir (Singh ve ark., 1984). Sonuç olarak yabancı türlerdeki dayanıklılığın kültür formlarına aktarılması ve mutasyon ıslahının kullanılması da dahil olmak üzere hastalıkla çok yönlü bir mücadeleye gidilmesi önerilmektedir.

Kışlık ekim

Yazlık ekimlerde nohut verimi ve verim stabilitesi düşük olmaktadır (Khanna-Chopra ve Sinha, 1987). Uygun ekolojilerde kışlık ekim yoluyla kuraklık elemine edilebilir. Kışların serin (5-18°C) veya soğuk (<5°C) yazların ise kurak geçtiği bölgelerde günlük sıcaklık maksimumu fotosentez ve vejetatif gelişmeye müsaade edecek seviyede olmaktadır (Singh ve ark., 1984). Ancak *Ascochyta* kışlık ekimlerde önemli bir sorun olarak ortaya çıkmakta, ayrıca don ve düşük sıcaklıklar problem olabilmektedir (Singh ve ark., 1984; Hawtin ve Singh, 1984).

ICARDA'da sürdürülen çalışmalar sonucu geliştirilen *Ascochyta* yanıklığına ve dona dayanıklı çeşitler, Akdeniz çevresinde kışlık ekimi mümkün hale getirmiş ve 30 yıldır sabit olan verimi ortalama % 110 oranında artırmıştır (Saxena, 1984). Kışlık ekimin mümkün hale getirilmesi son yıllardaki en büyük gelişme olarak kabul edilmektedir (Saxena ve Singh, 1984). ILC 482 gibi kışlık çeşitlerden dekara 240-300 kg'a kadar yüksek verimler elde edilmiştir. Suriye ve Akdeniz Bölge şartlarında kışlık ekimlerde bir çok hattan 300-500 kg/da arasında verim elde edilirken 800 kg/da'lık rekor verimlere de ulaşılabilmektedir (Singh, 1987; Anon., 1993).

Diyarbakır'da (Orhan ve ark., 1994) ILC 482 ve ILC 195 gibi soğuşa ve antraknoza dayanıklı hatların kışlık ekimi yoluyla, geleneksel yazlık ekime göre % 100'lük artışla 200 kg/da'lık verimler elde edilmiştir. İzmir şartlarında ILC 195 nohut çeşidinin kışlık (11 Aralık) ekilmesiyle dekara 250 kg civarında dane verimi elde edilmiştir (Güner ve Sepetoğlu, 1994). Kışı oldukça soğuk geçen Ankara şartlarında bile 3 Kasım'da yapılan kışlık ekimde verim, Şubat ortası ile Mayıs ortası arasında 6 ekim zamanında yapılan yazlık ekimlerden daha yüksek olmuştur (Eser, 1976). Samsun'da yapılan deneimelerde yazlık ekimde dekara 85 kg, kışlık ekimde ise 217 kg nohut dane verimi elde edilmiştir.

Kıbrıs'ta nohut ekiminde yazlıktan tamamen kışığa geçilmiş Suriye ve diğer Akdeniz Bölgesi Ülkelerinde benzer gelişmeler olmuştur (Anon., 1993). Yeterli tohum bulunamaması kışlık ekimde en büyük engel olmakta, ekstrem yıllarda ortaya çıkan çok soğuk havalar üründe tahribat yapabilmekte, ayrıca zaman zaman ortaya çıkan antraknoz hastalığına karşı kalıcı dayanıklı çeşitlere ihtiyaç duyulmaktadır (Anon., 1993).

Kışlık ekim ile, yıllık yağışı 250 mm kadar düşük olan kıraç alanlarda nohudun yetiştirilmesi (yazlık ekimde 350 mm yağış gerekli) mümkün olmakta (Hawtin ve

Singh, 1984), ayrıca daha önce tarımının yapılmadığı kıraç alanlarda nohut bir alternatif bitki olarak ortaya çıkmaktadır (Saxena, 1984). Kışlık ekim ile bitki fenolojisinin makul sıcaklık ve yeterli rutubetin bulunduğu ve evoporasyonun az olduğu devreye denk getirilmesi dolayısıyla vejetatif ve generatif devre uzamakta ve bitki generatif devrede sıcaklık ve kuraklıktan daha az etkilenmekte (Keatinge ve Cooper, 1984; Saxena, 1984, 1987), sonuç olarak bitki daha fazla biomas ve dane verimi üretebilmektedir (Saxena, 1984).

Kışlık ekim ile daha yüksek yaprak alan indeksi oluşmakta ve güneş ışığından daha fazla istifade edilmektedir (Saxena, 1984; Keatinge ve Cooper, 1984). Kışlık ekimde düşük sıcaklıklar ve kısa gün şartları vejetatif devreyi uzatmakta ve daha güçlü bir vejetatif aksam oluşmasına yol açmaktadır. Sonuç olarak güneş ışığının daha iyi tutulmasını (kışlık ekimde % PAR tutulması 78 olurken yazlık ekimde 58'dir) sağlamaktadır (Saxena, 1984). Bu şartlarda çiçek teşekkül ettiren boğum sayısı daha fazla olmakta, bu durum ilkbahar ekimlerindekinin aksine generatif ve vejetatif organlar arasında asimilatlar açısından rekabeti azaltmaktadır (Saxena, 1984).

Kışlık ekim ile sıcaklık ve nem stresinin tam ortaya çıkmadığı devrede iyi bir yeşil aksam oluşması verim stabilitesini artırmaktadır (Saxena, 1984). Kışlık ekim ile su kullanım etkinliği % 100 artmaktadır (Keating ve Cooper, 1984; Saxena, 1987). Kışlık ekimde bitki kökleri toprakta 135-150 cm'ye kadar su alabilirken, ilkbahar ekimlerinde 105-120 cm civarında olmaktadır (Keating ve Cooper, 1984). Kışlık ekimde teşekkül eden güçlü kök sistemi ile topraktan daha fazla su ve besin maddeleri alabilmektedir (Saxena, 1984).

Kışlık ekim daha fazla sayıda nodül teşekkülü ve yüksek biyolojik N tesbitini (yazlık ekimde ortalama dekara 4.5 kg N fikse edilirken kışlık ekimde 8.5 kg N fikse edilmektedir) sağlamaktadır (İslam, 1984; Saxena, 1984; Singh, 1987). İlkbahar ekimlerinde kalkerli topraklarda erken ilkbaharda toprakta artan bikarbonat miktarı dolayısıyla ortaya çıkan demir (Fe) noksanlığı, kışlık ekimde bitkilerin bu dönemden önce yeterli kadar Fe depo etmeleri nedeniyle görülmemektedir (Saxena, 1984).

Kışlık ekimde hasat 2-3 hafta daha erken yapılabilirdi için tarlada kısa vejetasyon süresine sahip ikinci bir ürün yetiştirilebilir (Saxena, 1984). Kışlık ekimlerde daha az kuş ve böcek zararı görülmekte, ayrıca yavaş da olsa nohut gelişmesinin gerçekleştiği kuş soğukları böceklerin çoğalmasına engel olmaktadır (Sithanatham ve ark., 1984).

Kışlık ekimde makinalı hasat kolaylıkla yapılabilmekte, daha fazla saman üretilmekte ancak yabancı ot problemi artmaktadır (Singh ve Erskin, 1986). İlkbahar ekimlerinde tarladaki yabancı otlar tarla hazırlığı ile yok edilmesine karşın kışlık ekimlerde tarlanın çamur olması dolayısıyla yabancı ot mücadelesi için tarlaya tarım aletlerini sokmak mümkün olmamaktadır (Saxena, 1984). Nohut

fazla suya hassas olduğundan kışlık ekimde su fazlalığı problemiyle birlikte, tavşan, köstebek vs gibi hayvanların zararı da artabilmektedir (Hawtin ve Singh, 1984). Kışlık ekimde *Botrytis* hastalığı, *Stemphyllum* ve orabanş zararı ortaya çıkabilmekte ve sonbahar ekimlerinde çiftçiler tahıllara ağırlık verdiğiinden nohut ekimi toprak şartlarının uygun olmadığı geç devreye kalabilmektedir (Hawtin ve Singh, 1984).

Yeni alanlara kışlık ekim yapılırken *Rhizobium ciceri* az yada hiç bulunmayabileceğinden aşılama gerekli olabilir (Saxena, 1984). Yabancı ot, ekim masrafları ve artan diğer girdiler çiftçileri kışlık ekimi benimsemekten alıkoyabilir (Nygaard, 1984). Tüketim ve talep artırılmazsa artan üretim dolayısıyla fiyatlar düşebileceğinden, bu durum kışlık ekimden dolayı elde edilebilecek avantaja yok edebilir (Nygaard, 1984).

Sonuç olarak soğuga ve antraknoza dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi nohut verim ve üretimini etkileyen önemli bir gelişme olarak ortaya çıkmıştır. Ancak, makro ve mikro düzeyde üretim, tüketim, ithalat ve ihracat planlarının yapılması gereklidir. Kışlık ekim için gerekli yetiştirme tekniklerinin çiftçilere benimsetilmesi gerekmektedir. Hastalıkların kontrolü amacıyla ekim zaman ve şeklinin ayarlanması, bitki artıklarının imhası ile münavebe planlarının yapılması, temiz, ilaçlanmış ve dayanıklı tohumluk kullanılması büyük önem taşımaktadır. Marjinal alanların değerlendirilmesi amacıyla buralarda nohut yetiştirilebilmesi için soğuk ve kurağa dayanıklı kışlık ekime uygun çeşitler seçilmelidir. Özellikle soğuga ve *Ascochyta* yanıklığına dayanıklı çeşitlerin kullanılmasıyla alçak rakımlı yerlerde kışlık ekimle önemli verim artışları sağlanabilir. Çiftçilerin ilgi duyduğu orta ve irtidaneli soğuga ve antraknoza dayanıklı çeşitler geliştirilip devreye sokulabilir. Tohumluk üretimi ve çiftçi eğitimine ağırlık verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., 1993. Nohut Antraknozu ve tohumluk üretimindeki yeri. Anadolu, 3 (1), 128-140.
- Açıkgöz, N., 1997. Experiences on transfer of management of technology for Ascochyta blight of chickpea in Turkey. Anadolu 7 (1), 1-8.
- Açıkgöz, N., Kıtıku, A., ve Cinsoy, A.S., 1993. Nohutta Antraknoza (*Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.) dayanıklılık kaynaklarının belirlenmesi. Anadolu 3 (2), 41-47.
- Anon., 1993. Annual report ICARDA, Aleppo, Syria.
- Buddenhagen, I.W., and Richards, R.A., 1988. Breeding cool season food legumes for improved performance in stress environments. Pages 81-96. In : World Crops : Cool season Food Legumes : Proceedings of the International Food Legume Research Conference on Pea, Lentil, Faba Bean and Chickpea, 6-11 Jul 1986.

- spokene, Washington, USA (Summerfield, R.J. ed.) Dortrecht, Nehterlands : Klumer Academic Publishers.
- Eser, D. 1976. Heritability of some important plant characters, their relationship with plant yield and inheritance of Ascochyta blight resistance in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Ankara Üniversitesi Yay. No : 620, Ankara.
- Grewal, J.S., 1984. Evidence of physiological races in ascochyta rabel of chickpea. In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : World Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 55-65.
- Güner, Ü. ve Sepetoğlu, H. 1994. Nohut (*Cicer arietinum*)'da yazlık ve kışlık ekim ile bitki sıklığının besin elementleri alımı, büyüme ve verime etkileri üzerine bir araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994 İzmir, E.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, sh. 105-108.
- Hanounik, S.B. and Reddy, M.V. 1984. Role of fungicides in the management of Ascochyta blight of chickpea. In : *Ascochyta Blight and winter Soing of Chickpea : Wold Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 111-116.
- Hawtin, G.C. and Singh, K.B. 1984. Prospects and potential of winter sowing of chickpeas in the Mediterranean Region. In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : Wold Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 7-16.
- ICARDA (International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas). 1989. Food Legume Improvement Program : Annual Report 1988. Aleppo, Syria : ICARDA.
- ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics). Annual Report 1988. Patancheru, A.P. 502 324, India. ICRISAT.
- Islam, R. 1984. Nodulation aspects of winter-planted chickpeas. In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : Wold Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Sigh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 159-166.
- Jodha, N.S. ve Subba Rao, K.V. 1987. Chickpea : Wold importance and Distribution. In : *The Chickpea* (M.C. Saxena and K.B. Singh ed), CAB, Oxon, pp. 1-10.
- Keatinge, J.D.H. and Cooper, P.J.M. 1984. Phystological and moiste-use studies on groth and development of winter-sown chickpea. In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : Wold Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 141-157.

- Kaiser, W.J. 1984. Control of *Ascochyta* blight of chickpea through clean seed. In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : World Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 117-122.
- Khanna-Chopra, R. ve Sinha, S.K. 1987. Chickpea : Physiological aspects of growth and yield. In : *The Chickpea* (M.C. Saxena and K.B. Singh ed), CAB, Oxon, pp. 163-189.
- Maden, S., Singh, D., Mathur, S.B. ve P. Neegard, 1975. Detection and location of seedborne inoculum of *Ascochyta rabiei* and its transmission in chickpea (*Cicer arletinum*) *Seed Sci. and Tech.* 3 : 667-681 (Açıköz, N. 1993 tarafından atfedilmiştir).
- Malhotra, R.S. and K.B. Singh, 1990. (Cited by Singh et al., 1994) *Journal of Genetics and Breeding* 44 : 227-230.
- Malhotra, R.S. and K.B. Singh, 1991. (Cited by Singh et al., 1994) *Theoretical and Applied Genetics* 82 : 598-601.
- Muehlbauer, F.J. ve Singh, K.B. 1987. Genetics of Chickpea In : *The Chickpea* (M.C. Saxena and K.B. Singh ed), CAB, Oxon, pp. 99-125.
- Muehlbauer, F.J., Kaiser, W.J. ve Simon, C.J. 1994. Potential for wild species in cool season food legume breeding. *Euphytica* 73 : 109-114.
- Nene, Y.L. 1984. A review of *Ascochyta* blight of chickpea (*Cicer arletinum* L.). In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : World Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 17-33.
- Nene, Y.L. ve Reddy, M.V. 1987. Chickpea diseases and their control. In : *The Chickpea* (M.C. Saxena and K.B. Singh ed), CAB, Oxon, pp. 233-270.
- Nygaard, D.F. 1984. Socioeconomic implications of winter chickpea production. In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : World Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 189-192.
- Orhan, A., Pakar, D. ve Özkan, B. 1994. Güney Doğu Anadolu Bölgesinde nohut (*Cicer arletinum* L.)'da erken ekimin dane verimine etkisi. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994 İzmir, E.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, sh. 101-104.
- Roberts, E.H., Hadley, R., and Summerfield, R.J. 1985. Effects of temperature and photoperiod on flowering in chickpeas (*Cicer arletinum* L.). *Annals of Botany* 55 : 881-892.
- Roberts, E.H., and Summerfield, R.J. 1987. Measurement and prediction of flowering in annual crops. pages 17-50. In : *Manipulation of Flowering* (Atherton, J.G. ed.). London. UK : Butterworths.

- Saxena, M.C. 1984. Agronomic studies on winter chickpeas. In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : World Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 123-139.
- Saxena, M.C. 1987. *Agronomy of Chickpea*. In : *The Chickpea* (M.C. Saxena and K.B. Singh ed), CAB, Oxon, pp. 207-232.
- Saxena, M.C. and Singh, K.B. 1984. Status of Chickpea in the ICARDA region. In : *Ascochyta Blight* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 193-199.
- Singh, K.B., 1984. Multiseeded short -and medium- duration chickpea lines developed at ICRI/SAT. *International Chickpea Newsletter* 11 : 17-18.
- Singh, K.B. 1987. Chickpea Breeding. In : *The Chickpea* (M.C. Saxena and K.B. Singh Ed.) CAB, Oxon, pp. 127-155.
- Singh, K.B., Saxena, M.C. and Gridley, H.E. 1984. Screening chickpeas for cold tolerance and frost resistance. In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : World Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 167-177.
- Singh K.B. ve Erskln, W. 1986. Breeding of food legumes with particular reference to chickpea and lentil. In : *Dry Area Agriculture, Food Science, and Human nutrition*, Pergamon Press Inc., Exeter, pp. 222-279.
- Singh, K.B., Malhotra, R.S., and Saxena, M.C. 1989. Chickpea evaluation for cold tolerance under field conditions. *Crop Science* 29 : 282-285.
- Singh, K.B. ve Reddy, M.V. 1991. Advances in disease-resistance breeding in chickpea. *Adv. In Agron.* 45, 191-222.
- Singh, K.B., Malhotra, R.S., Halla, M.H., Knights, E.J. and Verma, M.M. 1994. Current status and futur strategy in breeding chickpea for resistance to biotic and abiotic stresses. *Euphytica* 73, 137-194.
- Sithanantham, S., Tahhan, O., Hariri, G. and Reed, W. 1984. The impact of winter sown chickpeas on insect pests and their management. In *Proceedings of Workshop on Ascochyta blight and winter sowing of chickpeas* (Eds. M.C. Saxena and K.B. Singh). ICARDA 4-7 May, pp. 179-187. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers, The Hague, The Netherlands. 1981.
- Şehiralli, S., Çiftçi, C.Y., Küsmenoğlu, I., Ünver, S. ve Yorgancılar, Ö. 1995. Yemeklik baklagiller tüketim projeksiyonu ve üretim hedefleri. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No. 26, sh. 449-466.
- vander Maesen, L.J.G., and Pundir R.P.S. 1984. Availability and use of wild clover germplasm. *Plant Genetic Resources Newsletter* 57 : 19-24.

Soğuğa ve Antraknoza Dayanıklı Nohut (*Cicer ardetinum* L.)
ve Kışlık Ekim Potansiyeli

van Rheenen, H.A. 1991. Chickpea breeding-proges and prospects. Plant Breeding Abstracts, 61 (9), 997-1009.

Weltzien H.C. and Kaack, H.J. 1984. Epidemiological aspects of chickpea ascochyta blight. In : Ascocshyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : Wold Crops : Production, Utilization, Description (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 35-44.

Wery, J. 1990. In M.C. Saxena J.I. Cubero and J. Wery (eds.) Present status and future prospects of chickpea crop production and improvement in the Mediterranean Countries. pp. 77-86. Options Mediterraneennes, Serie, A : Seminares Mediterraneens, Numero 9, CIHEAM; Zaragoza, Spain.