

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

**TEK YILLIK NOHUT TÜRLERİNDE (*Cicer* sp.) HERBİSİTLERE
DAYANIKLILIK İÇİN GÖZLEM VE SELEKSİYON**

F. ÖNCÜ CEYLAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2006

**TEK YILLIK NOHUT TÜRLERİNDE (*Cicer* sp.) HERBİSİTLERE
DAYANIKLILIK İÇİN GÖZLEM VE SELEKSİYON**

F. ÖNCÜ CEYLAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 2004.02.0121.028 proje numarasıyla Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma
Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

2006

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEK YILLIK NOHUT TÜRLERİNDE (*Cicer* sp.) HERBİSİTLERE
DAYANIKLILIK İÇİN GÖZLEM VE SELEKSİYON

F. ÖNCÜ CEYLAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 29/12/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından (99) not takdir edilerek oy birliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Cengiz TOKER (Danışman)

Prof. Dr. Oktay YEĞEN

Doç. Dr. Bülent UZUN

ÖZET

TEK YILLIK NOHUT TÜRLERİNDE (*Cicer* sp.) HERBİSİTLERE DAYANIKLILIK İÇİN GÖZLEM VE SELEKSİYON

F.Öncü CEYLAN

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Cengiz TOKER

Aralık 2006, 122 sayfa

Nohut (*Cicer arietinum* L.) gelişmesinin ilk dönemlerinde nispeten yavaş büyüdüğü için yabancı otlarla rekabeti zayıf olan bir bitkidir. Yabancı otlar, nohut kışlık ekildiği zaman % 98'e kadar verim kaybına neden olurlar. Herbisitler alternatif bir yöntem olarak ekonomik bir şekilde kullanılmalarına rağmen, ekim öncesi ve çıkış öncesi kullanılan herbisitler daha sonra çimlenen yabancı otları nadiren etkilemektedirler. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı kültür nohutlarını ve tek yıllık yabani nohutları [birinci gen havuzundan *C. reticulatum* Ladiz. ve *C. echinospermum* P.H. Davis ve ikinci gen havuzundan *C. bijugum* K.H. Rech., *C. judaicum* Boiss and *C. pinnatifidum* Jaub. & Sp.] çıkış sonrası kullanılan herbisitlere tolerans için gözlemlemektir.

Toplam 229 kültür nohodu [101 Türk nohut koleksiyonu ile beş yaygın çeşit (Akçin, Er, Gökçe, Küsmen ve Uzunlu) ve 123 hat ICARDA, ICRISAT ve CIFA] ve 37 tek yıllık yabani nohut soyu herbisitlere tolerans için Antalya'da (yaklaşık 30° 44' E, 36° 52' N, 51 m denizden yüksekliği) değerlendirilmiştir. Nohutlar 45 cm sıra aralığına iki tekerrürlü olarak 2004 yılı Aralık ayının ilk haftasında ekilmiştir. Çimlenmeden sonra fide aşamasında Quizalofop-p-tefuryl, Fluazifob-p-buthyl ve Aclonifen hektara 2, 0.75 ve 1.5 litre olarak uygulanmıştır. Herbisitler en az iki haftalık aralarla verilmiştir. Aclonifen ve Quizalofop-p-tefuryl'in sınırlı sayıda yabancı ot kontrolü sağladığı gözlemlenmiştir. Aclonifen ve Fluazifob-p-buthyl'in nohut genotiplerini olumsuz yönde etkilediği, fakat Fluazifob-p-buthyl'in bazı yabancı otları kontrol ettiği gözlemlenmiştir. Herbisitlerin uygulanmasından sonra nohutlar herbisite tolerans için 1-9 skalası

üzerinden [1 = En çok toleranslı (Yabancı ot ilacı zararı yoktur) ve 9 = En çok hassas (Bitkilerin % 100'ü hasatta ölür)] ve fenolojik, morfolojik ve tarımsal karakterler bakımından değerlendirilmiştir.

Otuz üç genotip, skalada iki ve üç değerini alırken, ACC 241 ölmüştür. ACC 18, ACC 98, ACC 143, ACC 149 ve ACC 150 1–9 skalasında iki değerini almıştır. *C. reticulatum*'un bir soyu (AWC 641) iki değerini alarak herbisite tolerans göstermiştir. Herbisite tolerans kültüre alınmış türlerde daha yüksek bulunmuştur. Kültüre alınmış ve tek yıllık yabancı nohutların toleranslı olanlarından özellikle *C. reticulatum* soyları ıslah programlarında gen kaynağı olarak değerlendirilecektir.

ANAHTAR KELİMELEER: Nohut, *Cicer arietinum*, tek yıllık yabancı nohut türleri, *Cicer* sp., herbisite tolerans, yabancı ot kontrolü

JÜRİ: Prof. Dr. Cengiz TOKER

Prof. Dr. Oktay YEĞEN

Doç. Dr. Bülent UZUN

ABSTRACT

SCREENING AND SELECTION FOR HERBICIDE TOLERANCE IN ANNUAL CHICKPEA SPECIES (*Cicer* sp.)

F. Öncü CEYLAN

M.Sc. Thesis in Department of Field Crops

Adviser: Prof. Dr. Cengiz TOKER

December 2006, 122 pages

Chickpea (*Cicer arietinum* L.) competes poorly with weeds due to its slow initial growth. Weeds cause yield losses up to 98% when the crop is sown in winter. Although herbicides were economically used as an alternative method, pre-planting and pre-emergence herbicides are barely affected weeds germinated later. This study was therefore aimed to screen for tolerance to post-emergence herbicides in cultivated chickpea and annual wild species which are from the first gene pool: *C. reticulatum* Ladiz. and *C. echinospermum* P.H. Davis and the second gene pool: *C. bijugum* K.H. Rech., *C. judaicum* Boiss and *C. pinnatifidum* Jaub. & sp.

A total of 229 cultivated chickpea including Turkish collection of 101 accessions along with five cultivars (Akçin, Er, Gökçe, Küsmen and Uzunlu) and 123 lines from ICARDA, ICRISAT and CIFA, and 37 annual wild accessions was evaluated for herbicide tolerance in Antalya (approximately 30° 44' E, 36° 52' N, 51 m asl). Chickpeas were sown in one m single row and 45 cm row spacing with two replications after the first week of December in 2004. Quizalofop-p-tefuryl, Fluazifob-p-butyl and Aclonifen were applied post-emergence at seedling stage at a rate of 2, 0.75 and 1.5 liters a.i. per hectare, respectively. The herbicides were applied at least two weeks intervals. Aclonifen and Quizalofop-p-tefuryl provided limited weed control among herbicides. Aclonifen and fluazifob-p-butyl negatively affected the chickpeas while they provided an effective control of the most weeds among the herbicides. After application of herbicides, chickpeas were evaluated for herbicides tolerance on a 1-9 scale, where 1 = very highly herbicide tolerant (free from herbicide effects) and 9 = very highly

herbicides susceptible (100% plant death at harvest), phenologic, morphologic and agronomic characters.

Thirty six genotypes were scored two and three on the scale, while one accession (ACC 241) was died. ACC 18, ACC 98, ACC 143, ACC 149 and ACC 150 had two scores. One accession of *C. reticulatum* (AWC 641) was scored as two with highly herbicide tolerant. Herbicide tolerance was found to be superior to cultivated chickpeas. Tolerant chickpeas both in cultivated and annual wild species especially in accessions of *C. reticulatum* will be evaluated in breeding programs as gene sources.

KEY WORDS: Chickpea, *Cicer arietinum*, annual wild species, *Cicer* sp., herbicide tolerance, weed control

COMMITTEE: Prof. Dr. Cengiz TOKER

Prof. Dr. Oktay YEĞEN

Assoc. Prof. Dr. Bülent UZUN

ÖNSÖZ

Kışlık nohut ekimi, geleneksel bahar ekimlerine göre % 70 (692 kg/ha) daha fazla verim gerçekleştirmektedir (Singh vd. 1997). Erken ekimlerle de kuraklık etkisi en aza indirilmekte ve verim artışı sağlanmaktadır. Ne var ki, gerek kışlık gerekse erken nohut ekimlerinde görülen en büyük problemlerden biri yabancı ot sorunudur. Nohutta yabancı otlardan dolayı % 40–87 verim kaybı görülmektedir (Bhan ve Kukula 1987). Kışlık ekimlerde yabancı otlardan dolayı meydana gelen verim kaybı % 98'e ulaşmaktadır (Solh ve Pala 1997). Ekim ve çıkış öncesi kullanılan herbisitler vardır. Bunlar ekim ve çıkıştan sonra çimlenen yabancı otları fazla etkilememektedir. Nohut özellikle çıkış sonrası herbisitlere hassas bir türdür ve çıkış sonrası güvenle kullanılabilecek herbisit bilinmemektedir. Bu çalışmada, 266 nohut genotipi (Birinci ve ikinci gen havuzundaki 37 tek yıllık yabancı nohut genotipi ve 229 kültür formu) herbisitlere toleranslarını belirlemek amacıyla çıkış sonrası kullanılan üç herbisit için 1–9 skalası kullanılarak gözlemlenmiş ve seleksiyon yapılmıştır.

Bu tez çalışması 2004–2005 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama arazisinde Prof. Dr. Cengiz TOKER danışmanlığında yürütülmüştür. Araştırmanın genetik materyalini sağlayan Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ETAİ), Menemen, İzmir; ICARDA, Halep, Suriye ve ICRISAT, Potancheru, Hindistan'a destekleri için teşekkür ederim. Çalışmalarımı yönlendiren ve her türlü desteğini gördüğüm değerli hocam Prof. Dr Cengiz TOKER'e şükranlarımı sunmak benim için bir mutluluk kaynağıdır.

Bu çalışmada; uygulama arazisini kullanımına açan Ziraat Fakültesi dekanlığına, Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığına, Yabancı ot teşhislerimizi yapan Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölüm Başkanı Prof. Dr. Hüseyin SÜMBÜL ve Yrd. Doç. Dr. Ramazan Süleyman GÖKTÜRK'e, kullandığımız herbisitleri sağlayan BAYER Türk Kimya San. Ltd. Şti., SYNGENTA Tarım Sanayi ve Ticaret A. Ş., HEKTAŞ Ticaret A. Ş. firmalarına, toprak analizlerimi yapan Araş. Gör. Erdem YILMAZ'a, ve çalışmalarım sırasında her türlü yardımlarını gördüğüm Araş. Gör. Hüseyin ÇANCI'ya ve Nisa ERTÖY'a katkılarından dolayı teşekkür ederim. Ayrıca; araştırmalarım sırasında beni anlayışla karşılayan, destekleyen ve her zaman yanımda olan sevgili aileme ve nişanlım Güney H. BALOĞLU'na şükranlarım sonsuzdur.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI.....	3
2. 1. Yabancı Otlarla İlgili Genel Bilgi ve Yapılan Çalışmalar.....	3
2.2. Baklagillerde Yabancı Ot Kontrolü İle İlgili Yapılan Çalışmalar....	9
2.3. Nohutta Yabancı Ot Kontrolü İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	30
2.4. Nohut Hakkında Genel Bilgiler.....	38
2.5. Nohutta Özellikler Arası İlişkiler	50
3. MATERYAL ve METOT.....	55
3.1. Deneme Yeri.....	55
3.2. Deneme Yerinin Toprak Analiz Sonuçları.....	55
3.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	56
3.4. Genetik Materyal.....	57
3.5. Metot.....	64
3.5.1. Materyalin yetiştirilmesi.....	64
3.5.2. Kullanılan yabancı ot ilaçları.....	64
3.5.3. Materyalin değerlendirilmesi	65
3.5.4. Ölçülen diğer özellikler.....	66
3.5.5. İstatistiki değerlendirmeler.....	68
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	69
4.1. Herbisitlere Tolerans	69
4.2. Herbisitlerin Etkisi.....	70
4.3. Yabancı Otlar.....	72
4.4. Kalitatif Özellikler.....	73

4.5. Kantitatif Özellikler.....	84
4.6. Özellikler Arası İlişkiler.....	91
5. SONUÇ.....	95
6. KAYNAKLAR.....	96
7. EKLER.....	114
EK-1. Kültür nohutlarında kalitatif özelliklerin ortalamaları.....	114
EK-2. Kültür nohutlarında kantitatif özelliklerin ortalamaları.....	118
EK-3. Yabani nohutlarda kalitatif özelliklerin ortalamaları.....	122
EK-4. Yabani nohutlarda kantitatif özelliklerin ortalamaları.....	123
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
Ca	Kalsiyum
Cu	Bakır
EC	Elektriksel iletkenlik
Fe	Demir
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
K	Potasyum
L	Litre
m	Metre
meq	Miliekivalent
Mg	Magnezyum
Mn	Mangan
N	Azot
Na	Sodyum
PH	Hidrojen konsantrasyonu
P	Fosfor
p	Olasılık
ppm	Milyonda bir
r	Korelasyon
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Ortama $\pm$ Ortalamanın Standart Hatası
Zn	Çinko

Kısaltmalar

Ak. Ü. Zir. F.	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi
C.	<i>Cicer</i>
CIFA	Instituto de Agricultura Sostenible
ETAE	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü
FAO	Food and Agriculture Organisation
FLIP	Food Legume Improvement Program
ICARDA	International Center for Agricultural Research in the Dry Areas
ICRISAT	International Crop Research Institute for the Semi-Arid Tropics
ILC	International Legume Chickpea
ICC	International Chickpea Collection
ICCV	International Chickpea Collection-Variety
TARM	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü
WRPIS	West Regional Plant Introduction Station

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1.	Fasulyede yabancı otlara karşı kullanılan herbisitler.....	12
Çizelge 2.2.	Mercimek ve nohutta sorun olan yabancı otlar.....	16
Çizelge 2.3.	Mercimek ve nohutta yabancı otlara karşı kullanılan herbisitler..	17
Çizelge 2.4.	Bezelye ve baklada yabancı otlara karşı kullanılan herbisitler....	20
Çizelge 2.5.	Börülcede yabancı ot kontrolünde kullanılan herbisitler.....	22
Çizelge 2.6.	Soya fasulyesinde sorun olan yabancı otlar.....	25
Çizelge 2.7.	Soya fasulyesinde yabancı otlara karşı kullanılan herbisitler.....	26
Çizelge 2.8.	Yer fıstığında yabancı otlara karşı kullanılan herbisitler.....	27
Çizelge 2.9.	Acı bakla ekili alanlarda uygulanan herbisitler.....	29
Çizelge 2.10.	Nohut tarlalarında herbisitlerin etkili olduğu yabancı ot türleri....	36
Çizelge 3.1.	Deneme yerinin toprak analiz sonuçları.....	56
Çizelge 3.2.	Gözlem yapılan materyal.....	58
Çizelge 3.3.	Kültür formları.....	58
Çizelge 3.4.	Tek yıllık yabani nohutlar.....	63
Çizelge 4.1.	Arazide teşhis edilen yabancı otlar.....	72
Çizelge 4.2.	Kültürü yapılan nohut genotiplerinde tanımlayıcı istatistikler....	85
Çizelge 4.3.	Yabani nohut türlerinde tanımlayıcı istatistikler.....	89
Çizelge 4.4.	Kültür nohutlarında özellikler arası ilişkiler.....	93
Çizelge 4.5.	Yabani nohutlarda özellikler arası ilişkiler.....	94

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Araştırma yerinin bitki yetiştirme dönemine ait iklim verileri.....	57
Şekil 3.2	Desi ve Kabuli nohutlar.....	68
Şekil 3.3	Koçbaşı, kuşbaşı ve yuvarlak nohutlar.....	68
Şekil 4.1.	Kültür nohutlarında uygulanan herbisitlere tolerans.....	69
Şekil 4.2.	Yabani nohutlarda uygulanan herbisitlere tolerans.....	70
Şekil 4.3	Arazideki yabancı otlar.....	71
Şekil 4.4.	Kültür nohutlarında herbisit zararı.....	71
Şekil 4.5.	Yabani nohutlarda herbisit zararı.....	71
Şekil 4.6.	Kültür nohutlarının pigmentasyon skalası.....	73
Şekil 4.7.	Yabani nohutların pigmentasyon skalası.....	73
Şekil 4.8.	Kültür nohutlarının yaprak şekli.....	74
Şekil 4.9.	Kültür nohutlarında yaprak şekilleri (1. Çok parçalı, 2. Basit ve 3. Normal).....	75
Şekil 4.10.	Kültür nohutlarında baklada dane sayısı.....	75
Şekil 4.11.	Yabani nohutlarda baklada dane sayısı.....	76
Şekil 4.12.	Kültür nohutlarının salkımdaki bakla sayısı.....	76
Şekil 4.13.	Yabani nohutlarının salkımdaki bakla sayısı.....	77
Şekil 4.14.	Kültür nohutlarının bakla uzunluğu.....	77
Şekil 4.15.	Kültür nohutlarında baklaların çatlama durumu.....	78
Şekil 4.16.	Kültür nohutlarının dane şekli.....	78
Şekil 4.17.	Kültür nohutlarının tohum yapısı.....	79
Şekil 4.18.	Yabani nohutların tohum yapısı.....	79
Şekil 4.19.	Kültür nohutlarının dane rengi dağılımı.....	80
Şekil 4.20.	Yabani nohutların dane rengi dağılımı.....	80
Şekil 4.21.	Kültür nohutlarında dane üzerinde siyah leke olma yüzdesi.....	81
Şekil 4.22.	Yabani nohutlarda dane üzerinde siyah leke olma yüzdesi.....	81
Şekil 4.23	<i>C. reticulatum</i> ve dane üzerindeki siyah lekelenme.....	82
Şekil 4.24.	<i>C. bijugum</i> daneleri.....	82
Şekil 4.25.	<i>C. judaicum</i> daneleri.....	82
Şekil 4.26.	<i>C. pinnatifidum</i> daneleri.....	82
Şekil 4.27.	<i>C. echinospermum</i> daneleri.....	82

Şekil 4.28.	Kültür nohutlarında büyüme şekli.....	83
Şekil 4.29.	Yabani nohutlarda büyüme şekli.....	83
Şekil 4.30.	Kültür nohutlarında yaprakçık boyu.....	84
Şekil 4.31.	Yabani nohutlarda yaprakçık boyu.....	84

1. GİRİŞ

Kültürü yapılan nohut (*Cicer arietinum* L.) tek yıllık bir türdür ve ülkemizin Güney-Doğu Anadolu Bölgesi'nden orijin almıştır (Ladizinsky 1975). Nohudun ilkel formu *C. reticulatum* Ladiz. olarak kabul edilmektedir ve o da Güney-Doğu Anadolu'da yaygın olarak bulunmaktadır (Ladizinsky ve Adler 1976). Jana ve Singh (1993), International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) kabuli nohut materyalindeki coğrafi farklılığı dikkate alarak nohudun Türkiye orijinli olduğunu rapor etmişlerdir. Nohut dane ve bitki özelliklerine göre desi (microcarpa) ve kabuli (makrocarpa) olarak iki gruba ayrılmaktadır (Auckland 1977, Auckland ve van der Maesen 1980). Kabuli nohutlar; iri daneli (genelde >25 g/100 dane), koçbaşı ve krem renkli, 1–2 dane/bakla, orta ve uzun bitki boylu, büyük yaprakçıklı, antosiyanidin içermeyen ve beyaz çiçekli bitkilerdir. Kabuli nohutlar Akdeniz ülkeleri, İran, Afganistan ve batı ülkelerinde yazlık olarak yetiştirilmektedirler. Desi nohutlar; küçük daneli, düzensiz şekilli, değişik renklerde, 2-3 dane/bakla, kısa habituslu, küçük yaprakçıklı, antosiyanidin içeren ve pembe tonlarında çiçekli bitkilerdir. Bunlar da, genellikle Pakistan ve onun doğusundaki ülkelerde kışlık ekime uyum sağlamış tiplerdir (Auckland ve van der Maesen 1980).

Nohudun Türkiye'de 630 000 ha alanda, 610 000 ton üretimi yapılmakta olup, ortalama dane verimi 968 kg/ha'dır. Dünyada ise 10,6 milyon ha alanda nohut tarımı yapılmakta ve 8.6 milyon ton üretimi mevcuttur. Dünyada nohut verimi ortalaması da 819 kg/ha olarak gerçekleşmektedir (FAO 2004). Türkiye nohut dış satımı bakımından dünyada lider ülkedir (FAO 2004).

Nohutta verimi sınırlandıran en önemli canlı stres faktörlerinden biri yabancı otlardır (Bhan ve Kukula 1987, Bhan ve Mishra 1997, Yaduraju ve Mishra 2004). Özellikle kışlık ekimlerde yabancı otların meydana getirdiği verim kaybı %98'e kadar ulaşmaktadır (Solh ve Pala 1997). Nohutta yabancı otlar; mekanik ve kültürel önlemler, inorganik ve organik herbisit uygulaması, biyolojik savaş, allelopatik etkileşim ve entegre savaşım yöntemleri ile kontrol edilmektedir (Özer ve Özer 1993). Bu yöntemlerden en önemlisi çevreci yaklaşımlardır (Bond ve Grundy 2001). Bu yaklaşımlardan elle yolma ve çapalama ek girdi gerektirdiği için sınırlı uygulama

bulmaktadır. Artan işgücü fiyatları alternatif yöntem olarak kimyasal (herbisit) yabancı ot kontrolünü ortaya çıkarmıştır.

Nohutta ekim öncesi, çıkış öncesi ve çıkıştan sonra kullanılan herbisitler mevcuttur. Bununla beraber, bazı herbisitler yabancı otların yanı sıra nohut bitkisine de zarar vermektedir (Singh vd 1991). Bu nedenle, nohutta yabancı otları kontrol etmek için kullanılan herbisitler genelde ekim öncesi ve çıkış öncesi kullanılanlardır (Yaduraju ve Mishra 2004). Kışlık nohut ekiminin en az % 50 verim artışı sağlamasına rağmen (Singh vd 1997), kışlık ekimlerin yaygınlaşmamasının en önemli sebeplerinden biri yabancı ot sorununun çözülememiş olmasıdır. Kışlık nohut tarımı yapmak isteyen çiftçiler tahıllarda olduğu gibi çıkış sonrası güvenle kullanılabilen özel herbisitlere gerek duymaktadırlar. Biz bu çalışmada çıkış sonrası kullanılabilen 3 herbisit (Quizalofop-P-tefuryl, Fluoazifob-P-butyl ve Aclonifen) nohuda etkisini belirlemek ve kullanılan herbisitlere dayanıklı nohut genotipleri seçmek için 266 nohut (Birinci ve ikinci gen havuzundaki 37 tek yıllık yabancı nohut genotipi ve 229 kültür formu) genotipi değerlendirilmiştir.

2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI

2. 1. Yabancı Otlarla İlgili Genel Bilgi ve Yapılan Çalışmalar

Tarım alanlarında, tarımı yapılan kültür bitkisi dışındaki diğer bütün bitkilere “yabancı ot” denir (Yeğen 1993). Diğer bir ifadeyle “yabancı otlar” insanoğlunun istemediği yerde yetişen, yararından çok zararı olan bitkiler olarak adlandırılır (Uygur vd 1984).

Genellikle yabancı otlar çevre koşullarına çok iyi uyum sağlamış bitkilerdir. Tarım alanlarındaki yabancı ot popülasyonu, kültür bitkilerinin yetiştirilmesindeki gelişmelere paralel olarak, değişiklikler göstermiştir. İnsan eli değmemiş ve işlenmemiş topraklarda hiçbir gelişme şansı bulunmayan bazı bitkiler, kültür bitkisi yetiştirmek için işlenen topraklarda, yabancı ot olarak karşımıza çıkmış ve bu bitkiler, kültür bitkilerinin yetişmesine uyarak, bir yıllık bitki karakteri kazanmıştır (Yeğen 1993).

Yeğen (1993)’in bildirdiğine göre; yapılan araştırmalar, dünyada elde edilen tüm bitkisel ürünlerin ortalama % 9,5’inin yabancı otlar tarafından zarara uğratıldığını, bazı kültür bitkilerinde yabancı otların yapmış olduğu zararın, hastalık ve zararlılardan ileri gelen kayıplardan daha fazla olduğunu ortaya koymuştur.

Yabancı otların; toprağın su düzenine, toprağın besin maddelerine, kültür bitkilerinin ışıklanmalarına, toprağın sıcaklığına, bazı kültür bitkisi zararlı ve hastalık etmenlerine yataklık yapması, salgıladıkları maddelerin etkileri, çiftlik hayvanlarına etkileri, hasat makinelerine etkileri, yangın tehlikesini arttırması, bina ve tesislerde tahribat yaratması, ürünün ve tohumun kalitesini azaltması gibi çeşitli zararları bulunmaktadır (Yeğen 1993, Uygur vd 1984). Özer (1993), yabancı otların etkisi altında kalan kültür bitkilerinde homojen olamayan büyüme ve olgunlaşma meydana geldiğini bildirmiştir.

Özer (1993) yabancı otların ürünün kalitesini bozduğunu ve miktarını düşürdüğünü bildirmiştir. Hasadı yapılmış ürün içerisinde de yabancı ot tohum ve

artıklarının yüksekliği oranında değer düşüşü meydana getirdiğini beyan etmiştir. Yabancı otlar yetiştirilen ürünün tohumluk kalitesini de bozmaktadır (Özer 1993).

Yabancı otların bilinen zararları dışında, insan ve hayvan sağlığı için birçok ilacın hammaddesinde, çeşitli çayların yapılmasında, arıların bal yapımında, insan yiyeceği ve hayvan yemi, yakacak ve yeşil gübre olarak kullanılması gibi birçok yararı da bulunmaktadır (Özer 1993).

Yabancı otların büyük bir çoğunluğu özellikle yapraklarının morfolojik yapılarındaki farklılıklar sebebi ile pratikte geniş yapraklı yabancı otlar (Dicotyledoneae sınıfı) ve dar yapraklı yabancı otlar (Monocotyledoneae sınıfı) adı altında iki grupta toplanarak incelenmektedir. Pratikte bu iki yabancı ot grubu ile mücadelede bazı farklılıklar bulunmaktadır. Özellikle yabancı otlarla mücadele zamanının saptanmasında, gelişme dönemlerinin bilinmesi gerekmektedir. Monocotyledoneae sınıfındaki bitkilerin gelişme dönemlerini nispeten belirtmek mümkün olmakla birlikte, Dicotyledoneae sınıfına bağlı çok değişik karakterlerde familyaların bulunması nedeni ile bu sınıftaki bitkilerin gelişme dönemlerini belirlemek çok kolay olmamaktadır (Yeğen 1993).

Monocotyledoneae sınıfı önemli yabancı otlar; Yabani yulaf (*Avena fatua* L.), Püsküllü çayır (*Bromus tectorum* L.), Ayrık (*Agropyron repens* L.) ve Dicotyledoneae sınıfı önemli yabancı otlar, Sarı ot (*Boreava orientalis* Jaub. Et. Spach), Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), Yabani turp (*Raphanus raphanistrum* L.), Yabani tere (*Lepidium drapa* L.), Çobançantası (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), Gökbaş (=Peygamber çiçeği) (*Centaurea depressa* Bieb), Köygöçüren (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), Tarla eşek marulu (*Sonchus arvensis* L.), Papatya (*Matricaria chanomilla* L.), Köksakızı (*Taraxacum officinale* Web.), Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), Kazayağı (*Chenopodium album* L.), Gelincik (*Papaver rhoeas* L.), Yapışkan otu (*Galium aparina* L.), Tarla yavşan otu (*Veronica persica* Poir.) olarak bildirilmiştir (Yeğen 1993).

Yabancı otlarla mücadelede başarıya ulaşabilmek için fiziksel, kimyasal, biyolojik ve kültürel yöntemlerin kombine edilerek uygulanmasının daha doğru olduğu bildirilmiştir (Uygur vd 1984, Yeğen 1993)

Özer ve Özer (1993), Putman ve Frank (1983)'a atfen, toprak işleme yapılmadan (sıfır toprak işleme yöntemiyle) doğrudan yapılan ekimlerde yabancı otların % 32, buğday ve çavdar sapları tarlada bırakılıp yapılan bir ekimde ise % 63 oranında bir azalma olduğunu bildirilmişlerdir.

Kültür bitkilerinin yetiştirilmeleri sırasında uygulamak zorunda olunan tarımsal işlemlerde bazı değişiklikler yapılarak, kültür bitkileri ile yabancı otlar arasındaki her türlü rekabeti kültür bitkilerinin lehine çevirerek, onların yabancı otlardan daha az etkilenmelerini sağlamak amacı ile alınan tüm önlemlere “kültürel önlemler” denir. Bu önlemler; tohum temizliği, hasat artıklarının temizlenmesi, hayvan yemi, gübre ve kompost ile yabancı otların yayılmalarının önlenmesi, tarım alet ve makineleri ile yabancı otların bulaşıp yayılmalarının önlenmesi, uygun bir ekim nöbeti, fazla tohum kullanmak, yabancı ot öldürücü etkisi olan kimyasal gübre kullanılmasıdır. Çapalama ve elle yolma, toprak işleme ve ot biçimi, tarım alanını su altında bırakmak, alev makineleri ile yabancı otların yakılması, tarım alanının örtülmesi yabancı otlarla mücadelede alınan fiziksel önlemlerdir (Yeğen 1993).

Yabancı otların her türlü canlı organizmalar kullanılarak yok edilmesi, yani onların bu organizmalar ile baskı altında tutularak, rekabette kültür bitkilerine öncelik tanınmasına “biyolojik mücadele” denir. Yabancı otlarla biyolojik mücadelede kullanılan organizmaların, kültür bitkileri için herhangi bir tehlike göstermemesi, onları negatif yönde etkilememesi gerekmektedir. Biyolojik mücadelenin başarı ile uygulanabildiği yabancı ot sayısı çok azdır. Örneğin sert ota (*Hypericum perforatum*) karşı biyolojik mücadele; bu bitki, hem onu yiyen sığırların derisini güneş ışınlarına daha hassas yaparak ve deride ödemlere neden olarak, hem de yüksek rekabet kabiliyeti ile besin değeri yüksek mera bitkilerini baskı altına alarak zararlar meydana getirmektedir. *Chrysolina hyperici* ve *Chrysolina quadrigemina* isimli iki Coleopter

türü sert ota etkili bulunmuştur. Larvaları sert ot yapraklarını yiyerek onları kurak dönemde yapraksız bırakmışlar ve öldürmüşlerdir (Yeğen 1993).

Yabancı ot kontrolünde kültürel, fiziksel ve biyolojik yöntemlerin sınırlı kullanımından dolayı kimyasal yabancı ot kontrol yöntemleri (herbisitler) ortaya çıkmıştır. Birçok yan etkilerine rağmen, kimyasal uygulamalar en yaygın kullanılan yabancı ot mücadele yöntemidir (Yeğen 1993).

Pratikte yabancı otları öldürmede veya normal gelişimini önlemede kullanılan kimyasal maddelerin tümüne “yabancı ot ilacı” ya da “herbisit” adı verilmektedir. Kültür bitkisinin ekim ve çıkışı esas alınarak herbisitler uygulama zamanlarına göre ekimden önce uygulanan herbisitler (Pre-sowing), çıkıştan önce uygulanan herbisitler (Pre-emergence), çıkıştan sonra uygulanan herbisitler (Post-emergence) ve toprağı sterilize eden herbisitler olarak dört grupta sınıflandırılırlar (Yeğen 1993).

Yabancı ot mücadelesinde ilk kimyasal kullanımı 1897 yılında gerçekleşmiştir. Bu tarihte hububat arasındaki yabancı otları öldürmek için bakır tuzu solüsyonları kullanılmıştır. Sonraki yıllarda demir sülfat, sodyum klorat, sülfirik asit gibi çeşitli kimyasallar kullanılmıştır. Yabancı ot kontrolü için herbisit geliştirme üzerine yapılan araştırmaların diğerlerinden (kültürel önlemler, çapalama, biyolojik mücadele, vb.) yaygın olduğunu ortaya koymuştur. Baklagillerde yabancı ot kontrolü ile ilgili çalışmalar oldukça azdır. 1940–1992 yılları arasında tespit edilen 657 yayından baklagillerde yabancı ot yayın oranı % 3’tür (Erciş vd 1993).

Herbisitler kullanılma yerlerine göre; toprağı atılan herbisitler, bitkiye (yaprağı) atılan herbisitler ve hem toprağı hem de bitkiye (yaprağı) atılan herbisitler olarak sınıflandırılırlar. Herbisitler etkili madde gruplarına göre; yağ asidi bileşikler, hormon tabiatlı herbisitler, heterosiklik benzoik asit içeren herbisitler, karbomatlı herbisitler, tiyokarbomatlı herbisitler, üre tabiatlı herbisitler, diazin bileşimli herbisitler, triazin bileşimli herbisitler, dipyridinium bileşikler içeren herbisitler, nitrofenol bileşikler içeren herbisitler olarak sınıflandırılırlar (Yeğen 1993).

Etki yerlerine göre herbisitler sistemik herbisitler ve kontakt herbisitler olarak iki grupta toplanmaktadır. Sistemik herbisitler; bitki bünyesine alındıkları noktadan bitkinin diğer kısımlarına taşınarak oralarda da etkilerini gösteren herbisitlerdir. Kontakt herbisitler ise; bitkide değdiği kısımları öldürebilen herbisitlerdir. Etki şekillerine göre herbisitler total herbisitler (seçici olmayan herbisitler) ve selektif herbisitler (seçici herbisitler) olarak ikiye ayrılırlar. Selektif herbisitler (seçici herbisitler) tarım alanlarında gelişmesi istenen kültür bitkilerine zarar vermeden, orada bulunan yabancı otları öldüren veya gelişmelerini önemli ölçüde engelleyen kimyasal maddelerdir. Total herbisitler; kullanıldıkları alanlarda tüm bitkileri ayırmaksızın öldüren (zararlandıran) herbisitlerdir. Bunlar daha çok hava alanları, demir yolları ve karayolları kenarlarında ve endüstri (sanayi) sahalarındaki bitki örtüsünü tümünden yok etmek amacıyla kullanılmaktadırlar (Yeğen 1993).

Özer (1993), herbisitlerin 1986 yılında toplam pestisitler içerisindeki kullanım miktarının gelişmiş ülkelerde % 51.6 iken, ülkemiz de % 12 olduğu bildirilmiştir.

Yabancı otların, bitkisel üretimi sınırlandıran en büyük etmenlerden birisi olduğu Elmore (1996) tarafından belirtilmiştir. Yabancı otlar birçok ürünün üretim seviyesini belirlemektedir (Wyse 1994). Bridges and Anderson (1992), Amerika’da, yabancı otlardan dolayı meydana gelen ürün kaybının 4.1 milyar dolar olarak tahmin edildiğini bildirmiştir.

Lamium amplexicaule yabancı otunun kontrolü ve baklagil yem bitkilerinin herbisitlere toleransı ile ilgili yapılan araştırmada, 0.8 kg/ha 2,4-D kimyasalı kullanımı sonucu % 45-93 oranında bitki hasarı oluşmuş ve kuru bitki ağırlığında % 63-82 oranında düşüş meydana gelmiştir (Grichar vd 1996).

Steinmaus vd (2000), yabancı otlarda 15 ve 30 °C arasındaki sıcaklıklarda çimlenmenin arttığını, yazlık tek yıllık yabancı otların 13.8 °C’ de, kışlık tek yıllık yabancı otların 8.3 °C’ de çimlenmeye başladıklarını ve bu bilgilerin kullanılmasıyla yabancı ot kontrolünün daha iyi yapılabileceğini bildirmiştir.

Organik üretim sistemlerinde yabancı ot kontrolü amacıyla kullanılan kültürel yöntemler, nöbetleşe ekim, çeşit belirlenmesi, malçlama, mekanik, ısısal ve biyolojik yabancı ot kontrolü ile kimyasal kullanmadan yapılabilecek uygulamaların farklı bitkilerde bir arada kullanılmasıyla yabancı ot kontrolüne yardımcı olunabileceği belirtilmiştir (Bond ve Grundy 2001).

Herbisitler formülasyon tiplerine göre sıvı formülasyonlar (EC formulations), suda dağılabilen granül formülasyonlar (WG formulations), ıslanabilir toz formülasyonlar (WP formulations), kuru akışkan formülasyon (DF formulations), suda çözünen granül Formülasyonlar (SG formulation) olarak sınıflandırılırlar (Yeğen 1993, Yücer 2002).

Yabancı ot kontrolü için kritik periyodun öneminin araştırıldığı bir çalışmada, yabancı ot kontrolü yapılırken bitkinin hangi gelişme döneminde olduğuna dikkat edilmesi gerektiği, kritik periyodun belirlenmesinde yabancı ot kontrolünün gerekliliğine ve zamanına karar verirken biyolojik ve ekonomik etkenlerin de hesaba katılmasının gerekliliği vurgulanmıştır (Knezevic vd 2002).

Sentetik organik bileşikleri içeren modern herbisitler, 1940'lı yıllarda yabancı ot kontrolü için kullanılmaya başlanmıştır. 1950'li yıllara doğru herbisitlerin kullanımı artmıştır (Hakansson 2003).

Marshall vd (2003) yabancı otların kuşlar ve böcekler gibi farklı türlere konukçuluk ettiğini bildirmişlerdir.

Bir başka çalışmada, EC formülasyonundaki cloroacetanilide herbisitinin toprakta daha derinlere inebildiği, diğer formülasyonların toprağın üst kısmında toplandığı, tarla ve sera uygulamalarında cloroacetanilide'nin hareketliliğinin az, güvenli ve etkili bir herbisit olduğu bulunmuştur (El-Nahhal 2003).

Louda vd (2005), yabancı ot kontrolünde biyolojik yöntemlerin uygulanmasının riskleri olduğunu bildirmişlerdir. Hedef bitkilerin dışında diğer bitkilerin zarar

görmemesi için gerekli testlerin yapılmasının, popülasyonların hareket şekillerinin iyi incelenmeden doğaya salınmamaları gerektiğini ve doğru hareket edilmezse biyolojik kontrolün yararlarının yanında gelişecek zararlarının yararlarından daha fazla olacağını belirtmişlerdir.

Tek yıllık buğday (*Triticum aestivum*), kanola (*Brassica napus*) ve bezelyenin (*Pisum sativum*) karışık ekilerek yabancı ot kontrolü üzerine yapılan çalışmada *Triticum aestivum*, *Brassica napus* ve *Pisum sativum*'un kendi başlarına ya da beraber ekilmelerinin yabancı ot kontrolüne yardımcı olduğu tespit edilmiştir (Szumigalski ve Acker 2005).

McClay ve Balciunas (2005), yabancı otlar için biyolojik kontrol etmenlerinin güvenli ve hedef bitkiye etkili olmaları gerektiği bildirilmiştir.

Hufbauer ve Roderick (2005), konukçu ve biyolojik kontrol etmenlerinin evrimleri arasında bir ilişki bulunduğunu ileri sürmüşlerdir.

Charudattan (2005), yabancı ot kontrolü için biyolojik kontrol etmenlerinin diğer kontrol yöntemlerine göre daha ucuza mal olması gerektiğini bildirmiştir.

Kolzada (*Brassica napus*) yapılan bir çalışmada, erkek kısırlığı gözlemek için bitki başına 0.2 µg kullanılan tribenuron-methyl herbisitinin % 94.5-100 oranında erkek kısırlık (male sterility) meydana getirdiği ve fitotoksitesinin azaldığı ortaya çıkmıştır (Yu vd 2006).

2.2. Baklagillerde Yabancı Ot Kontrolü İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Athwal ve Bajwa (1965), baklagillerde mekanik yabancı ot mücadelesi yapıldığında, yapılmamasına oranla yaklaşık dört kat fazla verim elde edildiğini bildirmişlerdir. Yemelik baklagillerde yabancı otlarla mücadelede en çok kültürel önlemler ve kimyasal mücadele yöntemleri kullanılmaktadır. Kültürel önlemler de pahalı işçilik ve zaman kaybına neden olduğu için kimyasal mücadele daha çok tercih

edilmektedir. Yadajaru ve Mishra (1987) tarafından baklagillerde yabancı ot kontrolü için en iyi dönemin ekimden sonraki 15–60 gün arasında olduğu, yabancı otlardan dolayı verim kaybının % 15–75 arasında olduğu bildirilmiştir. Linuron (0.75 kg/ha) uygulamanın 1771 kg/ha, Pendimethalin (0.75 kg/ha) uygulamanın 2064 kg/ha, Methabenzthiuron (1.31 kg/ha) uygulamanın 1968 kg/ha verim oluşturduğu bildirilmiştir.

Papendick vd (1988), kritik dönemde etkili bir yabancı ot kontrolünün yemeklik baklagillerin verimini arttırdığını beyan etmişlerdir.

Baklagillerde büyük sorun olan canavarotlarına (*Orabanche spp.*) karşı kültürel önlem olarak elle yolma, geç ekim, tuzak veya yakalayıcı bitkiler kullanmak, derin sürüm, ekim nöbeti ve fiziksel mücadele olarak d a solarizasyon önerilmektedir. Biyolojik mücadele olarak böceklerle ve funguslarla mücadele; kimyasal mücadele olarak herbisitler, toprak fumigasyonu, çimlenme engelleyicileri uygulanması önerilmektedir (Linke vd 1979).

Linke vd (1993), bazı yemlik baklagillerin *Orobancha crenata*'ya karşı dayanıklılıklarının araştırıldığı çalışmada, *Lathyrus ochrus*'un dayanıklı olduğu, *L. sativus* ve *L. cicera*'nın dayanıksız olduğu bildirilmiştir.

Yabancı otlar; mercimek, bakla, bezelye, nohut, mürdümük, acı bakla, vb baklagillerin üretiminde verimi ve kaliteyi düşürür; hasadı zorlaştırır ve böylelikle fiyatı olumsuz etkiler (Young vd 1994). Knot ve Halila (1988), yemeklik baklagillerin gelişmelerinin ilk aşamasında yabancı otlarla iyi rekabet edemediklerini bildirmişlerdir.

İnsan beslenmesine, toprak verimliliğine ve toprağın biyolojik yapısına, hayvan beslenmesine ve ekosisteme sayısız yararları olan yemeklik baklagiller yabancı otlardan dolayı büyük oranda verim ve kalite kaybına uğrarlar (Sepetoğlu 2002).

Fraser vd (2003) tarafından Kanada Alberta'daki tek yıllık yemeklik baklagillerin herbisitlere dayanıklılığı üzerine yapılan bir çalışmada, baklagil türlerinin

kuru ağırlıklarının imazethapyr ile azalmadığı, ancak ethalfluralin ve trifluralin'in bazı türlerde dayanıklılığı önemli biçimde azalttığı bildirilmiştir.

Fasulye sıcak iklim bitkisidir, yani havaların ısındığı (18–20 °C) dönemlerde ekilir. Bu sebeple, daha çok yazlık yabancı otlar sorun olur. Fasulye, hızlı çıkışı ve erken gelişmesi sebebiyle, yabancı ot rekabetine birçok kültür bitkisine oranla daha dayanıklıdır (Zimdahl 1980)

Fasulyeye çiftlik gübresi verilmesi durumunda, gübrenin çok iyi fermente edilmiş olmasına dikkat edilmelidir. Çünkü yabancı otların en önemli bulaşma ve yayılma yollarından birisi de, iyi fermente edilmemiş çiftlik gübrelerinin kullanılmasıdır (Özer 1982).

Tepe (1998) tarafından fasulyede birçok tek yıllık yabancı otun yanı sıra, toplamak (*Cyperus rotundulus*) ve köpekdişi (*Cynodon dactylon*) gibi çok yıllık yabancı otların da sorun oluşturabildiği bildirilmiştir. Fasulye çeşitleri arasında yabancı otlarla rekabet açısından farklılıklar vardır. Ayrıca, fasulyenin yetiştiriliş amacı da yabancı otları etkilemektedir (Tepe 1998). Yabancı otlar fasulye verimini ve kalitesini azaltıcı yönde etki yaparlar. Bu nedenle, fasulye yetiştiriciliğinde yabancı otlarla mücadele etmek zorunludur (Tepe 1998).

Fasulyede sorun olan yabancı otların çoğunun tek yıllık olması sebebiyle, ekim öncesi ve çıkış öncesi dönemlerde yapılacak herbisit uygulamaları önemlidir. Ekim öncesinde uygulanan herbisitler tohumla çoğalan yabancı otları öldürürler. Ekimden önce toprağa uygulanan herbisitler, buharlaşarak topraktan uzaklaşmaması ve güneş ışığının etkisiyle parçalanmaması için, mutlaka toprağa karıştırılmalıdır. Çıkış öncesi kullanılan herbisitlerin ekimden hemen sonra uygulanmaları tavsiye edilir. Ekim öncesi ve çıkış öncesi dönemlerde yabancı otların kontrol edilemediği durumlarda veya sonradan yabancı ot çıkışı olduğunda, çıkış sonrası dönemde de herbisit uygulaması yapılabilir. Bu amaçla; Propyzamide, Fomesafen ve Bendazon kullanılabilir. Çizelge

2.1’de fasulyede ekim öncesi ve çıkış sonrası uygulanan herbisitler yer almaktadır (Tepe 1998).

Çizelge 2.1. Fasulyede yabancı otlara karşı kullanılan herbisitler

Etkili maddesi	Doz (Preparat/da)	Uygulama zamanı
EPTC 840 g/l	300–400 cc	Ekimden 15 gün önce
Pendimethalin 330 g/l	300–500 cc	Ekimden 15 gün önce
Ethalfuralin 333 g/l	150–300 cc	Ekimden 15 gün önce
Dinitramine 235 g/l	200–250 cc	Ekimden 15 gün önce
Trifluralin 480 g/l	200 cc	Ekimden 15 gün önce
Chlorprophame 466 g/l	400–600 cc	Ekim veya çıkış öncesi
Alachlor 480 g/l	150–300 cc	Çıkış öncesi (ekimden hemen sonra)
Imazethaphyr 100 g/l	20–35 cc	Çıkış öncesi (ekimden hemen sonra)
Linuron 500 g/kg	150–200 g	Çıkış öncesi (ekimden hemen sonra)
Monolinuron 500 g/ kg	200 g	Çıkış öncesi (ekimden hemen sonra)
Methabenzthiazuron 700 g/kg	200–250 g	Çıkış öncesi (ekimden hemen sonra)
Terbutryn 800g/kg	200 g	Çıkış öncesi (ekimden hemen sonra)
Terbutryn+terbutylazine 340+140 g/kg	200 g	Çıkış öncesi (ekimden hemen sonra)
Chlorthal dimethyl 750 g/kg	750–1000 g	Çıkış öncesi (ekimden hemen sonra)
Propizamid 500 g/kg	300–400 g	Çıkış öncesi ve erken çıkış sonrası
Fomesafen 250 g/l	100–150 cc	Çıkış sonrası, yabancı otlar 3-8 cm iken
Bentazon 480 g/l	150–300 cc	Çıkış sonrası

Erzincan ilinde (Merkez, Üzümlü, Çayırılı) fasulye (*Pheseolus vulgaris* L.) tarlalarındaki yabancı otların yoğunluk, bulaşıklık ve yabancı otlarla mücadele zamanını belirlemek amacıyla 1997–2000 yılları arasında yapılan çalışmada; 1999 yılında m²’de 119.2 adet yabancı ot bulunan denemede yabancı otlarla mücadelede kritik periyodun, çıkıştan sonraki 3–7. haftalar arası olduğu bulunmuştur. 2000 yılında m²’de 42 adet yabancı ot bulunan denemede ise, 7–8. haftalar arasında olduğu ve fasulyede çıkıştan

itibaren, bu süreler dışında yapılan mücadelenin yabancı ot kontrolü açısından önemli olmayacağı bildirilmiştir (Saltabaş 2001).

Fasulyede çıkış sonrası geniş yapraklı yabancı otlarda kullanılan Imazamox+Fomesafen (25–50 g/ha), Imazamox+Bentazon (25–50 g/ha) ve Cloransulam–methyl’in (17.5–35 g/ha) boy, sürgün kuru ağırlığı ve verimi % 29, % 41 ve % 55 oranlarında azaltmaktadır. Bunun yanında Thiensulfuron (6–12 g/ha), Chlorimuron (9–18 g/ha) ve Bromoxynil (280–560 g/ha) uygulamaları bitki boyunu % 51, sürgün kuru ağırlığını % 71 ve verimi % 93’e kadar azaltığı bulunmuştur (Sikkema vd 2004).

Fasulyede 1600 ve 3200 g/ha metolachlor uygulamasının bitkide hasar ve verim kaybı oluşturmadığı, 150 g/ha imazethapyr uygulamasının bitkide büyümeyi yavaşlattığı ve verimi düşürdüğü, 1680+2000 g/ha Clomazone+Metobromuron uygulamasının bitkide hasar, büyüme yavaşlaması ve verim kaybı oluşturduğu bildirilmiştir. 50+400 g/ha Imazamox+Fomesafen uygulamasının bitkide hasar ve araştırmanın ikinci yılında verim azalması meydana getirdiği 72 ve 144 g/ha Quizalofop-P uygulamasının hasar oluşturduğu, fakat bitki boyuna ve verime etkisi olmadığı bildirilmiştir. Clethodim uygulamasının(90 ve 180 g/ha) hasar, büyüme yavaşlaması ve verime etkisi olmadığı bulunmuştur. Metolachlor, Imazamox+Fomesafen, quizalofop-P ve clethodim herbisitleri fasulyede yabancı ot kontrolü için etkilidir (McNaughton vd 2004)

Wilson (2005), kuru fasulyede Fomesafen’in 210 g/ha uygulamasında *Arabanthus retroflexus*, *Solanum sarrachoides* ve *Chenopodium album*’e karşı % 90 etkili olduğunu ve Fomesafen’in diğer herbisitlerle uygulanmasının kuru fasulye zararını % 4 arttırdığını bildirmiştir.

Kuru fasulyede Flumioxazin’in ekim öncesi 52.5, 70 ve 140 g/ha’lık uygulaması durumunda bazı fasulye genotiplerinin uygulamaya daha duyarlı olduğu görülmüştür. Flumioxazin’in ekim öncesi 140 g/ha uygulamasında; bitki boyunda % 23–28, sürgün

kuru ağırlığında % 35–39 ve verimde de % 20–30 azalma meydana gelmektedir (Soltani vd 2005a).

Fasulyede (Hooter ve SVM Taylor) çıkış sonrası kullanılan Bentazon, Bentazon+Fomesafen ve Imazamox+Fomesafen herbisitleri uygulamaları 7. 14. ve 28. günlerde değerlendirilmiştir. Bentazonun bitki boyu, sürgün ağırlığı, tohum nemi ve verim üzerinde olumsuz bir etkisi yoktur ve 28. gün sonunda bitki hasarı % 0.5'tir. Bentazon+Fomesafen uygulamasının bitki boyu, sürgün ağırlığı, tohum nemi ve verim üzerinde olumsuz bir etkisi yoktur ve 28 günlük değerlendirmede % 0.5'ten az bitki hasarı oluşmaktadır. Imazamox+Fomesafen bitki boyu, sürgün ağırlığı, tohum nemi ve verim üzerinde olumsuz bir etkisi yoktur ve 28 gün sonunda % 0.5 den az bir bitki hasarı oluşmaktadır (Soltani vd 2005b).

Singh vd (1992b), mercimekte yabancı ot kontrolünün yapılmadığı durumlarda verimin çok az olduğunu bildirmişlerdir. Yabancı otları elle topladıktan sonra uygulanan Fluchloralin 1.0 kg/ha, Benthocarb 1.5 kg/ha, Pendimethalin 1.0 kg/ha ve Alachor 1.0 kg/ha herbisitlerinden Fluchloralin ve Alachor'un en yüksek yabancı ot kontrolünü sağladıkları bildirilmiştir.

Wall ve McMullan (1994) tarafından yeni selektif herbisitlerin mercimekte etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmada, Flurtamone'ye karşı mercimeğin direnç gösterdiği ancak bu uygulamanın *Sinapis arvensis*'i engellemekte yetersiz kaldığı, Dimethenamid'e karşı mercimeğin yine direncinin yüksek olduğunu ve bu kimyasalın *Setaria viridis*'i engellediği, 400–600 g ha⁻¹ Flurtamone çıkış sonrası uygulamasının mercimeğe toksik olmadığı, Imazethapyr'in ise mercimeği yaraladığı ancak en yüksek mercimek veriminin yüksek Imazethapyr uygulamasında bulunduğu bildirilmiştir.

Wall (1994) tarafından keten ve mercimeğe ilkbaharda 1.1 kg/ha Ethalfluralin, Trifluralin ve Pendimethalin uygulanması sonucunda, ilk iki herbisit mercimek popülasyonunda yoğunluk ve verim azalması meydana getirdiği, üçüncü herbisit herhangi bir azalma meydana getirmediği bildirilmiştir.

Ball vd (1997), kırmızı mercimekte ekim normunun yabancı ot kontrolüne etkisi araştırılmışlardır. Hektara 22 ve 44 kg tohumluk kullanılarak yapılan denemelerde, 44 kg ekim yapılan alanlarda yabancı ot sayısının daha az olduğu bildirilmiştir.

Imazethapyr (0.05 kg ha^{-1}), Terbutryn (1.0 kg ha^{-1}) ve Prometryn (1.0 kg ha^{-1}) herbisitlerinin her birinin Pendimethalin (1.2 kg ha^{-1}) ile karıştırılmasıyla elde edilen karışıma karşı mercimek dayanıklıdır. Ancak, yüksek oranlarda Terbutryn ve Prometryn (1.5 kg ha^{-1}) uygulaması bitkiye zarar vermektedir (Mohamed vd 1997).

Tepe (1998), kışlık ekilen mercimeklerle yazlık ekilenler arasında yabancı otlar açısından farklılıklar olmakla beraber, mercimek ve nohudun genel olarak kıraç şartlarda yetiştirildiği için yabancı otların da bu ortama adapte olmuş bitkiler olduğunu bildirmiştir. Mercimek, nohuta nazaran, yabancı otlardan daha fazla zarar görmektedir, çünkü mercimek yavaş gelişen bir bitkidir ve suyu az olan bölgelerde yabancı otlara yenik düşmektedir (Tepe 1998).

Ülkemizde, mercimekte sorun olan yabancı otları belirlemek amacıyla, Uluğ ve Kadioğlu (1988)'nin Gaziantep, Hatay ve Kahramanmaraş; Uzun (1988)'un Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin yörelerinde; Zengin ve Döken (1991)'in Erzurum yöresinde yaptıkları çalışmalarda yoğun olarak rastlanan yabancı otlar Çizelge 2.2'deki gibi bildirilmiştir. Yabancı otlar bölgelere bağlı olarak değişmektedir. Söz konusu üç bölgede de ortak yabancı otlar bulunmaktadır.

Tepe (1998) tarafından, nohut ve mercimekte uygulanacak herbisitlerin iyi seçilmesi, bu herbisitlerin çimlenme ve gelişmeye olumsuz etkide bulunmaması gerektiği vurgulanmıştır.

Tepe (1998), nohutta Prometryn ve Terbutryn gibi bazı herbisitlerin dozlarının mercimeğe nazaran daha düşük tutulması gerektiğini bildirmiştir. Çetinsoy (1988) tarafından mercimekte yapılan bir çalışmada; Prometryn, Metabenzthiazuron, Metribuzin ve Linuron'un mercimeğe zarar vermeden yabancı otların kontrolünde olumlu sonuç verdiği buna mukabil yumrucuk oluşumunu olumsuz yönde etkilemediği bildirilmiştir.

Çizelge 2.2.Mercimek ve nohutta sorun olan yabancı otlar

Yabancı ot		Mercimek	Nohut
<i>Acroptilon repens</i>	Kekre		+
<i>Amaranthus</i> spp.	Horozibikleri	+	+
<i>Anthemis</i> spp. ^{1,3}	Papatyalar	+	
<i>Asperula arvensis</i> ^{1,2,3}	Tarla yapışkanotu	+	
<i>Avena</i> spp. ^{1,3}	Yabani yulaflar	+	
<i>Buglossoides arvensis</i> ^{1,3}	Taşkesen otu, sedef otu	+	
<i>Bupleurum falcatum</i>	Tavşankulağı		+
<i>Cardaria draba</i>	Yabani tere		+
<i>Centaurea</i> spp. ³	Gökbaşlar	+	+
<i>Cephalaria aristata</i> ³	Pelemir	+	
<i>Cephalaria syriaca</i> ^{1,2}	Pelemir, zivan	+	
<i>Cerastium dichotomum</i> ¹	Boynuzotu	+	
<i>Chondrilla juncea</i>	Karakavuk	+	+
<i>Cirsium arvense</i> ³	Köygöçüren	+	
<i>Convolvulus arvensis</i> ³	Tarla sarmaşığı	+	
<i>Equisetum ramosissimum</i> ³	Çok dallı at kuyruğu	+	
<i>Euphorbia</i> spp.	Sütleğenler	+	
<i>Fumaria</i> spp. ¹	Şah tere otları	+	
<i>Galium aparine</i> ³	Yapışkan ot, dil kanat	+	+
<i>Galium tricornutum</i> ²	Yapışkan ot, dilkanatan	+	
<i>Geranium tuberosum</i> ^{1,2,3}	Yunrulu tuma gagası	+	
<i>Gypsophylla pilosa</i>	Çöven, yağlı ot	+	+
<i>Heliotropium europeum</i>	Bozot	+	+
<i>Isatis tinctoria</i> ^{1,2,3}	Yabani çivitotu	+	
<i>Lathyrus</i> spp. ^{2,3}	Mürdümükler	+	
<i>Myagrurn perfoliatum</i> ¹	Gönül hardalı, ketencik	+	
<i>Neslia apiculata</i> ^{1,3}	Toplu iğne hardalı	+	
<i>Polygonum convolvulus</i> ³	Sarmaşık çoban değneği	+	+
<i>Polygonum</i> spp.	Çoban değnekleri	+	+
<i>Ranunculus arvensis</i> ^{1,2,3}	Tarla düğün çiçeği	+	
<i>Salsola ruthenica</i>	Soda otu		+
<i>Scandix pecten-veneris</i> ^{2,3}	Çoban tarağı	+	
<i>Sideritis montana</i> ³	Ballıot, dağçayı	+	
<i>Sinapis arvensis</i> ^{1,3}	Yabani hardal	+	+
<i>Tragopogon</i> spp.	Yemlikler		+
<i>Triticum</i> spp. ¹	Buğdaylar	+	
<i>Turgenia latifolia</i> ²	Geniş yapraklı pıtrak	+	
<i>Vaccaria pyramidata</i> ^{1,3}	Acı arap baklası	+	
<i>Vicia</i> spp. ^{1,3}	Figler		

¹ Kahramanmaraş, Gaziantep, Hatay;

² Diyarbakır, uMardin, Şanlıurfa; ³ Erzurum yörelerinde

İşgücünün bol ve ucuz olduğu durumlarda mercimekte, yabancı otların elle yolunması iyi bir mücadele yöntemi olabilir. Ancak, büyük olanlarda uygulanması mümkün değildir. Ekim nöbeti uygulanması, hızlı gelişen ve rekabet gücü yüksek çeşitlerin yetiştirilmesi de yabancı ot kontrolünde kullanılabilecek diğer yöntemlerdir (Tepe 1998).

Çizelge 2.3’de mercimek ve nohutta önerilen bazı yabancı ot ilaçları verilmiştir. Bunların çoğu çıkış öncesi veya ekim öncesi dönemde kullanılmaktadır.

Çizelge 2.3. Mercimek ve nohutta yabancı otlara karşı kullanılan herbisitler

Etkili maddesi	Mercimek	Nohut	Doz (Preparat/da)	Uygulama zamanı
Trifluralin 480 g/l	+	+	200 cc	Ekim öncesi
Imazethaphyr 100 g/l	+		50 cc	Ekim öncesi
Imazethaphyr 100 g/l	+		40 cc	Çıkış öncesi
Imazethaphyr 100 g/l		+	20 cc	Ekim ve Çıkış Öncesi
Linuron 500 g/kg	+	+	150-250 g	Çıkış öncesi
Methabenzthiazuron 700 g/kg	+	+	200-250 g	Çıkış öncesi
Prometryn 500 g/l	+	+	150-300 cc	Çıkış öncesi
Terbutryn 800 g/kg	+	+	125-200 g	Çıkış öncesi
Metrybuzin 700 g/kg	+		25-50 g	Çıkış öncesi
Simazin 500 g/kg		+	200 g	Çıkış öncesi
Alachlor 480 g/l		+	100 cc	Çıkış öncesi
Metolachlor 500 g/l		+	200 cc	Çıkış öncesi
Pyridate 450g/kg		+	125-150 g	Çıkış öncesi
Propyzamid 500g/kg		+	200-300 g	Çıkış öncesi
Fomesafen 250 g/l	+	+	100-150 cc	Çıkış öncesi
Monolinuron 500g/kg	+		50 g	Çıkış sonrası
Phenmedhiphame+	+		300 cc	Çıkış sonrası
Desmethiphame 80+80 g/l				

Güneydoğu Anadolu illerinde (Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Kahramanmaraş, Mardin, Şanlıurfa) yapılan araştırmalarda Imidazolinon grubunda yer

alan Imazapic'in kırmızı mercimek bitkisinin 4–6 dal, 8–10 cm olduğu çıkış sonrası dönemde, canavar otunun tutunma öncesi ve tutunma başlangıcı sürecinde, 1. uygulama ve 3 hafta sonra 2. uygulama yapılması koşuluyla, diğer doz ve uygulamalara oranla 5+5 g/ha dozunun % 98.4 oranıyla en yüksek etkiyi gösterdiği bulunmuştur. Aynı çalışmada mercimekte canavar otu bulaşıklığına bağlı olarak, kontrol parsellerine oranla Imazapic kimyasalı uygulanan alanlarda % 260'a varan verim artışı sağlanmakta olduğu da bulunmuştur (Uludağ vd 2001).

Erman vd (2004), kışlık mercimekte Trifluralin ve Imazethapyr'in toksik etki yarattığı, Prometryn, çapalama, Linuron ve Linuron ile çapalamanın en yüksek verimi oluşturarak başarılı olduğu, ve aynı zamanda hiçbir mücadele yönteminin nodülasyonda engelleyici etki yaratmadığı tespit edilmiştir.

Mercimekte herbisit dayanıklılığını belirlemeye yönelik bir çalışmada, RH44 mercimekte Imidazolinone dayanıklılığını incelenmiş ve Imazomox'un 11 yumrucuk evresine kadar (çiçeklenme) uygulamasında, bitkinin büyümesine ve fenolojisine bir etkisi olmadığı bulunmuştur. Arazideki çalışmada 8x, serada ise 4x ($x = 20 \text{ g ha}^{-1}$) uygulamaya kadar bitkinin dayanıklı olduğu bulunmuştur (Vandenberg vd 2005).

Bakla üretiminin yoğun olduğu bölgelerde (Tire-İzmir ve Çanakkale) verimde büyük kayıplara yol açan canavar otu (*Orobancha crenata* Forsk.) Glyphosate ve Terbutryn kullanımıyla kontrol imkânı ve ilacın baklaya etkisi incelenmiştir. Canavar otu kontrolünde çiçeklenme başlangıcından itibaren 15 gün ara ile 3 defa 0.08 kg/ha Glyphosate uygulaması yapılmalıdır. Ekimden hemen sonra 150 gr/da Terbutryn ile beraber çiçeklenme başlangıcından itibaren 15 gün ara ile 2 defa 0.08 kg/ha Glyphosate uygulamaları en iyi muamelelerdir (Kıtık vd 1993).

Bezelye ve bakla ekimi ülkemizde her ne kadar elle yapılıyorsa da, ekim aletiyle yapılması tavsiye edilir. Bu şekilde yapılan ekim, yabancı ot mücadelesi açısından da avantaj sağlar. Ekim derinliği iyi ayarlanmalıdır; tohumun herbisitlerden zarar görmemesi için ekim, yüzeye yakın yapılmamalıdır. Ekim sıklığı da yabancı ot yoğunluğunun kontrolünde önemlidir. Bezelye de sıra araları, bodur tiplerde 30–40 cm,

dane için 40–60 cm, baklada ise küçük danelilerde 18–25 cm ve büyük danelilerde 25–45 cm olmalıdır (Şehirali 1988).

Tepe (1998) tarafından Karasu (1967) ve Linke vd (1979), yetiştirme dönemlerine göre bezelye ve baklada çoğunlukla tek yıllık ve kışlık yabancı otlar, yani soğuk dönemlerde çimlenip erken yetişen yabancı otların sorun oluşturduğu, ayrıca, serin şartlarda gelişme özelliği gösteren beyaz çiçekli canavarotunun (*Oronbanche crenata*) da önemli sorun oluşturabildiği bildirilmiştir.

Bezelye ve baklada, öncelikle ekim öncesi dönemde yabancı otları kontrol etmek gerekir. Bu amaçla, Dinitroanilin gurubu herbisitlerden Trifluralin, Pendimethalin, EPTC veya Alachlor gibi herbisitler kullanılabilir. Çoğunlukla tek yıllık yabancı otların sorun olduğu bu bitkilerde, çıkış öncesi herbisit uygulaması da oldukça önemlidir. Bu amaçla, birçok herbisit kullanılmaktadır (Tepe 1998). Çizelge 2.4’de bezelye ve baklada yabancı otlara karşı kullanılan herbisitler yer almaktadır.

Jensen (1993) tarafından bezelyelerin yapraktan uygulanan Cyanozine+Bentazone/MCPA etken maddelerini içeren herbisitlere dayanıklılığı incelenmiş ve ilk büyüme evresinde bitkinin toleransının yüksek olduğu, ilerleyen zamanlarda ise özellikle 4 ve 5 yumrucuk oluşumundan sonra zararın arttığı bildirilmiştir.

Kanada’da üç bezelye çeşidi ile yapılan bir çalışmada ekim oranının yabancı ot kontrolünü nasıl etkilendiği araştırılmıştır. Century, Tipu ve Express adlı üç çeşit metrekaresine 6, 12, 25, 50 ve 100 tohum gelecek şekilde ekilmiştir ve herbisit olarak da Sethoxydim–Metribuzin karışımı kullanılmıştır. Araştırmada Express’in toprak üstü kuru ağırlığının en yüksek oranda olduğu ve m² ye 50–100 tohum ekimlerinde en yüksek verime ulaşıldığı tespit edilmiştir. Herbisit uygulamasının az sayıda tohum kullanılan denemelerde verimi daha çok düşürdüğü, çok tohum kullanılan bezelye alanlarının da herbisit uygulamasına gerek kalmadan yabancı otlarla rekabette üstün gelebilme şansının olduğu bildirilmiştir (Townley- Smith ve Wright 1994).

Çizelge 2.4. Bezelye ve baklada yabancı otlara karşı kullanılan herbisitler

Etkili maddesi	Mercimek	Nohut	Doz (Preparat/da)	Uygulama zamanı
Trifluralin 480 g/l	+	+	200 cc	Ekim öncesi
Pendimethalin 330 g/l	+		300–500 cc	Ekim öncesi
EPTC 840 g/l	+		300–400 cc	Ekim veya çıkış öncesi
Alachlor 480 g/l	+	+	100–300 cc	Ekim veya çıkış öncesi
Chlorpropham 466 g/l	+		400–600 cc	Ekim veya çıkış öncesi
Imazethaphyr 100 g/kg	+		20–35 g	Ekim veya çıkış öncesi
Linuron 500g/kg	+	+	150–200 cc	Çıkış öncesi
Monolinuron 500g/kg	+	+	50–100 g	Çıkış öncesi
Methabenzthiazuron 700 g/kg	+		200–250 g	Çıkış öncesi
Simazin 500 g/kg	+	+	200 g	Çıkış öncesi
Propyzamid 500 g/kg	+	+	300–400 g	Çıkış öncesi
Metribuzin 700 g/kg	+		25–50 g	Çıkış öncesi
Prometryn 500g/l	+		200 cc	Çıkış öncesi
Clorthal dimethyl 750 g/kg	+	+	750–1000 g	Çıkış öncesi
Fomesafen 250 g/l	+	+	100–150 cc	Çıkış öncesi
Terbutryn 800 g/kg	+	+	200 g	Çıkış öncesi
Terbutryn+terbutylazin 340+140 g/kg	+		200 g	Çıkış öncesi
Fluorochloridone 250 g/l	+		200–300 cc	Çıkış öncesi
Bentazon 480 g/l	+		150–300 cc	Çıkış sonrası

Bezelyeye ekim ya da çıkış öncesi uygulanan Imazethapyr, Sulfentrazone, Flumetsulam, Cloransulam ve BAY FOE 504+Metribuzin'in bitkide herhangi bir yaralanma meydana getirmediği bulunmuştur. Cloransulam'ın çıkış sonrası uygulamasının % 60, Flumiclorac ve Fomesafen'in % 0–40 arası zarar verdikleri, Sulfentrazone ve Imazomox'un *Chenopodium album*'u % 80–90 oranında, Sulfentrazone'nin *Anthemis cotula*'yı % 59–93 oranında, Bentozun'un ise % 74–85 oranında engellediği bulunmuştur (Yenish ve Eaton 2002).

Bezelyeye (Charo genotipi) çıkış sonrası uygulanan Imazamox herbisiti 0.036 ve 0.045 kg/ha dozları bitkide % 21 ve % 28 hasara neden olmakta ve % 84–85 oranında yabancı ot kontrolü sağlamaktadır. Trifluralin uygulaması (0.84 kg/ha) % 18 hasara neden olmakta ve % 58 yabancı ot kontrolü sağlamakta. Clomazone (0.56 kg/ha) uygulaması % 19 hasara neden olmaktadır ve % 99 yabancı ot kontrolü sağlamaktadır. Sulfentrazone (0.28 kg/ha) bitkide % 15 hasara neden olmakta ve % 81 yabancı ot kontrolü sağlamaktadır. Pendimethalinin (1.12 kg/ha) bitkide % 13 hasara neden olmakta ve % 80 yabancı ot kontrolü sağlamaktadır. Uygulanan bütün herbisitler bezelye için kullanımı güvenlidir, fakat Clomazone ve Imazamox+Pendimethalin uygulamalarında % 94 oranında başarı sağlandığı için bu herbisitlerin kullanımı önerilmektedir (Miller 2003).

Grevsen (2003), sekiz ayrı bezelye çeşidi kullanarak m²'ye 90 ve 150 arası tohum ekerek yaptığı denemede, 120 tohum kullanıldığı zaman, yabancı otların kuru ağırlığının % 50 azaldığını ve verimin % 25 arttığını bildirmiştir.

Sikkema vd (2005) Imazethapyr'in azaltılmış dozlarının bezelyede çıkış öncesi ve sonrası yabancı ot kontrolü amacıyla kullanmışlardır. Çıkış öncesi 75 g/ha Imazethapyr uygulamanın yeşil tilki kuyruğu ve kırmızı köklü domuz kuyruğuna karşı başarılı olduğu bulunmuştur. Çıkış sonrası 30 g/ha uygulamanın da yine başarılı olduğu ve bezelyenin Imazethapyr'e dayanıklılığının iyi olduğu bildirilmiştir.

Poggio (2005) tarafından bezelye ve arpanın monokültür ve ekim nöbetinde yabancı ot popülasyonlarının yapısının incelendiği çalışmada, iki türün ekim nöbeti ile ekilmeleri durumunda yabancı ot kontrolünün daha başarılı olacağı bildirilmiştir

Yabancı otların kontrol edilmediği börülce tarlalarında dane verimi % 40–81 oranında azalmaktadır. Yabancı otlar ayrıca börülceye zarar veren böceklerin artmasına da neden olmaktadır. Yabancı otlar kullanılan insektisitlerin etkinliğini azaltır ve böceklerin çoğalmasına konukçuluk ederler (Poku vd 1985).

Börölcede geniş alanlarda kimyasal yabancı ot kontrolü için çıkış öncesi, çıkış sonrası kullanılabilen herbisitler gereklidir. Çıkış öncesi kullanılabilen herbisitler en idealidir. Çünkü çıkış öncesi uygulanan herbisit sayesinde börölce ekili alan 6 hafta kadar yabancı otlardan temiz kalacaktır. Bu zaman zarfında da börölce yabancı otlarla rekabet edebilecek seviyeye gelebilmektedir. Bununla birlikte hızlı büyüyen yabancı otların kontrolü zordur. Çizelge 2.5’de börölcede yabancı ot kontrolü için kullanılan herbisitler verilmiştir (Poku ve Akobundo 1985).

Çizelge 2.5. Börölcede yabancı ot kontrolünde kullanılan herbisitler

Etkili maddesi	Uygulama zamanı
Fluchloralin	Ekim öncesi
Trifluralin	Ekim öncesi
Metolachlor	Çıkış öncesi
Pendimethalin	Çıkış öncesi
Alachlor	Çıkış öncesi
DCPA	Çıkış öncesi
Chloramben	Çıkış öncesi
Metobromuron, metolachlor	Çıkış öncesi
Linuron	Çıkış öncesi
Prometryne, Metolachlor	Çıkış öncesi
Fluorodifen	Çıkış öncesi
Fluazifob-butyl	Çıkış öncesi
Sethoxydim	Çıkış öncesi
Paraquat	Çıkış öncesi

Börölce tarlalarında yaygın olarak görülen yabancı otlardan bazıları; *Synedrella nodiflora*, *Talinum triangulare*, *Acanthospermum hispidum*, *Amaranthus* spp., *Commelina benghalensis*, *Brachiaria* spp., *Digitaria* spp., *Cynodon dactylon*, *Paspalum* spp., ve *Eleusine indica*’dır. Bu yabancı otlar ve bunların dışında birçok kurak alan yabancı otları börölce tarlalarında meydana gelerek börölce tarlalarında büyük zarara neden olurlar. Çünkü bu tür yabancı otların mücadelesi oldukça zordur ve börölce

üretimini çok etkilerler. Bunların içinde börölce alanlarında en çok zarar verenler *Euphorbia heterophylla*, *Vernonia galamensis* ve *Striga gesnerioides* 'dir (Poku ve Akobundo 1985).

Yabancı otların meydana getirdiğı zarar yetiştirilen çeşide göre de farklılık göstermektedir. Örneğın yapılan bir çalışmada VITA 1 çeşidinde verim kaybı % 25 iken TVx 33-1G çeşidinde verim kaybı % 54 olarak tespit edilmiştir. VITA 1 çeşidinde verim kaybının az olması, bu çeşidin yaprak alan indeksinin çok ve bitki boyunun uzun olmasından kaynaklanmaktadır. Börölcede yabancı otlarla mücadele için kritik dönem ilk 20–40 gündür. Bitkinin çıkışını takiben 5–6 haftada sonra haftada iki defa yabancı otlar elle temizlenirse yabancı otların neden olduğı verim kaybı minimum düzeyde olmaktadır (Poku ve Akobundo 1985).

Soya fasulyesinde yabancı otlar, verim ve kaliteye önemli ölçüde etki ederler. ABD'de 28 eyalete yabancı otlardan dolayı meydana gelen verim ve kalite kaybının % 12 kadar olduğı, yabancı ot mücadelesi yapılmadığı durumlarda ise % 50'nin üzerine çıkabildiğı bildirilmiştir (Zimdahl 1980).

Soya fasulyesinde Chlorimuron ethyl uygulaması sonucu, tohumların 1–3 saatlik bir yarı yaşam döngüsünde bunu metabolize ettiğı bulunmuştur. Sonuç olarak, soya fasulyesinin kimyasala dayanıklılığı hızlı metabolik inaktivasyonundan kaynaklanmaktadır. Yani bu kimyasalı soya fasulyesi gibi hızlı metabolizması olan ürünlerde kullanmak gereklidir (Brown ve Neighbors 1987).

Brown vd (1990) tarafından soya fasulyesinin Thifensulfuron methyl dayanıklılığının araştırıldığı çalışmada, kimyasalın seçiciliğinin soya fasulyesindeki hızlı deesterifikasyondan kaynaklandığı bildirilmiştir.

Anaele ve Bishnoi (1992), soya fasulyesi ve bazı toprak özellikleri üzerinde sürme, yabancı ot kontrolü ve sıra aralığının etkilerini incelemişler, herbisit (3898 kg ha⁻¹) ve kültürel (3954 kg ha⁻¹) uygulamaların neredeyse aynı verimi gerçekleştirdiğı,

sık sıra aralığındakilerde (45 cm) diğerlerine (60 cm ve 90 cm) göre verimin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Farklı herbisit ve dozlarının soyada oluşturduğu semptomlarının araştırıldığı bir çalışmada farklı herbisitler kullanılmıştır. Bu herbisitler önerilen dozu iki ve dört kat arttırarak uygulanmışlardır. 2,4-D aminli preparatların önerilen dozu I. haftada % 80 oranında II. Haftadan sonra % 100'e ulaşan bir oranda fitotoksite göstermiştir. Fluazifop-P-butyl ve Haloxifop-E-Ethyl'in normal dozunun I. hafta %3 oranında olan fitotoksitesinin diğer haftalarda % 10 oranına ulaşmasının nedeninin soya bitkisinin deneme koşullarında yetişirken duyarlı hale gelebileceğinden olduğu belirtilmiş; normalin 4 katı dozda % 25'e varan fitotoksite saptanmıştır (Boz ve Uygur 1993).

Ülkemizde, soya fasulyesinin yetiştirildiği Akdeniz ve Ege bölgelerinde sorun olan yabancı otları belirlemek amacıyla Uluğ ve Kadioğlu (1988) ile Özkut ve Serim (1988)'in yaptıkları çalışmalarda sorun olduğu belirlenen önemli bazı yabancı otlar Çizelge 2.6'te verilmiştir.

Soya fasulyesi gelişmesinin ilk dönemlerinde yabancı otlara oldukça hassastır. Bu dönemde yabancı ot problemi çözülürse, sonraki dönemlerde yabancı otlardan pek fazla etkilenmez (Tepe 1998).

Soyada önemli derecede sorun olan tek yıllık yabancı otlarla mücadelede kullanılabilecek çok sayıda herbisit vardır (Çizelge 2.7). Yabancı otlar, soyanın ilk çıkış zamanında kontrol altına alınmalıdır. Bu nedenle herbisitlerin büyük çoğunluğu, ekim öncesi toprağa karıştırılarak veya çıkış öncesinde uygulanır. Burada amaç, ilk çapa yapıncaya kadar geçen dönemde soyanın, yabancı otlar tarafından bastırılmasını engellemektir. Çıkış sonrası dönemde herbisit kullanmak gerekirse, Fomesafen veya Bentazon uygulanabilir, hatta bu uygulama çapalama ile birleştirilebilir (Tepe 1998).

Çizelge 2.6. Soya fasulyesinde sorun olan yabancı otlar

Yabancı ot		Yaygın olduğu bölge	
		Akdeniz	Ege
<i>Amaranthus albus</i>	Ak horozibiği		+
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Kırmızı köklü horozibiği		+
<i>Anagallis arvensis</i>	Fare kulağı	+	+
<i>Chenopodium album</i>	Sirken, ak kazayağı		+
<i>Convolvulus arvensis</i>	Tarla sarmaşığı		+
<i>Cynodon dactylon</i>	Köpekdişi		+
<i>Cyperus rotundus</i>	Topalak	+	+
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Çatalotu		+
<i>Echinochloa colonum</i>	Benekli darıcan	+	
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Darıcan		+
<i>Polygonum spp.</i>	Çoban değnekleri	+	+
<i>Portulaca oleracea</i>	Semizotu, semizlik	+	+
<i>Setaria spp.</i>	Kirpidarılar, yapışkanotları		
<i>Sinapis arvensis</i>	Yabani hardal	+	+
<i>Solanum nigrum</i>	Köpek üzümü	+	+
<i>Sorghum halepense</i>	Kanyaş, geliç	+	+
<i>Xanthium strumarium</i>	Domuz pıtrağı, iri pıtrak		+

Soya fasüyesinin Sulfentrazone’a karşı dayanıklılığı incelenmiştir. USDA’dan seçilen 40’dan fazla soya fasulyeleri ekimden önce toprakla karıştırılmış 0.28 kg ha⁻¹ Sulfentrazone ile sabit koşullar altında bir büyüme odasında büyütülmüştür. Sonuç olarak genotipler yüksek, orta ve az derecede dayanıklı olarak sınıflara ayrılmıştır. En yüksek dayanıklılık gösteren varyeteler % 3 hasar ve % 0 yükseklik kaybıyla Manitoba Brown ve onu izleyen A.K. (Harrow), PI 88788 ve Fiskeby III varyeteleridir (Hulting vd 2001).

Çizelge 2.7. Soya fasulyesinde yabancı otlara karşı kullanılan herbisitler

Etkili maddesi	Doz (Preparat/da)	Uygulama zamanı
Dinitramine 235 g/l	200 cc	Ekim öncesi toprağa karıştırılır
Trifluralin 480 g/l	200–300 cc	Ekim öncesi toprağa karıştırılır
Ethalfuralin 333 g/l	200–400 cc	Ekim öncesi toprağa karıştırılır
Vernolate +R–25788 834+69 g/l	300–400 cc	Ekim öncesi toprağa karıştırılır ve hemen ekim yapılır.
Chlorprophame 466 g/l	600–900 cc	Ekim öncesi veya çıkış öncesi
Pendimethaline 330 g/l	500 cc	Ekim öncesi veya çıkış öncesi
Alachlor 480 g/l	400–600 cc	Ekim öncesi veya çıkış öncesi
Metolachlor 500 g/l	300–400 cc	Ekim öncesi veya çıkış öncesi
Imazethaphyr 100 g/l	20–100 g	Ekim ve çıkış öncesi veya çıkış sonrası (yabancı otlar 3 cm’ den küçükken)
Linuron 500 g/kg	150–200 g	Çıkış öncesi (ekimden hemen sonra)
Metribuzin 700 g/kg	50–75 g	Çıkış öncesi (ekimden hemen sonra)
Diphenamide 900 g/kg	600–650 g	Çıkış öncesi
Oxyfluorfen 240 g/l	100–200 cc	Çıkış öncesi
Oxadiazon 250 g/l	300–500 cc	Çıkış öncesi
Fomesafen 250 g/l	100–150 cc	Çıkış sonrası (yabancı otlar 2.5-7.5 cm boydayken)
Bentazone 480 g/l	150–200 cc	Çıkış sonrası (yabancı otlar 2-10 yapraklı dönemde)

Yer fıstığında ekimden sonraki ilk 6–8 hafta içinde, tarlanın yabancı otlu olmasının verimde %30–45'lere varan verim kayıplarına sebep olduğu vurgulanmıştır (Zimdahl 1980).

Çukurova Bölgesi'nde yapılan çalışmalarda, yer fıstığında en yoğun olarak *Portulaca oleracea* (semizotu, semizlik), *Amaranthus hybridus* (melez horozibiği), *Chrozophora tinctoria* (bambul otu, boya otu), *Euphorbia prostrata* (hanım döşegi),

Echinochloa colonum (benekli darıcan), *Sorghum halepense* (kanyaş, geliç) ve *Cyperus spp.* (topalaklar)' ın bulunduğu tespit edilmiştir. Bunların yanında birçok tek yıllık yabancı ot da sorun olmaktadır (Uluğ ve Kadioğlu 1988, Uluğ vd 1993).

Yer fıstığında kimyasal mücadele ile birlikte çapa ve boğaz doldurma işlemlerinin de yapılması, hem yabancı ot mücadelesi, hem de yer fıstığı verimini arttırması açısından daha etkili olmaktadır (Uluğ vd 1993).

Yer fıstığında kök uçlarının herbisitlerden zarar görmesini engellemek için çıkış öncesi uygulanan herbisitler, ekimden hemen sonra toprağa atılmalıdır. Çizelge 2.8'de yer fıstığında yabancı otlara karşı kullanılan herbisitler görülmektedir (Tepe 1998).

Çizelge 2.8. Yer fıstığında yabancı otlara karşı kullanılan herbisitler

Etkili maddesi	Doz (Preparat/da)	Uygulama şekli ve zamanı
Dinitramine 235 g/l	200 cc	Ekim öncesi toprağa karıştırılır
Trifluralin 480 g/l	200–300 cc	Ekim öncesi toprağa karıştırılır
Ethalfuralin 333 g/l	200–400 cc	Ekim öncesi toprağa karıştırılır
Vernolate+R–25788 834+69 g/l	300–400 cc	Ekim öncesi toprağa karıştırılır
Pendimethalin 330 g/l	500 cc	Ekim öncesi veya çıkış öncesi
Alachlor 480 g/l	400–600 cc	Ekim öncesi veya çıkış öncesi
Metolachlor 500 g/l	400 cc	Ekim öncesi veya çıkış öncesi
Imazethaphyr 100 g/l	20–100 cc	Ekim öncesi veya çıkış öncesi
Oxyfluorfen 240 g/l	100–200 cc	Çıkış öncesi
Oxadiazon 250 g/l	300–500 cc	Çıkış öncesi
Fomesafen 250 g/l	100–150 cc	Çıkış sonrası (yabancı otlar 2.5–7.5 cm boydayken)
Bentazon 480 g/l	150–300 cc	Çıkış sonrası (yabancı otlar 2–10 yapraklıyken)

Acı baklanın yabancı otlar rekabeti sonucu 1000-dane ağırlığının azaldığı, çıkış sonrası Trifluralin ve Sethoxydim uygulamalarının *Avena fatua* ve *Setaria viridis*'i engellediği, ancak Trifluralinin yabancı hardal (*Sinapis arvensis*) kontrol edemediği, bu yabancı otun çıkış sonrası Metribuzin uygulamasıyla kontrol edilebildiği bulunmuştur. Acı bakla, uygulanan bu herbisitlere toleranslıdır (Wall vd 1988).

Avusturalya'da acı bakla ekili alanlarda görülen yabancı otlar; *Lolium rigidum* (tek yıllık çim), *Bromus* spp. (Brom), *Avena* spp.(yulaf), *Arctotheca calendula*, *Emex australis*, *Raphanus raphanistrum* (yabani turp), *Brassica tournefortii* (yabani kolza), *Sisymbrium* spp. (yabani şalgam) olarak verilmiştir (Perry vd 1998).

Dar yapraklı acı baklada (*Lupinus angustifolius* L.) geniş alanlarda hormon temelli herbisitlerin çıkış sonrası kullanılabileceği görülmektedir. Ürüne fazla zarar vermeden arzu edilir yabancı ot kontrolü Alachlor, Carbetamide, Diallate, Diuron, Linuron, Nitratin, Pronamide, Trifluralin, Propazine ve Simazine gibi çıkış öncesi uygulanan kimyasalları kapsar. Bu herbisitlerin birçoğu (Simazine ve Triazine hariç) bezelye ekili alanlarda da kullanılmaktadır. Uygulanan herbisitlerin bitkilere zararı vardır, ancak bitki daha sonra kendini toparlayabilmektedir. Çizelge 2.9'de acı baklada uygulanan herbisitler görülmektedir (Perry vd 1998).

Young vd (2000), baklagiller ve acı baklada entegre yabancı ot kontrolünü inceledikleri çalışmada, koruma (engelleme), biyolojik, kimyasal, mekanik ve kültürel yöntemlerin bir arada kullanılması ile entegre yabancı ot kontrolünün etkili olacağını savunmuşlardır.

Schroeder vd (2000) tarafından serin iklim baklagillerinin herbisitlere toleranslı hale getirilebileceği, transgenik acı baklanın herbisitlere toleranslı olduğu ve tohum proteinindeki methionin seviyelerinin arttığı ve bu gibi çalışmaların gelecek için ümit verdiği bildirilmiştir.

Çizelge 2.9. Acı bakla ekili alanlarda uygulanan herbisitler

Uygulama dönemi	Kimyasal	Uygulanacak doz	Kontrol ettiği yabancı otlar	Yorum
Knock-down	Paraquat/diquat	0.8–1,2 l	Seçici değildir	Gerekirse simazine ile karıştırılır.
	Glyphosate	1.1–1,6 l	Seçici değildir	Gerekirse simazine ile karıştırılabilir.
	Simazine	1–2 l	Tek yıllık dar yapraklı ve geniş yapraklı yabancı otlara etki eder	Ürüne aşırı derecede zarar verir. Zarar toprak tipine bağlıdır.
Ekim öncesi	Simazine+atrazine	3–4 l	Tek yıllık dar yapraklı yabancı otlara etki eder.	Simazin yerine atrazin kullanılabilir. Bu kullanım aktiviteyi artırır. Bu karışımda ürüne zarar verme riski artar.
	Trifluralin	1–2 l	Tek yıllık dar yapraklı yabancı otlara etki eder.	Simazin ya da diuron ile karıştırılır. Ekim öncesi uygulanır.
	Tri-allate	2 l	Yabani yulaflar	Ekim öncesi uygulanır.
Ekim sonrası, çıkış öncesi	Diuron	2 l	Üçgül, <i>Emex australis</i> , <i>Actotheica</i> spp.	<i>Emex australis</i> için etkilidir. Dar yapraklıları yeterince kontrol etmez. Dar yapraklıları kontrol etmek için Trifularin ile karıştırılır.
	Fops (diclofop-methyl, fluazifop, haloxyfop, quizalofop, Propaquizafop)	Farklı	Tek yıllık çavdar	Herbisitlere dayanıklılığın geliştirilmesi için potansiyeldir.
Çıkış sonrası-çimlenmede	Dims (Sethoxydim, clethodim)	Farklı	Tek yıllık dar yapraklılar, tahıllar	Herbisitlere dayanıklılığın geliştirilmesi için potansiyeldir.
Çıkış sonrası- geniş yapraklılar	Paraquat Gramoxone	0.5–1,0 l	Tek yıllık dar yapraklılar, tahıllar	Herbisitlere dayanıklı yabani çavdarları kontrol etmede kullanılır.
	Simazine	0.5–1 l	Geniş yapraklı yabancı otlar ve tek yıllık dar yapraklılar	Önerilen oranın yarısı uygulanabilir.
	Metribuzin	75–150 g	<<	Sadece toleranslı çeşitlerde kullanılır.
	Simazine/diflufenican Metribuzin/diflufenican	0.5–1 l+0,1 l 100–130g +0.05 l	<<	
	Diflufenican	0.1–0,2 l	<i>Arctotbeca</i> spp., <i>Emex austuralis</i> , <i>Raphanus raphanistrum</i>	
	Metosulam	7–10 g	<i>Sisymbrium</i> spp.	

Vigna angularis'e uygulanan Bentazon ve Imazomox+Bentazon'un görsel hasar, bitki boyunda % 43 ile kuru sürgün ağırlığında % 65'e kadar azalma ve verimde de % 56 azalma meydana getirmektedir. Fomesafen, Sethoxydim, Quizalofop-p-ethyl ve Imazomox+Fomesafen görsel hasar meydana getirmektedir ama bitki boyu, kuru sürgün ağırlığı ve verimde düşüş yaratmamaktadır. Fomesafen ve Imazomox+Fomesafen dane kuru ağırlığında % 16'lık düşüşe yol açmaktadır. Bentazon ve Imazomox+bentazon'un kullanımının güvenli olmadığı fakat Fomesafen, Sethoxydim, Quizalofop-p-ethyl ve Imazomox+Fomesafen'in kullanılabileceği açıklanmıştır (Soltani vd 2005).

Hint bezelyesi buğdayla beraber yetiştirilmesi durumunda yabancı otlara karşı çok hassastır. Kullanılan herbisitlerden ve yöntemlerden sırasıyla Sethoxydim, Metribuzin, Sulfentrazone, Chlorimuron, elle toplama ve Imazapic uygulaması, hint bezelyesi kuru ağırlığında 75-256 g m⁻² azalma meydana getirmektedir (Bidlack vd 2005).

Mishra ve Bhan (1997) tarafından yapılan bir çalışmada; seçilen çeşitlerden JP 885'in, JM 1'e göre yabancı ot miktarında ve yabancı ot kuru ağırlığında daha çok azalma sağladığı, 1.0 kg/ha Fluchloralin ve 1.0 kg/ha Pendimethalin'in, ekimden 30 gün sonra yapılan elle toplamayla yaklaşık aynı sonucu verdiği, ancak herbisit uygulamasının ekimden 60 gün sonra yapılan elle toplamadan daha iyi sonuç verdiği bildirilmiştir.

2.3. Nohutta Yabancı Ot Kontrolü İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Mahoney (1981) tarafından nohutta en yüksek verimin Trifluralin ile 1870 kg/ha ile elde edildiği saptanmıştır. Triallate ile 1470 kg/ha ve Trifluralin+Triallate ile 1460 kg/ha verim elde edilirken, kontrolde (ilaç verilmeyen durumda) 1340 kg/ha verim olduğu bildirilmiştir.

Dhingra vd (1982) tarafından nohutta Terbutryne (0.75 kg/ha) kullanılması ile 1565 kg/ha, Methabenzthiazuron (1.05 kg/ha) kullanılması ile 1701 kg/ha verim elde edildiği bildirilmiştir.

Vyas ve Joshi (1982) tarafından nohutta küsküt yabancı otunun (*Cuscuta hyalina*) etkilerinin incelendiği çalışmada, doğada nohudun yüksek miktarda küskütle sarılabildiği, bitkilerin çok çabuk kuruduğu, küsküt sarmaşıklarının elle mücadelesinin bu etkileri engelleyebileceği bildirilmiştir.

Mahoney (1984) tarafından yapılan çalışmada, nohutta geniş yapraklı yabancı otların kontrolü için Terbutryne ile 2840 kg/ha, Cyanazine ile 2870 kg/ha, Methabenzthiazuron ile 2720 kg/ha, Terbutryne+Trifluralin ile 2810 kg/ha, Cyanazine+Trifluralin ile 2850 kg/ha, Methabenzthiazuron+Trifluralin ile 3130 kg/ha, SSH 086 ile 3350 kg/ha, Metribuzin ile 2810 kg/ha, Methabenzthiazuron+Metribuzin ile 3050 kg/ha, Prometryne ile 2660 kg/ha, Terbutryne ile 2780 kg/ha verim alındığı bildirilmiştir.

Balyan vd (1987) tarafından nohutta kimyasal yabancı ot kontrolü ile ilgili yapılan çalışmada, 1.0 kg/ha Fluchloralin ve 1.5 kg/ha Pendimethalin uygulamasının *C. album*, *V. sativa* ve *L. aphaca* kontrolünde iyi sonuç verdiği ve Fluchloralin+Pendimethalin, Fluchloralin+Metribuzin ve Metribuzin+Pendimethalin uygulamalarının tek uygulanmalarına göre daha iyi sonuç verdiği bildirilmiştir.

Nohut özellikle ilk gelişme dönemlerinde yabancı otlara karşı hassastır. Erken dönemde yabancı ot kontrolü yapılmaz ise büyük verim kayıplarına neden olmaktadır. Verim yabancı ot çeşidine bağlı olarak % 40-87 oranında azalabilmektedir. Yabancı otlardan kaynaklanan verim kaybındaki değişimler; yabancı otlarla bulaşmış tarlalardaki yabancı otun yoğunluğundan ve yabancı ot türlerinden kaynaklanmaktadır. *Chenopodium album*, *Melilotus indica*, *Lathyrus aphaca*, *Medicago denticulata*, *Trigonella polycerata*, *Polygonum plebijum*, *Asphodelus tenuifolius*, *Euphorbia dracunculoides* Lamk., *Anagallis arvensis* ve *Trichodesma indicum* un kuzey, batı ve

merkezi Hindistanda nohut yetiştirilen alanlarda önemli yabancı otlar olduğu bildirilmiştir (Bhan ve Kukula 1987).

Nohutta yabancı otlarla mücadele için, nohut ekiminden 3–4 hafta sonra sıra aralarının yüzlek işlenmesinin; gerekiyorsa bu işlemin birinciden 3–4 hafta sonra tekrar yapılmasının faydalı olduğu Şehirali (1988) tarafından ifade edilmiştir.

Fomesafen nohutta birçok yabancı otu öldürmede iyi sonuç vermiştir (Blitzer vd 1988, Graph vd 1988). Weiss (1988) tarafından, nohutta Pronamid'in iyi sonuç verdiği, ancak; Alachlor ve Terbutryn'in nohudun çimlenmesini engelleyici yönde etkilerinin olduğu bildirilmiştir.

Alachlor, Metolachlor, Pyridate, Terbutryn, Fomesafen ve Imazethaphry'in nohuda zarar vermeden yabancı otları öldürebildiği, tek yıllık buğdaygil yabancı otlarının sorun olduğu durumlarda ise Sethoxydim'in oldukça etkili olduğu ve nohuda zarar vermediği bildirilmiştir (Weiss 1988, Graph ve Kleifeld 1988, Graph vd 1988).

Gediya vd (1989a) tarafından nohutta nodülasyonun ve besin maddesi alımının yabancı ot kontrolünden nasıl etkilendiğinin araştırıldığı çalışmada, uygulanan tüm herbisitlerin yabancı otların besin alımını 13.9 N, 4.6 P ve 10.1 K kg/ha'a düşürdüğü ve ürün tarafından besin alımını 75 N, 20 P ve 26 K kg/ha'a çıkardığı bildirilmiştir.

Gediya vd (1989b) tarafından ICC-4 nohut varyetesiyle yapılan denemeler sonucunda, Fluchloralin kimyasalının 0.9 kg/ha çıkış öncesi uygulamasında % 99, yine aynı kimyasalın ekimden önce aynı miktarda uygulamasında da % 98.9 oranında yabancı otları kontrol altına aldığı bildirilmiştir.

Solh ve Pala (1990) tarafından toprak işleme ve ekim yöntemleri ile kışlık nohut çeşitlerinin ekim zamanlarının yabancı ot kontrolü üzerinde etkili olduğu, ayrıca kışlık ekimde yabancı ot kontrolü yokken 1250 kg/ha olan verimin, yabancı ot kontrolü ile 1500 kg/ha'a kadar çıktığı, yazlık ekimde ise kontrol yapılırsa verimin 1150 kg/ha'dan

1250 kg/ha'a yükseldiği ve yabancı ot kontrolü yapılmadığı durumda % 98 verim kaybı olduğu bildirilmiştir.

Ahlawat ve Singh (1991) tarafından nohutta yabancı ot kontrolü ve fosforun etkilerinin araştırıldığı çalışmada, yabancı ot kontrolünün her dönemde verim artışı oluşturduğu, fosforun ekonomik optimum seviyesinin 23.8 kg/ha olduğu bildirilmiştir

Chauhan vd (1991) tarafından nohutta sulama, fosfor ve yabancı ot kontrolü ile su kullanma etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmada, yabancı ot kontrolü sonrasında su kullanma etkinliğinin önemli derecede arttığı bildirilmiştir.

Linke vd (1991) tarafından dört farklı nohut varyetesi sekiz ayrı sıklıkta canavar otu ekilerek bir deneme yapılmıştır. Denemede 2500 ile 7500 tohum kg^{-1} ekilen canavar otu ILC 4628 nohut varyetesinde % 61.5–97.4, ILC 5193'te % 51.2–97.6, FLIP 85–16C'de % 69.2–86.4, FLIP 81–293C'de % 81.8–93.6 verim azalması bulunmuştur.

Srivastava ve Srivastava (1992), geleneksel yöntemlere oranla yeni uygulamaların verimi arttırdığını, sulamanın, gübrelemenin, bitki korumanın, yabancı ot kontrolü ve tohum inokülasyonunun olmadığı durumlarda ise verimde düşüş olduğunu bildirmişlerdir. Yeni uygulamalarla yabancı ot kontrolünün % 17.9 kontrol edilebildiği rapor edilmiştir.

Çetinsoy ve Gürcan (1993) tarafından yapılan bir çalışmada; Trifluralin, Prometryn ve Dinoseb acetate'ın nohut tohumlarının çimlenmesini, çıkışını ve yumrucuk oluşumunu olumsuz yönde etkilediği bulunmuştur.

Trifluralin 48 (2–2.5 l/ha), Prometryne 80 (1.25–2.5 kg/ha) ve Dinoseb acetate 47 (4–5 l/ha) etkili maddeli herbisitlerin serada koçbaşı, geçit ve bezelyemsi nohut tiplerine etkileri araştırılmıştır. Prometryne 3 ve 6 ppm dozlarda ölüme varan

kurumalara neden olmuştur. Dinoseb acatate'ın 20 ppm dozundan itibaren gövde uzunlukları, 10 ppm dozundan itibaren ise kök uzunlukları önemli derecede azalmıştır. Trifluralin 1.5 ppm'den itibaren yan kök sayısında azalma ve kalınlaşmaya, ana kökte kalınlaşma ve kısalmalara neden olmuştur (Çetinsoy ve Gürcan 1993).

Gimenez-Espinoza ve Prado (1998) tarafından, nohutta Pyridate'nin absorpsiyonu, translokasyonunun ve metabolizmasının incelendiği çalışmada nohudun Pyridate toleransının yüksek olduğu ve nohuttaki detoksifikasyonun 72 saat olduğu bildirilmiştir.

Kantar vd (1999) tarafından nohutta kimyasal ve kültürel yabancı ot kontrolü üzerinde yapılan çalışmada, 1996 ve 1997 yılı Erzurum şartlarında Terbutryne+Fluazifop-p-buthyl, Imazethapyr, Linuron+Propyzamide uygulamalarının her iki yılda da etkili olurken, Methabenzthiazuron'un yağışlı geçen 1997'de yeterli, kurak geçen 1996'da ise zayıf etki gösterdiği bildirilmiştir.

Saika ve Pandey (1999) tarafından yağmurlu sezonda Atrazine (1.0–2.0 kg/ha) uygulanmasıyla nohut veriminin 15.1–17.6 q/ha, elle toplama ile 20.9 q/ha olduğu; kış sezonunda Fluchloralin (0.75 kg/ha) uygulamasıyla 15.6 q/ha, elle toplama ile 27.3 q/ha verim elde edildiği bildirilmiştir.

Nohut tarlalarında bulunan yabancı otlar; sirken (*Chenopodium album* L.), yabani hardal (*Sinapsis arvensis* L.) ve tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'dır. Tek yıllık geniş yapraklı yabancı otlar; boynuzlu yoğurtotu (*Galium tricornutum* Dandy), bozot (*Heliotropium europaeum* L.), çoban değneği (*polygonum aviculare* L.), demir diken (Tribulus terrestris L.), domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.), fare kulağı (*Anagallis arvensis* L.), horoz ibiği (*Amaranthus albus* L.), kara pazı (*Atriplex patula* L.), kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.), köpek üzümü (*Solanum nigrum* L.), labada (*Rumex patientia* L.), peygamber çiçeği (*Centaurea depressa* Bieb. ve *C. Cyanus* L.), yağlıot (*Gypsophylla pilosa* Hudson), yeşil horozibiği (*Amaranthus viridis* L.), İberya Zühre tarağı (*Scandix iberica* Bieb.)'dır. Tek yıllık dar

yapraklı yabancı otlar ise yabani yulaf (*Avena fatua* L., *A. sterilis* L.) ve darıcan [*Echinochloa crus-galli* (L.) P. B.]’dır (Anonymuos 2000).

Nohut ekilen alanlarda, yabancı otlardan dolayı mineral besin maddeleri, su, ışık, CO₂, kullanılan alan ve simbiyotik organizmalar yönünden kültür bitkisi ile rekabet sonucunda verimde azalma görülmektedir. Nohut arasındaki yabancı otlar ile mücadelede üründe % 15–25 oranında artış sağlanmaktadır (Anonymuos 2000).

CM–72 nohut varyetesinde çıkış öncesi Ronstar, Stomp, Tolkin ve Tribunil ve çıkış sonrası Flex, Fusilade ve Tribunil herbisitleri uygulamasında hektara uygulanan herbisit maliyetleri çıkış öncesi; 540, 247, 270 ve 369 Rupî ve çıkış sonrası 36, 225, 261, 374, 369 ve 1050 Rupî’dir. Bütün herbisitler verimi % 14-141 arasında arttırmaktadır. Çıkış öncesi herbisitlerden Ronstar ve Stomp maliyete göre en yüksek verimi sağlar. Flex ve Flex+Fusilade karışımının seçici (selektif) olmamasından dolayı nohutta zarara neden olmaktadır (Malik vd 2001).

Güneydoğu Anadolu bölgesinde yoğun olarak nohut ekimi yapılan Adıyaman, Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa illerinin nohut tarlalarında sorun olan yabancı otları, yoğunluklarını ve rastlanma sıklıklarını tespit etmek için yapılan çalışmada bu bölgelerde *Cichorium intybus*’un metrekare de bir bitkiden fazla olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu yabancı ot nohuttan sonra çimlenerek, hızlı bir büyümeyle nohut bitkisinin boyunu aşmaktadır. Bazı bölgelerde bu yabancı ottan dolayı düşük verim alan çiftçiler nohut tarımını bırakmıştır. Diğer alanlarda *C. intybus* görülmesine rağmen, bu oranda sorun yoktur, bu da buğday, mercimek ve nohut münavebesinin ağırlıkla uygulanmasından kaynaklanmaktadır (Demir vd 2001).

Nohut tarlalarında kullanılan herbisitler tek yıllık geniş yapraklı yabancı otları etkilemektedir. Nohudun kimyasal mücadelesinde tavsiye edilen ilaçlar ve bu herbisitlerin etkili olduğu yabancı otlar Çizelge: 2.10’da verilmiştir. Burada belirtilen ve nohut tarlalarında zararlı olan yabancı otların hepsini etkileyen bir herbisit bulunmamaktadır. Yabancı otlara karşı bu ilaçlar uygulandığı zaman hava sıcaklığı 8 °C’den düşük 25 °C’den yüksek olmamalıdır (Anonymous 2000).

Çizelge 2.10'da önerilen herbisitlerden Prometrin öncelikli olarak tavsiye edilen bir ilaçtır. WP formülasyondadır ve nohut ve yabancı otlar çıkmadan önce 125 gr/da ekimden sonra uygulanması bildirilmiştir. Linuron ve Imazethopyr ise ikinci derecede tavsiye edilen herbisitlerdir. Linuron WP formülasyondadır. Nohut ve yabancı otlar çıkmadan önce 200 gr/da ekimden sonra uygulanması önerilmiştir. Imazethopyr ise SL formülasyonda olup, 20 ml çıkış öncesi uygulanması gerekmektedir (Anonymous 2000).

Çizelge 2.10. Nohut tarlalarında herbisitlerin etkili olduğu yabancı ot türleri

Yabancı otlar	Yabancı ot ilaçları (herbisitler)		
	Prometryne	Linuron	Imazethopyr
Boynuzlu yoğurtotu			
Bozot	*	*	
Çobandeğneği		*	
Darıcan			
Demir dikenli		*	
Domuz pıtrağı			
Farekulağı			*
Horozibiği	*	*	*
Kara pazı	*		*
Kırmızı köklü tilkikuyruğu	*	*	*
Köpek üzümü		*	*
Labada			*
Sirken	*	*	*
Peygamber çiçeği			
Tarla sarmaşığı			
Yabani hardal	*	*	*
Yabani yulaf			
Yağlı ot		*	
Yeşil horozibiği	*	*	*
Zühre tarağı			

Whish vd (2002) tarafından yabancı otsuz bir alanda yetiştirilen nohudun, dar sıra aralığında, geniş sıra aralığına göre daha yüksek verim oluşturduğu bildirilmiştir.

Sepetoğlu (2002) tarafından nohutta genellikle yabancı ot mücadelesi yapılmadığı ve nohudun yabancı otların büyümesini bastıran bir bitki olduğu bildirilmiştir.

Ali vd (2003) tarafından Hindistan Kanpur'daki nohut ve hardal ekim nöbeti sisteminde *Chenopodium album*, *Anagallis arvensis*, *Melilotus indica*, *Trifolium alexantrinum*, *Cyperus rotundus* ve *Convolvulus arvensis* yabancı otlarının bulunduğu ve ekimden sonraki ilk 8 haftanın yabancı ot rekabeti için kritik bir dönem olduğu bildirilmiştir. Yabancı otlara bağlı olarak nohut veriminde yaklaşık % 63 ve hardal veriminde % 34 azalma gözlenmiştir. Nohut+hardalda 1–1.5 kg/ha ekim öncesi Fluchloralin ya da çıkış öncesi 1 kg/ha Pendimethalin; nohut+sorgumda 0.75–1 kg/ha çıkış öncesi Terbutryne uygulamasının yabancı otların kontrolünde etkili olduğu ve yüksek nohut verimi sağladığı bildirilmiştir.

Rubiales vd (2003) tarafından nohutta canavar otuna dayanıklılığın incelendiği çalışmada, nohutlara sentetik çimlenme stimulantı GR 24 verilmesinin konukçu hücre ile parazit arasındaki iletişiminin kesilmesini sağlandığı bulunmuştur.

Nohut yabancı otlarla rekabete girmekte yetersiz kalmakta, bu nedenle mutlaka iyi planlanmış bir yabancı ot kontrol programının yapılması gerekmektedir. Bunun için de bir önceki seneden kalan bitki artıklarının araziden temizlenmesi, ekim veya çıkış öncesi Glyphosate uygulaması tavsiye edilmektedir. Bunun yanında dar yapraklı yabancı otlara karşı Sethoxydim ve Quizalofop, geniş yapraklı yabancı otlara karşı da Trifluralin ve Pendimethalin ile ilaçlama yapılması, ekim veya çıkış öncesi de Imazethapyr ile ilaçlama yapılması önerilmektedir (Corp vd 2004).

Buğday tarlasındaki hasat artıklarının mekanik uygulamayla parçalanmasının ardından, aynı tarlaya ekilen nohuttaki Rus devedikeni kontrolü artmaktadır. Imazethapyr (52.7 gr/ha) ve Metribuzin+Glyphosate (0.25+0.75 lb/A) uygulamaları

sonucunda sonbahar herbisit uygulamalarının nohut verimini arttırdığı, ilkbahar herbisit uygulamalarının yabancı ot kontrolü üzerine etkisi olmadığı bulunmuştur (Corp vd 2004).

Weston (2005) tarafından “allelopathy” (bitkilerin salgıladıkları maddelerle diğer bitkilerin gelişimini baskı altına alması) ile yabancı ot kontrolü yapılabileceği, özellikle de nohudun antik çağlardan beri bu konuda potansiyeli olduğu bildirilmiştir.

Mohammadi vd (2005) tarafından nohudun yabancı otlarla beraber yetiştirilmesi durumunda % 66.4 ile % 48.3 arasında bir verim kaybına uğrayacağı, nohudun bu durumdan korunması için beş yaprak ve tam çiçeklenme dönemleri ile dört yaprak ve çiçeklenme dönemleri arasında mutlaka yabancı otlardan arındırılmış olmaları gerektiği bildirilmiştir.

Dhammu vd (2005) tarafından yeni nohut varyetelerinde herbisit toleransının araştırıldığı çalışmada, Howzat varyetesinde herbisit kullanılmasıyla % 97–132 verim artışı olduğu bildirilmiştir.

2.4. Nohut Hakkında Genel Bilgiler

Baklagiller *Fabales* takımının *Fabaceae* ya da *Leguminosae* familyasının üyeleridir ve 3 alt familyadan ibarettirler. Bunlar: *Papilionoideae* (Kelebek çiçekliler); 450 cins ve 10000 tür içerir. *Caesalpinoideae* 180 cins ve 2700 kadar tür kapsar. *Mimosoideae* 55 cins ile 2000 türden ibarettir. Genel olarak *Fabales* takımının familya ve alt familyalarında bulunan türler insan ve hayvan beslenmesinde, kerestecilikte, yakacak olarak, ilaç bitkisi olarak, süs bitkisi olarak ve daha pek çok amaçlarla kullanılmaktadırlar (Summerfield ve Roberts 1985, Van der Maesen ve Somaatmadja 1992). *Cicer* cinsi *Leguminosae* (*Fabaceae*) familyasının *Papilionoideae* alt familyasının *Vicieae* Alef. oymağında sınıflandırılmışsa da, sahip olduğu farklı özelliklerden dolayı Kupicha (1977) ve Nozzolillo (1985) *Cicer* cinsinin *Cicereae* Alef. oymağında yer alması gerektiğini bildirmiştir. Kültürü yapılan nohut (*Cicer arietinum*

L.), *Cicer* cinsi içinde tarımı yapılan yegane türdür. *Cicer* cinsi toplam 43 tür içermektedir. Kültür formu (*Cicer arietinum* L.) ile beraber 9 tanesi tek yıllık; bir tanesi belirsiz ve diğerleri çok yıllıktır. Bu çalışmada yer alan tek yıllık yabancı nohutlar: *C. bijugum* Rech., *C. echinospermum* P.H. Davies, *C. judaicum* Boiss, *C. pinnatifidum* Jaub. & Sp., *C. reticulatum* Ladiz'dir (van der Maesen 1987).

Nohut ile tek yıllık yabancı türler melezlenme durumlarına göre üç farklı gen havuzunda toplanmışlardır. Bunlar; 1. gen havuzu (*C. reticulatum*, *C. echinospermum*), 2. gen havuzu (*C. bijugum*, *C. pinnatifidum* ve *C. judaicum*) ve 3. gen havuzu (diğer tek yıllıklar)'dır. Melezleme de birinci gen havuzundaki *C. reticulatum* ile kültür nohudu arasında kolay melezler elde edilirken, *C. echinospermum* ile yapılan melezlemelerde kısmi kısırılık görülmektedir. İkinci gen havuzundaki türlerle son zamanlarda embriyo kurtarma teknikleri kullanılarak melez bitkiler elde edilebilmiştir (Toker 2004).

Nohudun orijin merkezi Güney-Doğu Türkiye ve Kuzey Suriye'nin bir kısmıdır (Ladizinsky 1975). Çünkü nohutlardan üç tek yıllık yabancı tür *Cicer bijugum* K. H. Rech., *C. echinospermum* P. H. Davis ve *C. reticulatum* Ladiz. kültürü yapılan nohutlar ile yakın ilişkilidir ve bu türler bahsedilen bölgede bulunmuşlardır. Yapılan çalışmalar *C. reticulatum* Ladiz.'in kültürü yapılan nohudun ilkel formu olabileceğini göstermiştir (Ladizinsky ve Adler 1976). Ayrıca, Jana ve Sing (1993) kültürü yapılan nohutların coğrafik dağılımını dikkate alarak nohudun Türkiye orijinli olduğu bildirilmiştir.

Gençkan (1958), nohutun (*Cicer arietinum*) kurak ve yarı-kurak bölgelerin bitkisi olduğunu, yemeklik dane baklagiller içinde kirece ve mercimekten sonra kuraklığa en fazla dayanan cins olduğunu ve toprakları zenginleştirici rolünün bulunduğunu bildirmiştir. Aynı araştırmacı, Türkiye nohutlarını dane iriliklerine göre birbirinden farklı 34 gruba ayırmıştır.

Nohutun en önemli iki hastalığı solgunluk [*Fusarium oxysporum* Schlecht. Emend Synd. & Hans. f. sp. *ciceri* (Padwick) Snyd. & Hans.] ve antraknoz [*Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.]. Türkiye'de antraknoz ekonomik zarar yapmaktadır.

Fungusun eşeyli ve eşeysiz üreme formları vardır (Kaiser vd 1994). Nohut antraknozunun etmeni [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.] ve sinonimi [Phoma *rabiei* (Pass.) Khune ve J. N. Kapoor.]’ dir. Hastalığın eşeyli üreme formu *Mycosphaerella rabiei* Kovachevski 1936 yılında Bulgaristan’da bulunmuştur (Nene ve Reddy 1987). Hastalığın önceleri altı ırkının olduğu ve ırkların saldırganlıklarının (virülensliklerinin) birbirlerinden farklı olduğu bildirilmiştir (Nene ve Reddy 1987). Irk 1, 4 ve 6 Dolar ve Gürcan (1992a, 1992b) tarafından Türkiye’de bulunmuştur. Ayrıca, Kaiser ve Küsmenoglu (1997) patojenin uzak noktalara yayılmasında ve Türkiye’deki patojen popülasyonunun genetik farklılıklarının artışıında eşeyli üreme formunun önemli bir rol oynadığını bildirmişlerdir. Sonraki çalışmalar, 13 değişik virulent isolat’ın olduğunu göstermiştir (Mmbaga 1997). Günümüzde ırkların DNA parmakizi yöntemlerine göre üç gruba ayrıldığı belirlenmiştir (Kaemmer vd 1992). (Patotip–1, Patotip–2, Patotip–3) (ICARDA 1998, Udupa vd 1998, Jamil vd 2000). Patotip–3 en virulent olanıdır (ICARDA 1999). Hastalığın bitki üzerindeki yeni reaksiyonlarına göre 4. patotip bildirilmiştir (ICARDA 2003).

Nohutta kalıtım derecesi; bitki boyu (% 30.18), yaprak boyu (% 26.48), yaprakta yaprakçık sayısı (% 50.70), yaprakçık boyu (% 58.02), yaprakçık genişliği (%64.69), çiçek boyu (% 28.12), bitkide birinci dal sayısı (% 12.65),bitkide ikinci dal sayısı (% 16.27), bitkide meyve sayısı (% 25.36), meyve boyu (% 80.40), meyve genişliği (%)

75.75), meyve kalınlığı (% 80.37), meyvede dane sayısı (% 29.92), dane boyu (%72.93), dane genişliği (% 66.19), dane kalınlığı (% 76.29), bitkide dane sayısı (% 10.72), bitki verimi (% 13.16) ve 100 dane ağırlığı için (% 78.50) olarak hesaplanmıştır (Tosun ve Eser 1975).

Auckland (1977) ve Bahl vd (1991), Batı-Asya nohutlarının kabuli tip nohutlar olduğunu, bunların yazlık olarak ekildiklerini ve *desi* tip nohutların ise kışlık ekildiklerini bildirmişlerdir. Auckland (1977) tarafından nohutta verim kapasitesinin düşük oluşu, geniş çapta kullanılan yerel populasyonların verim kapasitelerinin dar olmasına, verim stabilitesinin olmamasına, hastalık ve zararlılara maruz kalmasına ve verimsiz alanlarda tarımın yapılmasına bağlanmıştır. Kültürü yapılan nohutlar Hindistan ve ICRISAT'taki bitki ıslahçıları tarafından dane şekline göre *macrocarpa* (kabuli) ve *microcarpa* (desi) olarak iki sınıfa ayrılmışlardır (Auckland ve Maesen 1980).

Rao vd (1980), nohutta büyüme şekli, bitki rengi, yaprakçık tipi, yaprak tipi, çiçek rengi ve dane kabuğu renginin katılımı üzerine çalışmışlardır. Açık mavi çiçek renginde iki resesif faktörün interaksiyonu görülürken, diğer özellikler monofaktöriyel resesif kalıtım göstermiştir.

Dünyada nohut tarımı yapılan 31 ülkeden toplanan ICARDA germplasmı morfoljik, fizyolojik ve fenolojik olarak gözden geçirilmiştir. Buna göre minimum ve maksimum değerler olarak, bitki boyu 15 ile 50 cm; bitkide ana dal sayısı 1.3 ile 18 adet; bitkide bakla sayısı 5 ile 100 adet; baklada tohum sayısı 0.1 ile 3.1 adet; biyolojik verim (3.5 x 0.9 m/parsel) 110 ile 1680 gram; dane verimi (3.5 x 0.9 m/parsel) 23 ile 921 gram; hasat indeksi % 7 ile 84 arasında ve 100 dane ağırlığı 8.7 ile 59.1 gram arasında değişmiştir (Singh vd 1983).

Pundir vd (1985), 12 095 nohut soyunu ICRISAT'ta kalitatif özellikler bakımından gözden geçirmişlerdir. Buna göre; pembe çiçeklilerin oranı % 71, beyaz çiçeklilerin % 18.9, açık pembe çiçeklilerin % 9.4, mavi çiçeklilerin % 0.46 ve koyu

pembe çiçeklilerin % 0.26; dik olanların oranı ise % 0.80, yarı-dik % 58.08, yarı-yatık % 40.64 ve yatık % 0.48 olarak belirlemişlerdir.

Akdeniz havzası'nda genellikle kabulü tip nohutları yazlık olarak ekilmektedir. Akdeniz Bölgesi'nde bahar yaz yağışları yetersiz ve düzensiz düşmektedir. Verim toprakta topraktaki sınırlı alınabilir nem ile belirlenmektedir. Ayrıca, yazlık ekimlerde verim, büyümenin generatif safhasında artan sıcaklıklardan etkilenmektedir (Hawtin ve Singh 1984).

Singh (1987), ıslah çalışmalarında uzun bitki boyunun mekanizasyonu kolaylaştıracağını, bir çiçek sapında iki çiçek taşıyan hatların verimi arttıracığını, foto periyoda duyarlılığın azaltılması ile geniş adaptasyon yeteneğinin sağlanabileceğini ve stabil erkek-kısır hatlar ile melez tohum üretilabileceğini vurgulamıştır.

Muehlbauer ve Singh (1987), iri daneli nohutların küçük daneli nohutlara dominant olduğunu, çok iri yaprakçıklı, baklalı ve daneli “devsi” tiplerin bir tek resesif gen (*glv*) tarafından kontrol edildiğini ve uzun boylu bitkilerin makineli hasadının kolay olduğu ve ayrıca, dik gelişen (*Hg*) bitkilerin yatık (*hg*) tiplere, dipten dallananların (*Br*) şemsiye (*br*) tipindekilere, pürüzlü dane yüzeyinin (*Rs*) düz (*rs*) dane yüzeyine, antraknoza dayanıklılığın (*R₁*) *R₂* geninin varlığında hassaslığa (*r₁*), antranoza dayanıklılığın (*R₂*) *R₁* geninin varlığında hassaslığa (*r₂*), antraknoza hassaslığın (*Rar₁*) dayanıklılığın (*rar₁*), antraknoza dayanıklılığın (*Rar₂*) hassaslığa (*rar₂*), çiçek sapında bir çiçekli (*S*) olmanın iki çiçekli (*s*) olmaya, normal yeşil renkli bitkinin (*Blv*) bronz (*blv*) renkli bitkiye dominant olduğunu değişik kaynaklara dayanarak bildirmişlerdir. Ayrıca, onlar nohutta değişik yaprak şekillerini(1. Normal yaprak, 2. Dar yaprakçıklı, 3. Basit yapraklı, 4. İnce yaprakçıklı ve 5. Çok parçalı yapraklı) vermişlerdir.

Singh vd (1989) tarafından yürütülen çalışmada, 3 276 germplasm kaynağından 21 nohut hattı 1–9 skalası (1=soğuğa dayanıklı ve 9=soğuktan tamamen zarar görmüş, % 100 ölü) kullanılarak soğuklara toleranslı olarak belirlenmiştir. Ayrıca, soğuklara

toleransın yaprakçık alanı, dane büyüklüğü, olgunlaşma zamanı, bitki boyu ya da büyüme tipi ile ilişkili olmadığı tespit edilmiştir.

Kuraklığa tolerant genotiplerin seçiminde erkenciliğin, tohum ağırlığının, erken dönemde bitki büyüme gücünün ve toprağı kaplamanın dikkate alınması gerektiğı vurgulanmıştır (ICARDA 1990).

Singh ve Bejiga (1990) tarafından nohutta yazlık ve kışlık ekimler ile stabilite çalışmaları yürütülmüştür. Onlar, çeşitlerin ayrı ayrı kışlık ve yazlık ekimler için ve ayrıca uygun ve uygun olmayan çevreler için ıslah edilmeleri gerektiğini sonuçlandırmışlardır.

Nohut çeşitlerinin dar adaptasyona sahip oldukları bildirilmiştir. Bir genotipin adaptasyonunu etkileyen faktörlerin iyi bilinmediğine işaret edilmiş ve genellikle hastalıklara dayanıklı, sıcaklığa ve foto periyoda duyarlılığı azaltılmış genotiplerin adaptasyon sınırlarının geniş olduğu vurgulanmıştır (ICARDA 1990).

Nohutta soğuga toleransın soğuga hassaslığa dominant olduğu, eklemeli dominant gen etkilerinin var olduğu genetik interaksiyonların bulunduğu açıklanmıştır. Eklemeli x eklemeli ve dominans x dominans interaksiyonlar ile çift epistatik etkinin varlığı açıklanmıştır (ICARDA 1990, Malhotra ve Singh 1991).

Singh (1991) tarafından dane veriminin 0.59, bitkide bakla sayısının 0.49, çiçeklenme ve olgunlaşma gün uzunluğunun sırasıyla 0.81 ve 0.89 ve 100-dane ağırlığının kalıtım dereceleri 0.91 olarak hesaplanmıştır.

Dane büyüklüğü için yapılan çalışmalarda, 100-dane ağırlığı 11 gr'dan 60 g'a kadar değişen 6 nohut hattı tam diallel melezlenmişlerdir. Sonuçta, genel uyuşma yeteneğinin önemli olduğu, eklemeli gen etkisinin melezlerin biri dışında önemli olduğu

görülmüştür. Bununla birlikte, 7 melezde dominant gen etkisinin önemli olduğu fakat sadece 1 melezde eklemeli gen etkisinden daha önemli olduğu görülmüştür. Anaya ait etkilerden dolayı iri daneli anaçların kullanılması tavsiye edilmiştir. Bu anlamda, dane büyüklüğünü arttırmak için geleneksel pedigri ve bulk metotlarının büyük daneli çeşitleri geliştirmek için kullanılabileceği belirtilmiştir (ICARDA 1992).

Nohutta, dane verimini arttırmanın yollarından birinin biyolojik verimi arttırmaktan geçtiği ve biyolojik verim ile bitki boyu arasındaki sıkı ilişkiden dolayı, bahsedilen özelliklerin verimi arttırmadaki önemi vurgulanmıştır (ICARDA 1992).

Singh ve Singh (1992)'e göre, yatık büyüme şekli, basit yaprak ve ince saplılık özelliği resesif tek bir gen tarafından idare edilmektedir.

Singh vd (1992a) tarafından nohutta çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu ve dane büyüklüğünün üstün bir şekilde eklemeli kalıtım gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca, onlar eklemeli ve eklemeli olmayan genetik komponentlerin dane verimi, dal sayısı, bitkide bakla sayısı ve baklada dane sayısı için önemli olduğunu saptamışlardır. Diğer taraftan, olgunlaşma gün sayısı, bitki boyu, birinci ve ikinci dal sayısı, bitkide bakla sayısı ve dane verimi için eklemeli ve eklemeli olmayan genetik komponentler varyansı önemliken; çiçeklenme gün sayısı, 100-dane ağırlığı ve baklada dane sayısı üstün bir şekilde eklemeli genetik varyansın kontrolü altındadır (Singh vd 1993).

Nohutta yassılaşıma (faciation) doğal bir mutant olan 'Amethyst' varyetesinde belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar yassılaşımanın tek resesif '*fas*' bir gen tarafından kontrol edildiğini göstermişti (Knight 1993).

Kuraklıktan kaçmak için genotiplerin erkencilik mekanizması ıslahçılar tarafından yoğun bir şekilde kullanılmıştır (Saxena 1993). Kuraklıktan kaçmak için kullanılabilecek diğer bitki karakterleri; (i) kurak topraklardaki çıkış yeteneği, yarı kurak bölgelerde tarla koşullarında bitki büyüme dönemini hızlandırabilir ve eş zamanlı hale getirebilir (Saxena vd 1993); (ii) alınabilir su miktarına bağlı olan hızlı fenolojik

gelişmenin ve özellikle çiçeklenme dönemi hızlı fenolojik gelişmenin kullanılabileceği ve hızlı fenolojik gelişmenin, verim potansiyeli üzerine olumsuz bir etkisinin bulunmadığından dolayı erken çiçeklenmeden daha etkili olabileceği vurgulanmıştır (Wery vd 1994); (iii) dane doldurmanın hızlı olması nohutta iri daneli ya da çift baklalılıkla elde edilebilir (Wery vd 1994). Yüksek hasat indeksi, birim alandaki bakla sayısı ve yüksek dane verimi kuraklıktan kaçmayla ilişkilidir (Wery vd 1994).

Kışlık nohut ekimi 1960'lı yılların sonlarında İsrail'de ve daha sonra Orta-Doğu ve Akdeniz havzasında yapılmaya başlamıştır. Kışlık ekilen nohutlar bahar-yaz kuraklığından etkilenmedikleri için verimleri yazlıklara göre yaklaşık olarak iki kat artmaktadır. Fakat kışlık ekilen materyalin ekildiği bölgenin kış koşullarına adapte olması ve antraknoz hastalığına dayanıklı olması gerekmektedir (Toker ve Çağırğan 1996b).

Toker ve Çağırğan (1998c) tarafından, kuraklık stresi olan ve olmayan iki yılda (yazlık ve kışlık ekimlerle) aynı deneme yerinde kuraklığa toleranslı nohut genotiplerini belirlemek için bir çalışma yürütülmüştür. Deneme sonuçlarına göre, FLIP 92-154C kuraklığa en iyi katlanan hat olarak belirlenmiştir. Buna ek olarak, bu çalışmada kuraklığa dayanıklı çeşitleri belirlemede kullanılabilecek yeni bir yöntem tanıtılmıştır (Kuraklığa Hassasiyet İndeksi, bu yöntem tahıllarda başarı ile kullanılmaktadır). Bu yöntemin verim ve verimle ilişkili özellikler ile ilişkisi hem stres koşullarında hem de stressiz koşullarda ayrı ayrı saptanmıştır.

Toker (1998a)'de yaptığı araştırmada, nohutta 100-dane ağırlığı, çiçeklenme gün sayısı ve bitki boyu için geniş anlamda kalıtım derecesi tahmini yapmıştır. Bu özelliklerin kalıtım derecelerinin sırası ile % 93, % 60 ve % 43 olduğu belirlenmiştir.

Toker (1998b) tarafından, Ürkütlü ve Antalya kampüs deneme yerlerinde (iki yıl) bu bölgelerde stabil çeşitleri belirlemek için bir çalışma yürütülmüştür. Yapılan çalışmalar ışığında, FLIP 91-186C, FLIP 82-150C ve FLIP 91-48C nohut hatlarının değişen çevre koşullarında yüksek verimli oldukları, FLIP 88-70C, FLIP 89-60C, FLIP

91-203C ve ILC 482 nohut hatlarının verimlerinin çevreden çevreye değiştiği görölmüştür.

Toker ve Çağırgan (1999) 64 nohut hattı üç lokasyonda yazlık ve kışlık ekilerek, kışlık ekimlerin yazlık ekimlere göre avantajları gösterilmiştir. Kışlık ekimlerin yazlık ekimlerden % 63 oranında daha fazla verim artışına neden olduğu saptanmıştır. Ayrıca, geç kışlık ekimlerin soğuğa tolerans gözlemi almak için ve doğal epidemi koşullarının antraknoz hastalığı için gözlem yapmaya uygun olmadığı sonucu bulunmuştur. Kışlık ekimlerin yazlıklardan daha fazla uzun oldukları için makineli hasat-harmanının biçerdöver ile yapılabileceği işaret edilmiştir.

Nohudun Türkiye’de ve dünya’daki bir çok ölkede en önemli hastalığı olan *Ascochyta rabiei* (Pas.) Lab.’ın neden olduğu nohut antraknozunun kontrolü çalışmalarında, kullanılan en etkili ve ekonomik yol konukçu bitki dayanıklılığıdır. Verim ve verim kriterleri için toplam 84 dış kökenli kayıt seçildikten sonra 1997-1998 yılları arasında Türkiyenin Batı Akdeniz bölgesinde Korkuteli ve Antalya ve Ürkütlü’de *A. rabiei*’ye dayanıklılık için değerlendirilmiştir. Genotipler tarlaya kış ya da erken ilkbahar’dan ekilmiş ve antraknozlu nohut artıklarıyla inokule edilmiştir. Her dört kayıttan sonra duyarlı kontroller, ürkütlü yerel türü ve Canitez 87’de ekilmiştir. ILC 3279 (dayanıklı kontrol), ILC 482 ve FLIP 82-150C (yüksek verimli kontroller) dayanıklılık oranını doğrulamak için eklenmiştir. Duyarlı kontroller antraknozdan tamamen ölmüş ve genotipler 1-9 skalasına göre değerlendirilmiş ve 1-4 arası dayanıklı, 5 toleranslı, 6-9 arası duyarlı olarak belirlenmiştir. 1-9 skalası antraknoza dayanıklı genotiplerin ıslahında gözlem ve seleksiyon için etkili olarak kullanılabilen bir yöntemdir. Veriler göstermiştir ki; FLIP 92- 126C, FLIP 92-110C ve FLIP 92-110C; FLIP 82-150C’den daha iyi performans göstermiştir ve tarla koşullarında antraknoza dayanıklılık kaynağı olarak kabul edilmişlerdir (Toker vd 1999).

Nohut bitkisinin taç yaprakları ve kökleri hariç her yerinde küçük tüycükler (glanduslar) vardır. Bu tüycüklerin içindeki organik asitler bazı böceklerle karşı dayanıklılık sağlar. Bu organik asitlerin oranını belirlemek için beş nohut genotipi (Küsmen 99, ICC 12422, ICC 6119, ICC 4951 ve ICC 4969) kullanılmıştır. Analiz

sonuçlarında % 50.94-38.75 süksinik asit, % 36.31-5.34 kuinik asit, % 34.77-7.82 malik asit, % 17.18-4.82 oksalik asit ve % 9.31-4.23 sitrik asit belirlenmiştir. Pigmentasyon (antosyanin) içeriği yüksek genotiplerde kuinik asit tespit edilmemiştir. Buna mukabil, pigmentasyon içermeyen Küsmen 99'da çok yüksek oranda kuinik asit belirlenmiştir. Sonuçlar kuinik asit içeriği ile pigmentasyon içeriği arasında bir ilişki olabileceğini yansıtmıştır. Tam tersine malik ve oksalik asit kabuli tip (pigmentsiz) Küsmen 99'da daha az bulunmuştur. Bu da oksalik asit içeriği ile pigmentasyon içeriği arasında bir ilişki olabileceğini göstermiştir. Bu sonuçlar, bu özelliklerin ileriki ıslah programlarında organik tarımda kullanmak için uygun çeşit geliştirme amacıyla kullanılabileceğini göstermiştir (Toker vd 2003).

Ascochyta rabiei (Pass.) Labr.'ın meydana getirdiği nohut (*Cicer arietinum* L.) antraknozu, Türkiye'nin de yer aldığı pek çok ülkede nohudun en önemli hastalığıdır. Hastalığın kontrolü çalışmalarında, en etkili ve ekonomik yol olarak konukçu bitki dayanıklılığı kullanılmaktadır. FLIP 95-53C ve FLIP 95-68C antraknoza dayanıklılık ve dane verimi için seçilmiştir. FLIP 97-74C ve FLIP 95-53C genotipleri yüksek biyolojik verim için seçilmiştir. FLIP 98-177C iri danelilik, dane verimi ve hasat indeksi için seçilmiştir. Yukarıdaki genotiplerin hepsi aynı zamanda antraknoza da dayanıklıdır. Seçilen genotiplerin doğrudan ticari üretim amacıyla tescil edilebilecekleri ya da ıslah programında kullanılabileceği Toker ve Çancı (2003) tarafından bildirmiştir.

Toker (2005a) tarafından yapılan çalışmanın amacı, sekiz tek yıllık nohut türünü temsilen toplam 43 nohut soyu soğuğa tolerans için gözlemlenmiştir ve en iyi soğuğa toleranslı kültür formlarıyla (ILC 8262 ve FLIP 93-53C) karşılaştırılmıştır. Soğuğa hassas kontrol genotip ILC 533 öldükten sonra nohut soyları 1-9 sıkalası kullanılarak değerlendirilmiştir. *C. bijugum*'dan 3, *C. reticulatum*'dan 2 ve *C. echinospermum*'dan 2 soy soğuğa çok toleranslı bulunurken, *C. bijugum*'dan 3, *C. reticulatum*'dan 8, *C. echinospermum*'dan 2 ve *C. pinnatifidum*'dan 1 soy soğuğa toleranslı bulunmuştur. *C. chorassanicum* ve *C. cuneatum* soğuktan ölürken, *C. judaicum* türünün tüm soyları soğuğa hassas olarak saptanmıştır. *C. yamashitae* soğuğa oldukça hassas olarak belirlenmiştir. Tek yıllık nohutların soğuğa toleranslı soyları soğuğa yavaş yavaş alıştırıldıkları zaman en iyi kültür formlarından daha iyi bulunmuşlardır. Bunlardan *C.*

reticulatum ve *C. echinospermum* kültür formu ile melezlenebildiği için ıslah çalışmalarında önem arz etmektedir.

Toker vd (2005b)'de yaptıkları çalışmada nohudun farklı organlarındaki içsel hormon seviyeleri belirlenmiş ve basit yapraklılık ile normal yapraklılık, basit yapraklılık ile multipinnate yapraklılık, kabulü tipler ile desi tipleri ve çift baklalılık ile tek baklalılık gibi farklı özelliğe sahip nohut tiplerinde bu özellikler karşılaştırılmıştır. Temel hormon içerikleri bakımından genotipler arasında büyük varyasyonlar olduğu ve hormon seviyelerinin yaprak, bakla ve dane tipine göre genotipten genotipe farklılık gösterdiği bulunmuştur.

Toker vd (2005c) tarafından, nohut türlerinin yani kültür formundan 3 kabulü tip ve 4 desi tip ve 2 tek yıllık yabancı tip (*C. reticulatum* Ladiz. ve *C. bijugum* K.H. Rech.)'in ışınlanmış danelerinin fidelerinin sürgün ve kök uzunlukları üzerine ışınlamanın etkisi araştırılmıştır. Daneler ^{60}Co (1.66 kGy h^{-1}) gamma kaynağı kullanılarak 0, 200, 300 ve 400 Gy dozlarında ışınlanmıştır. 200 Gy'de küçük etkiler gözlenirken, 400 Gy'de sürgün uzunluğunda çok açık büyüme geriliği gözlenmiştir. Kabulü tipler desilerden daha fazla etkilenmiştir. Sürgün ve kök uzunluğunu engelleyen kritik doz türden türe ve ayrıca tür içinde genotipten genotipe değiştiği gözlenmiştir.

C. bijugum K.H. Rech.; *C. chorassanicum* (Bge) M. Pop.; *C. cuneatum* Hochst. ex Rich.; *C. echinospermum* P.H. Davis; *C. judaicum* Boiss.; *C. pinnatifidum* Jaub. & Sp.; *C. reticulatum* Ladiz.; ve *C. yamashitae* Kitamura'nın hem yapraklarında hem de baklalarında içsel hormon olarak indole-3-asetik asit, zeatin, gibberalik asit ve absisik asit seviyeleri değerlendirilmiştir. Tek yıllık yabancı nohut türlerinde içsel hormonlar temelinde büyük varyasyonlar olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, tek yıllık yabancı nohutlar canlı ve cansız streslere dayanıklılık kaynağı oldukları için farklı özellikler bakımından seleksiyon yapmayı mümkün kılacaktır (Toker vd 2006a).

Yakın gelecekte transgenik bitkilerden yakın akrabalarına gen kaçıışı Avrupa birliğinde transgenic nohut yetiştiriciliği için en önemli konulardan biri olacaktır.

Mutant materyalde yabancı döllenme oranı % 0.0'dan % 1.25'e kadar değişmiştir. Avrupa birliği gıda ve yem ürünlerinde transgenik bulaşma eşik değeri % 0.9 olduğu için % 1.25'lik yabancı döllenme oranı Avrupa birliğindeki eşik değerinden daha yüksektir ve bu sonuçlar transgenik nohut tarımıyla komşu nohut tarlalarına gen bulaşabileceği riskini taşıyacağı bildirilmiştir (Toker vd 2006b)

Kuraklık ve yüksek sıcaklık stresleri dünyada nohut tarımı yapılan alanlardaki en önemli sorundur. Nohut 2 tip kuraklık ile yüz yüzedir; a) devamlı artan (terminal) kuraklık ve b) kesikli (intermittent/unpredictable) kuraklık. Türkiye de nohut yetiştirilen alanlarda genelde devamlı artan kuraklık hakimdir. Kuraklığa dayanıklı nohut seçmek için 307 nohut soyu (ICARDA, ICRISAT ve çoğu Menemen gen bankasından) devamlı artan kuraklık koşullarında denenmiştir. Her 10 sırada bir kuraklığa hassas ILC 8617 ekilmiştir. ILC 8617 kuraklık ve yüksek sıcaklık stresinden bakla bağlamadığı halde 3 kabul ve 2 desi nohut soyu kuraklığa dayanıklı olarak seçilmiştir. Bu nohutlar daha önce kuraklığa dayanıklı olarak tescil edilen nohutlar kadar iyi performans göstermişlerdir (Toker ve  ancı 2006).

2.5. Nohutta  zellikler Arası İlişkiler

Tosun ve Eser (1975), ele aldıkları nohut çeşitlerini 4 gruba ayırmışlardır. Sırası ile bu gruplarda, verim ile dane sayısı, meyve sayısı, birinci dal sayısı, ikinci dal sayısı, bitki boyu, ve 100-dane ağırlığı arasında istatistiki olarak önemli korelasyonlar belirlenmiştir.

Nohutta verim ile sürme-çiçeklenme arası gün sayısı ($r = 0.926$), sürme-olgunluk arası gün sayısı ($r = 0.977$), çiçeklenme-olgunluk arası gün sayısı ($r = 0.957$) ve bitki verimi arasında ($r = 0.999$); sürme-çiçeklenme arası gün sayısı ile sürme-olgunluk arası gün sayısı ($r = 0.979$), çiçeklenme olgunluk arası gün sayısı ($r = 0.827$) ve bitki verimi arasında ($r = 0.907$); sürme-olgunluk arası gün sayısı ile çiçeklenme-olgunluk arası gün sayısı ($r = 0.927$) ve bitki verimi arasında ($r = 0.967$); çiçeklenme-olgunluk arası gün

sayısı ile bitki verimi arasında ($r = 0.962$) ve bitki sayısı ile bitki verimi arasında ($r = -0.295$) önemli korelasyonlar saptanmıştır (Eser 1976a).

Nohutta bitki verimi ile bitkide bakla sayısı ($r = 0.590$), dane kalınlığı ($r = 0.395$), dane genişliği ($r = 0.377$) ve dane boyu arasında ($r = 0.348$) % 1 düzeyinde ve çiçek boyu arasında ($r = 0.219$) % 5 düzeyinde güvenilir olumlu ilişkiler bulunmuştur (Eser 1976b). Ayrıca, nohutta en önemli özellikler; 100-dane ağırlığı, bitki boyu, bitkide bakla sayısı olarak verilmiştir.

ICARDA genotiplerinde, bitki boyu ile biyolojik verim arasında ($r = 0.31$), 100-dane ağırlığı arasında ($r = 0.32$); bitkide birinci dal sayısı ile bitkide bakla sayısı arasında ($r = 0.34$); bitkide bakla sayısı ile 100-dane ağırlığı arasında ($r = -0.37$); biyolojik verim ile dane verimi ($r = 0.81$), 100-dane ağırlığı arasında ($r = 0.37$) istatistiki olarak önemli ilişkiler saptanmıştır (Singh vd 1983).

Nohutta birim alan dane verimi ile bitkide dane verimi, 100-dane ağırlığı, bitkide dane sayısı, bitkide fertil meyve sayısı, bitkide birinci ve ikinci dal sayısı, bitki boyu, olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı ve meyve bağlayan ilk boğum yüksekliği arasında olumlu önemli; metrekarede bitki sayısı arasında önemsiz; meyvede dane sayısı ve çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı arasında ise olumsuz önemli ilişkiler saptanmıştır (Eser vd 1987).

Nohuttaki ana verim komponentlerinin bitkide bakla, dane sayısı ve 100-dane ağırlığı olduğu bildirilmiştir (Khanna-Chorpa ve Sinha 1987). Muehlbauer ve Singh (1987), uygun hasat indeksi ile yükseklik biyolojik verimin melezlemede kullanılmasını önermişlerdir. Ayrıca değişen çevrelere karşı hasat indeksinin stabilitesinin önemli bir vasıf olduğunu vurgulamışlardır.

Singh vd (1990)'ne göre, biyolojik verim ve hasat indeksi dane veriminin doğrudan ana belirleyicisidir. Diğer taraftan, bitki boyu, 100-dane ağırlığı, çiçeklenme gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı, kanopi genişliği ve protein kapsamının verim üzerindeki etkilerinin biyolojik verim ve hasat indeksi üzerinden olduğu belirlenmiştir. Dane verimi ve 100-dane ağırlığının biyolojik verime dolaylı etkide bulunduğu saptanmıştır. Yüksek biyolojik verim ve hasat indeksi için yapılacak seleksiyonun dane verimini arttıracacağı ve ayrıca, iri danelilik için seleksiyonun biyolojik verimi arttıracığı vurgulanmıştır.

Nohutta dane verimi ile bitkide bakla sayısı ($r = 0.776$), olgunlaşma gün sayısı ($r = -0.490$) ve 100-dane ağırlığı arasında ($r = 0.397$) önemli genotipik korelasyonlar olduğu saptanmıştır. Fenotipik korelasyonlar; bitkide bakla sayısı ($r = 0.831$ ve $r = 0.811$), olgunlaşma gün sayısı ($r = -0.426$ ve $r = -0.451$) ve 100-dane ağırlığı için ($r = 0.284$) istatistiki önemli ilişkiler bulunmuştur. Çevresel korelasyonlar ise bitkide bakla sayısı ($r = 0.907$) olarak belirlenmiştir (Singh 1991).

Akdağ ve Şehrali (1992) tarafından path analizi sonucu, dekara dane verimine bitkide dane veriminin ve biyolojik verimin olumlu doğrudan etkisi olduğu saptanmıştır. Ayrıca, metrekaresindeki bitki sıklığının da dekara dane verimi üzerine yüksek düzeyde olumlu ve doğrudan etkisi olduğu belirlenmiştir.

Kışlık nohut ekiminde verim için seleksiyon kriterlerini belirlemek için korelasyon, stepwise regresyon ve path analizi yapılmıştır. Sonuçlar, dane verimi ile biyolojik verim ($r = 0.856$), hasat indeksi ($r = 0.590$), metrekaresindeki tohum sayısı ($r = 0.566$) ve kanopi genişliği arasında ($r = 0.521$) yüksek ve önemli ilişkiler olduğunu göstermiştir (ICARDA 1992).

Nohut bitkisinin olgunlaşma esnasında kuraklık stresinden etkilendiği yerlerde, % 50 çiçeklenme ve olgunlaşma gün sayısı arasındaki önemli ilişkilerden dolayı erkenci ve geç çiçeklenen hatların % 50 çiçeklenme gün sayısının belirlenebileceği

açıklanmıştır. Ayrıca path ve stepwise regresyon analizleri sonucuna göre, yüksek verimli hatları seçmek için biyolojik verim, hasat indeksi ve olgunlaşma gün sayısının kullanılabileceği işaret edilmiştir (ICARDA 1992).

Yarı kurak yıllarda yüksek biyolojik verim, yüksek verim potansiyeli ve yüksek hasat indeksi dane verimi ile yüksek derecede korelasyonlu bulunmuştur. Şiddetli kuraklığın sürdüğü yağmurla beslenen koşullarda; erken çiçeklenme, düşük sap verimi, yüksek hasat indeksi, verim potansiyeli, bakla ve dane sayısı ve dane ağırlığı dane verimi ile ilişkili bulunmuştur (Slim ve Saxena 1993).

Nohutta dane verimi biyolojik verimle sıkı ilişkilidir. Bununla beraber, nohutta biyolojik verim düşüktür. ICARDA'da dane verimini arttırmak için iki yaklaşım kullanılmaktadır; (i) bitki boyunu arttırmak ve (ii) uzun boylu genotiplerde dal sayısını arttırmak (ICARDA 1993).

Bitkide bakla ve dane sayısının bitki dane verimi ile olan korelasyonları çeşit ve ekim zamanı bazında önemli bulunmuştur (Açıkgöz ve Açıkgöz 1994). Ayrıca path analizi sonucu, bu özelliklerin dane verimi açısından son derece önemli olduğu gösterilmiştir. Açıkgöz ve Kıtık (1994), biyolojik verim ile ikinci dal sayısı, bakla sayısı; ikinci dal sayısı ile bakla sayısı arasında F_2 ve F_3 generasyonlarında önemli ve pozitif ilişki saptanmıştır. İkinci dal sayısı ile bitkide dane ağırlığı ve dane sayısı, biyolojik verim ile bitkide dane ağırlığı; bitki boyu ile ilk bakla yüksekliği arasındaki ilişkiler bazı kombinasyonlarda önemli bulunmuştur.

Singh vd (1996), nohutta F_2 populasyonun da; bitki boyu ile bitkide biyolojik verim arasında ($r = 0.623$) % 5; birinci dal ile ikinci dal ($r = 0.614$) ve bitkide biyolojik verim arasında ($r = 0.545$) % 5; ikinci dal sayısı ile bitkide biyolojik verim arasında ($r = 0.557$) % 5; bitkide bakla sayısı ile bitkide dane verimi ($r = 0.713$) ve hasat indeksi arasında ($r = 0.706$) % 1, hasat indeksi ile bitkide dane verimi arasında ($r = 0.631$) % 5 önemli korelasyonlar bulunurken, F_3 populasyonun da; bitkide bakla sayısı ile bitkide

biyolojik verim ($r = 0.920$) % 1, hasat indeksi ($r = 0.555$) % 5 ve bitkide dane verimi arasında ($r = 0.813$); baklada tohum sayısı ile 100 dane ağırlığı arasında ($r = -0.793$) % 1 önemli ilişkiler saptanmıştır. Path analizi, bitkide biyolojik verimin dane verimine doğrudan en büyük etkide bulunduğunu göstermiştir ve onu baklada dane sayısı takip etmiştir.

Nohutta dane verimi ile bitki boyu ($r = 0.450$), ikinci dal sayısı ($r = 0.709$), bitkide bakla sayısı ($r = 0.722$), bitkide dane sayısı ($r = -0.787$), tek bitki verimi ($r = 0.823$), hasat indeksi ($r = 0.585$) ve biyolojik verim arasında ($r = 0.671$) % 1; bitki boyu ile bitkide bakla sayısı ($r = 0.307$), bitkide dane sayısı ($r = 0.348$), tek bitki verimi ($r = 0.360$) % 5 ve biyolojik verim arasında ($r = 0.471$) % 1; birincil dal sayısı ile ikincil dal sayısı arasında ($r = 0.382$) % 5; bitkide bakla sayısı ile bitkide dane sayısı ($r = 0.968$), tek bitki verimi ($r = 0.911$), hasat indeksi ($r = 0.494$) ve biyolojik verim arasında ($r = 0.842$) % 1; bitkide dane sayısı ile tek bitki verimi ($r = 0.910$), hasat indeksi ($r = 0.539$) ve biyolojik verim arasında ($r = 0.919$), tek bitki verimi ($r = 0.851$), hasat indeksi ($r = 0.394$) ve biyolojik verim arasında ($r = 0.827$) % 1 önemli korelasyonlar bulunmuştur (Özdemir 1996).

Toker ve Çağırğan (1996a) yapmış oldukları derlemede, nohut antraknozu hastalığını tanıtmışlardır. Hastalıktan kaçma yollarından en etkili yöntemin hastalığa dayanıklı çeşit geliştirmek olduğu bildirilmiştir

Toker ve Çağırğan (2003), 17 nohut genotipinde verim ve verim kriterlerinin ilişkisini path analizi ile irdelenmiştir. Sonuçlar yüksek dane verimi için seleksiyonun ön koşulunun yüksek biyolojik ve hasat indeksine sahip genotiplerin seçimine dayandığını göstermiştir. Buna göre yüksek dane verimi için seleksiyondan önce seleksiyon materyalinin öncelikle bölgesel öneme haiz canlı (antraknoz hastalığı) ve cansız (soğuğa tolerans) stres faktörleri için seleksiyona tabi tutulmaları gerektiğini bildirmişlerdir.

Faktör analizi çok sayıda korelasyon halindeki özelliği az sayıda ana faktöre indirgeyen istatistiki bir tekniktir. En önemli ana seleksiyon kriterleri verim ve bitkide bakla sayısı yerine biyolojik verim (1. faktör), çiçeklenme gün sayısı ve çiçeklenme süresi yerine çiçeklenme süresi (2. faktör), bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği yerine ilk bakla yüksekliği (3. faktör) olarak belirlenmiştir. Dane ağırlığı (4. faktör) tek başına bir faktör oluşturduğu için iri daneli genotipleri seçmede dane ağırlığı tek başına değerlendirilmelidir (Toker 2003).

Toker ve Çağırğan (2004)'ın yaptıkları çalışmada sekiz seleksiyon kriteri 3 ana faktör altında toplanmıştır. Nohutta yüksek dane verimi için ana seleksiyon kriteri olarak biyolojik verim ve bitkide bakla sayısı belirlenmiştir. Yüksek dane ağırlığı için 100-dane ağırlığı tek başına kullanılması gereken bir seleksiyon kriteri olarak ortaya konmuştur. Seleksiyondan önce bölgesel öneme sahip canlı ve cansız stresler için seleksiyon yapmanın da seleksiyon prosedürlerini azaltacağı sonucuna varılmıştır.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Deneme Yeri

Bu çalışma 2004 yılı Aralık-Haziran ayları arasında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne ait 2 nolu parselde yürütülmüştür. Deneme yerinin denizden yüksekliği yaklaşık 51 m olup, 36° 52' kuzey enlemi ve 30° 44' doğu boylamında yer almaktadır.

3.2. Deneme Yerinin Toprak Analiz Sonuçları

Toprak örnekleri genel kurallara uygun olarak 0-30 cm derinlikten alınmıştır. Toprak örneklerinin pH'ları Jackson'a göre 1/2.5 toprak/su karışımında (Jackson 1967), CaCO₃ içerikleri Scheibler kalsimetresi kullanılarak (Evliya 1964), elektriksel iletkenlik satürasyon çamurunda (Anonim 1988), bünye; Bouyoucos hidrometre yöntemine göre (Bouyoucos 1955), organik madde modifiye Walkey-Black metoduna göre (Black 1965) belirlenmiştir. Toplam N modifiye Kjeldahl metoduna göre (Black 1957), alınabilir P, Olsen metoduna göre (Olsen 1982), değişebilir K, Ca ve Mg analizleri 1 N Amonyum Asetat (pH = 7) metoduna göre (Kacar 1972) ve alınabilir Fe, Zn, Cu ve Mn analizleri ise DTPA metoduna göre (Lindsay ve Norwell 1978) yapılmıştır.

Denemenin yürütüldüğü araziden alınan (0-30 cm) toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 3. 1. 'de verilmiştir. Buna göre deneme yeri alkali ve aşırı kireçli ve toprak bünyesi de kumlu-killi-tınlı bulunmuştur. Tuzluluk tehlikesi olmayan deneme yerinin organik maddece fakir olduğu, buna karşılık sodyum seviyesinin düşük olduğu saptanmıştır. Demir ve çinko gibi elementlerin eksiklik gösterebileceği belirlenmiştir.

Saxena (1987), değişik kaynaklara dayanarak nohutun hektardan 60-200 kg N (Azot), 5-15 kg P (Fosfor) ve 60-170 kg arasında K (Potasyum) kaldırdığını bildirmiştir. Farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda, sulanan koşullarda 18-20 kg/ha N ve 40-50 kg/ha P₂O₅ verilmesi kurak bölgelerde fide döneminde bitki gelişimini teşvik için 10-15 kg/ha

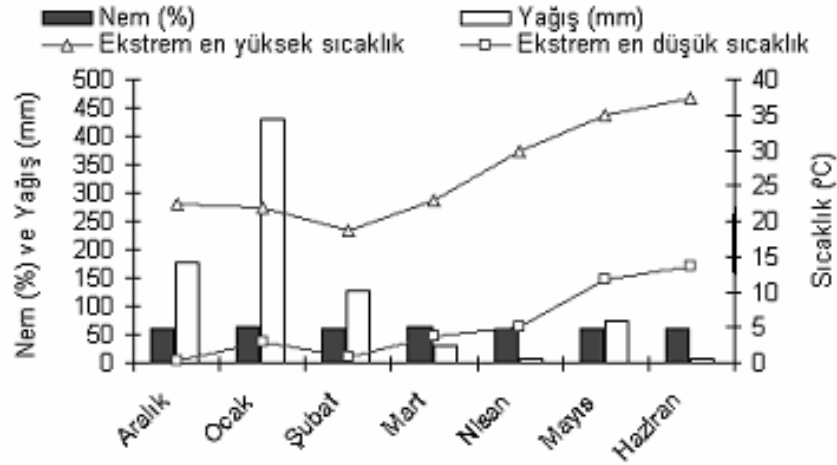
N ve 20-30 kg/ha P₂O₅ verilmesi uygun bulunmuştur (Halliday vd 1992). Bu bilgiler ışığında, ekimle birlikte 15 kg/ha N ve 15 kg/ha P₂O₅ verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme yerinin toprak analiz sonuçları

Ölçülen Parametreler	Bulunan değerler	Değerlendirme
pH	7.96	Alkali
E.C. (mS/cm)	0.93	Tuzluluk tehlikesi yok
CaCO ₃ (%)	26.5	Aşırı kireçli
Kum (%)	45.08	
Kil (%)	31.28	
Silt (%)	23.64	
Bünye		Kumlu-Killi-Tınlı
Organik Madde (%)	1.87	Düşük
Toplam N (%)	0.106	Orta
P (ppm)	9.37	Yeterli
K (meq / 100 g)	0.61	İyi
Na (meq / 100 g)	0.15	Düşük
Ca (meq / 100 g)	37.71	İyi
Mg (meq / 100 g)	7.12	İyi
Fe (ppm)	3.56	Noksanlık gösterebilir
Zn (ppm)	0.746	Noksanlık gösterebilir
Mn (ppm)	23.156	Yeterli
Cu (ppm)	1.368	Yeterli

3.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Bölgede nohut ekimi yayla kesiminde tahıl-nadas sisteminde nadas yerine yazlık olarak ve genellikle sulanma, gübreleme gibi herhangi bir girdi kullanılmadan yapılmaktadır. Ayrıca ekim tarihi antraknoz etmeninden [*Ascochyta rabie* (Pass.) Labr.] kaçmak için erken ilkbahar yerine Mayıs ayı sonlarına kadar kaydırılmaktadır (Toker 1997). Sahil kesiminde ise genelde nohut yerine diğer tarla bitkilerinin yetiştirilmesi tercih edilmektedir. Bununla beraber, sahilde nohut ekimi bu denemede olduğu gibi sonbahar aylarında (Ekim, Kasım ve Aralık) yapılabilir (Toker ve Çağırman 1997).



Şekil 3.1. Araştırma yerinin bitki yetiştirme dönemine ait iklim verileri

Bölgede bitkinin gelişme döneminde yağışlar kış aylarından bahar aylarına doğru keskin bir şekilde azalmaktadır. Toprak yapısının su tutma kapasitesi çok düşük olduğu için bitki bazı yıllar generatif dönemde kuraklık stresine girebilmektedir. Buna ilaveten, bitkinin generatif dönemi artan sıcaklıklar ile olumsuz yönde etkilenmektedir (Şekil 3.1). Böylece ürün kuraklık ve yüksek sıcaklık stresinden dolayı azalmaktadır (Toker 1997).

3.4. Genetik Materyal

Bu çalışmada kullanılan genetik materyal, kültürü yapılan nohutun (*Cicer arietinum* L.) hat, çeşit, populasyon ve tek yıllık yabani formlarını kapsamaktadır. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünden 101 kültür formu, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünden 5 çeşit, ICARDA, ICRISAT gibi kuruluşlardan ve bölümümüz koleksiyonundan 142 kültür formu ve 5 farklı tek yıllık yabani tür olmak üzere 266 nohut genotipi (Çizelge 3.2) kullanılmıştır. Kullanılan genotiplerden AWC 401 (*Cicer judaicum*) çıkmadığı için değerlendirmeye alınmamıştır. Araştırmada kullanılan kültür formlarının bazı özellikleri Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.2. Gözlem yapılan materyal

Türler	Soy Sayısı	Veren Kuruluş
<i>Cicer arietinum</i> L.	101	ETAE
<i>Cicer arietinum</i> L.	5	TARM
<i>Cicer arietinum</i> L.	118	ICARDA/ICRISAT/CIFA
<i>Cicer arietinum</i> L.	5	Yetrel
<i>C. bijigum</i> K. H. Rech.	2	ICARDA/ICRISAT/WRPIS
<i>C. echinospermum</i> P. H. Davis	7	ICARDA/ICRISAT/WRPIS
<i>C. judaicum</i> Boiss.	2	ICARDA/ICRISAT/WRPIS
<i>C. pinnatifidum</i> Jaub.& Sp.	4	ICARDA/ICRISAT/WRPIS
<i>C. reticulatum</i> Ladiz.	22	ETAE/ICARDA/WRPIS

Çizelge 3.3. Kültür formları

Yeni adı	Orijinal adı	Pedigri	Türü	Orijin
ACC 1	ILC 3182	ICC 10736 P IC	<i>C. arietinum</i>	Türkiye
ACC 2	ILC 3832	Pch 80	<i>C. arietinum</i>	Fas
ACC 3	ILC 3105	ICC 10319	<i>C. arietinum</i>	Türkiye
ACC 4	ILC 1799	NEC 2904	<i>C. arietinum</i>	Suriye
ACC 5	ILC 588	NEC 1628-1	<i>C. arietinum</i>	Hindistan
ACC 6	ILC 3101	ICC 10315	<i>C. arietinum</i>	Türkiye
ACC 7	FLIP 96-114 C	X93TH74/FLIP 87-51CX FLIP 91-125C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 8	FLIP 95-74 C	X92TH129/ILC 3520X ILC 100	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 9	FLIP 99-34 C	X96TH8/FLIP 91-150C X FLIP 91-105C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 10	FLIP 97-258 C	X94TH71/FLIP 87-59C X UC 15	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 11	FLIP 97-254 C	X94TH65/FLIP 81-83C X UC 15	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 12	FLIP 88-42 C	X85TH 230/ILC 3395 X FLIP 83-13 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 13	FLIP 87-85 C	X85TH248/ILC 3398 X FLIP 83-46 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 14	ILC 3843	Pch 102	<i>C. arietinum</i>	Fas
ACC 15	FLIP 97-49 C	X94TH41/FLIP 89-118C X FLIP 88-42 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 16	FLIP 00-44 C	X96TH62-1-BH-7-1/(FLIP90-112CXFLIP86-93C)XFLIP91-150C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 17	FLIP 98-91 C	X95TH 14/FLIP 91-52CX93TH 65631	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 18	FLIP 98-107 C	X95TH47/(FLIP 88-6C X ILC 3373) X FLIP 89-4 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 19	FLIP 98-141 C	X95TH 40/ICCV-2 X S 93018	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 23	FLIP 97-265 C	X94TH75/FLIP 87-58 C X UC 15	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 24	FLIP 98-113 C	X95TH3/FLIP 91-24 C X FLIP 88-24 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ICCV 2	ICCV 2	(K-850 X Gw-5/7) F ₄ X P-458 X (L-550 X GUAMUCHIL) F ₅	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 26	FLIP 98-142 C	X95TH40/ICCV-2 X S 93018	<i>C. arietinum</i>	ICRISAT
ACC 27	FLIP 98-143 C	X95TH40/ICCV-2 X S 93018	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 28	FLIP 97-48 C	X94TH36/FLIP 88-70 C X FLIP 87-85 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 32	FLIP 98-204 C	X95TH 4/FLIP 91-52 C X FLIP 93-65 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 33	FLIP 98-205 C	X95TH 4/FLIP 91-52 C X FLIP 93-65 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 34	FLIP 95-60 C	X92 TH6/ FLIP 84-92 C X FLIP 86-5 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 35	FLIP 97-195 C	X94TH12/FLIP 90-132 C X S 91347	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT

Çizelge 3.3'ün devamı

ACC 36	FLIP 98-233 C	X96TH89-BH-BH-39-2/S94667 X FLIP 93-160 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 37	FLIP 98-226 C	X96TH87-BH-BH-5-1/FLIP 94-510 C X FLIP 91-149 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 38	FLIP 95-58 C	X92TH6/FLIP 84-92 C X FLIP 86-5 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 39	FLIP 95-53 C	X92TH32/FLIP 85-142 C X FLIP 90-64 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 40	FLIP 97-205 C	X94TH107/(FLIP 90-63 CX S 91104) X S 91347	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 41	FLIP 97-208 C	X94TH107/(FLIP 90-63 CX S 91104) X S 91347	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 42	FLIP 97-110 C	X94TH12/FLIP 90-132 C X S 91347	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 43	FLIP 95-51 C	X92TH24/FLIP 90-103 C X FLIP 89-77 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 44	FLIP 97-121 C	X94TH12/FLIP 90-132 C X S 91347	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 45	FLIP 94-90 C	X91TH41/FLIP 82-150 C X FLIP 83-48 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 46	FLIP 98-106 C	X95TH47/(FLIP 88-6C X ILC 3373) X FLIP 89-4 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 47	FLIP 97-139 C	X94TH12/FLIP 90-132 C X S 91347	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 48	FLIP 97-227 C	X94TH101/(FLIP 84-15 C X S 91104) X FLIP 90-76 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 49	FLIP 98-225 C	X96TH87-BH-BH-2-1/FLIP 94-510 C X FLIP 91-149 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 50	FLIP97-191 C	X94TH12/FLIP 90-132 C X S 91347	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 51	FLIP 98-224 C	X96TH87-BH-BH-1-3/FLIP 94-510 C X FLIP 91-149 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 52	FLIP 97-171 C	X94TH6/(FLIP 84-15 C X FLIP 90-76 C)	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 53	FLIP 97-127 C	X94TH12/FLIP 90-132 C X S 91347	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 54	FLIP 98-231 C	X96TH87-BH-BH-19-3/FLP 94-510 C X FLIP 91-149 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 55	FLIP 97-132 C	X94TH101/(FLIP 84-15 C X S 91104) X FLIP 90-76 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 56	FLIP 97-74 C	X94TH11/FLIP 90-132 C X S 91345	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 57	FLIP 95-68 C	X92TH197/(S90197 X FLIP 84-161 C) X FLIP 85-42 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 58	FLIP 97-25 C	X94TH82/FLIP 91-138 C X ILC 3370	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 59	FLIP 95-67 C	X92TH71/ILC 72 X FLIP 88-70 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 60	FLIP 98-229 C	X96TH87-BH-BH-19-1/FLP 94-510 C X FLIP 91-149 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 61	FLIP 98-230 C	X96TH87-BH-BH-19-2/FLP 94-510 C X FLIP 91-149 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 62	FLIP 96-76 C	X93TH137/(FLIP 85-45 C X FLIP 89-77 C) X FLIP 90-100 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 63	FLIP 97-239 C	X94TH119/(FLIP 86-93 C X FLIP 90-97 C) X FLIP 90-124 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 64	FLIP 98-232 C	X96TH89-BH-BH-13-1/S94667 X FLIP 93-160 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 65	FLIP 97-229 C	X94TH107/(FLIP 90-63 C X S 91104) X S 91347	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 66	FLIP 97-32 C	X94TH82/FLIP 91-138 C X ILC 3370	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 67	FLIP 97-20 C	X94TH81/FLIP 91-119 C X ILC 3366	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 68	FLIP 97-27 C	X94TH82/FLIP 91-138 C X ILC 3370	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 69	FLIP 97-8 C	X94TH76/FLIP90-15 C X ILC 61-18	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 70	FLIP 97-49 C	X94TH41/FLIP 89-118C X FLIP 88-42 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 71	FLIP 97-24 C	X94TH82/FLIP 91-138 C X ILC 3370	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 72	FLIP 98-144 C	X95TH32/FLIP 88-6 C X ILC 3385	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 73	FLIP 98-167 C	X95TH32/FLIP 88-6 X ILC 3385	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 74	FLIP 98-168 C	X95TH33/FLIP 89-4 X ILC 53-59	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 75	FLIP 97-21 C	X94TH81/FLIP 91-119 C X ILC 3366	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 76	FLIP 98-170 C	X95TH35/FLIP 91-19 X ILC 4441	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 77	FLIP 98-149 C	X95TH35/FLIP 91-19 C X ILC 4441	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 78	FLIP 98-150 C	X95TH35/FLIP 91-19 C X ILC 4441	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 79	FLIP 97-13 C	X94TH76/FLIP 90-15 C X ILC 61-18	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 80	FLIP 98-166 C	X95TH31/FLIP 85-5 X ILC 3520	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 81	FLIP 98-8 C	X95TH33/FLIP 89-4 C X ILC 53-59	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 82	FLIP 98-123 C	X95TH44/(FLIP 87-90 C X ILC 3362) FLIP 93-7 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT

Çizelge 3.3'ün devamı

ACC 83	FLIP 97-23 C	X94TH82/FLIP 91-138 C X ILC 3370	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 85	Sel 95 TH1744	ILC 482 X NEWC 36	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 86	Sel 93 TH24469	ILC 3470 X ILC 8617	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 87	FLIP 97-95 C	X94TH107/(FLIP 90-63C X S91104) X S91347	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 88	FLIP 98-108 C	X95TH47/(FLIP 88-6C X ILC 3373) X FLIP 89-4 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 89	FLIP 97-135 C	X94TH12/FLIP 90-132 C X S 91347	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 90	Sel 93TH24483	ILC 3470 X ILC 8617	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 91	FLIP 97-83 C	X94TH12/FLIP 90-132 C X S 91347	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 92	FLIP 97-136 C	X94TH12/FLIP 90-132 C X S 91347	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 94	FLIP 97-149 C	X94TH152/(FLIP 91-150C X FLIP 86-6 C) X S92312	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 95	FLIP 93-260 C	X90TH564/FLIP 87-69 C X ILWC 182	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ILC 8262	ILC 8262	ILC 3470'den seleksiyon	<i>C. arietinum</i>	İspanya
ACC 97	FLIP 97-189 C	X94TH119/(FLIP 86-93 C X FLIP 90-97 C) X FLIP 90-124 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 98	FLIP 97-81 C	X94TH12/FLIP 90-132 C X S 91347	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 99	FLIP 97-221 C	X94TH12/FLIP 90-132 C X S 91347	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 100	Sel 96TH11403	ILC 482 X NEWC 36	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 101	FLIP 97-115 C	94TH11/FLIP 90-132 C X S91345	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 102	FLIP 97-126 C	X94TH12/FLIP 90-132 C X S 91347	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 103	Sel 95TH1716	ILC 482 X ILWC 182	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 104	FLIP 97-231 C	X94TH12/FLIP 90-132 C X S 91347	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 105	Sel 93TH24460	ILC 3470 X ILC 8617	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 106	FLIP 97-116 C	X94TH11/FLIP 90-132 C X S 91345	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 107	Sel 95TH1745	ILC 482 X NEWC 36	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 108	FLIP 97-28 C	X94TH82/FLIP 91-138 C X ILC 3370	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 109	FLIP 97-150 C	X94TH153/(S91170 X FLIP 86-110 C) X S 92240	<i>C. arietinum</i>	ICARDA/ICRISAT
ACC 110	ETAE 1	TR 32682	<i>C. arietinum</i>	Bingöl
ACC 111	ETAE 2	TR 32685	<i>C. arietinum</i>	Bingöl
ACC 112	ETAE 3	TR 34848	<i>C. arietinum</i>	İzmir
ACC 113	ETAE 4	TR 34850	<i>C. arietinum</i>	Aydın
ACC 114	ETAE 5	TR 34851	<i>C. arietinum</i>	Gaziantep
ACC 115	ETAE 6	TR 34855	<i>C. arietinum</i>	Eskişehir
ACC 116	ETAE 7	TR 34870	<i>C. arietinum</i>	Eskişehir
ACC 117	ETAE 8	TR 34910	<i>C. arietinum</i>	Bursa
ACC 118	ETAE 9	TR 35104	<i>C. arietinum</i>	Çankırı
ACC 119	ETAE 10	TR 35130	<i>C. arietinum</i>	Yozgat
ACC 120	ETAE 11	TR 35142	<i>C. arietinum</i>	Tokat
ACC 121	ETAE 12	TR 35161	<i>C. arietinum</i>	Kayseri
ACC 122	ETAE 13	TR 35314	<i>C. arietinum</i>	Hakkari
ACC 123	ETAE 29	TR 26780	<i>C. arietinum</i>	Adapazarı
ACC 124	ETAE 30	TR 28107	<i>C. arietinum</i>	Muğla
ACC 125	ETAE 32	TR 15080	<i>C. arietinum</i>	Giresun
ACC 126	ETAE 33	TR 39579	<i>C. arietinum</i>	Sivas
ACC 127	ETAE 31	TR 28119	<i>C. arietinum</i>	Muğla
ACC 128	ETAE 34	TR 4756	<i>C. arietinum</i>	Manisa
ACC 129	ETAE 35	TR 40238	<i>C. arietinum</i>	Diyarbakır
ACC 130	ETAE 36	TR 40242	<i>C. arietinum</i>	Diyarbakır
ACC 131	ETAE 37	TR 40245	<i>C. arietinum</i>	Siirt

Çizelge 3.3'ün devamı

ACC 132	ETAE 38	TR 40259	<i>C. arietinum</i>	Muş
ACC 133	ETAE 39	TR 40268	<i>C. arietinum</i>	Gaziantep
ACC 134	ETAE 40	TR 40250	<i>C. arietinum</i>	Van
ACC 135	ETAE 41	TR 42244	<i>C. arietinum</i>	Mardin
ACC 137	ETAE 43	TR 45037	<i>C. arietinum</i>	Erzincan
ACC 138	ETAE 45	TR 42156	<i>C. arietinum</i>	Hatay
ACC 139	ETAE 46	TR 42172	<i>C. arietinum</i>	Gaziantep
ACC 140	ETAE 47	TR 42212	<i>C. arietinum</i>	Malatya
ACC 141	ETAE 48	TR 42274	<i>C. arietinum</i>	Elazığ
ACC 142	ETAE 49	TR 42279	<i>C. arietinum</i>	Malatya
ACC 143	ETAE 50	TR 42315	<i>C. arietinum</i>	Konya
ACC 144	ETAE 51	TR 42322	<i>C. arietinum</i>	Konya
ACC 146	ETAE 53	TR 47456	<i>C. arietinum</i>	Şanlıurfa
ACC 147	ETAE 54	TR 47518	<i>C. arietinum</i>	Diyarbakır
ACC 149	ETAE 56	TR 47555	<i>C. arietinum</i>	Niğde
ACC 150	ETAE 57	TR 47557	<i>C. arietinum</i>	Niğde
ACC 151	ETAE 58	TR 47627	<i>C. arietinum</i>	Çankırı
ACC 154	ETAE 61	TR 47668	<i>C. arietinum</i>	Denizli
ACC 155	ETAE 62	TR 47683	<i>C. arietinum</i>	Uşak
ACC 156	ETAE 63	TR 47724	<i>C. arietinum</i>	Çanakkale
ACC 157	ETAE 64	TR 47588	<i>C. arietinum</i>	Ankara
ACC 158	ETAE 65	TR 47372	<i>C. arietinum</i>	Hatay
ACC 159	ETAE 66	TR 47374	<i>C. arietinum</i>	Antakya
ACC 160	ETAE 67	TR 48729	<i>C. arietinum</i>	Şanlıurfa
ACC 161	ETAE 68	TR 48735	<i>C. arietinum</i>	Şanlıurfa
ACC 162	ETAE 69	TR 48758	<i>C. arietinum</i>	Adıyaman
ACC 164	ETAE 71	TR 48793	<i>C. arietinum</i>	Adıyaman
ACC 165	ETAE 72	TR 47651	<i>C. arietinum</i>	Afyon
ACC 166	ETAE 73	TR 51362	<i>C. arietinum</i>	Bolu
ACC 167	ETAE 74	TR 51387	<i>C. arietinum</i>	Tokat
ACC 169	ETAE 76	TR 49686	<i>C. arietinum</i>	Antalya
ACC 170	ETAE 77	TR 49699	<i>C. arietinum</i>	Antalya
ACC 171	ETAE 78	TR 49703	<i>C. arietinum</i>	Antalya
ACC 172	ETAE 79	TR 49750	<i>C. arietinum</i>	Isparta
ACC 174	ETAE 81	TR 49835	<i>C. arietinum</i>	Karaman
ACC 189	ETAE 96	TR 42153	<i>C. arietinum</i>	Burdur
ACC 190	ETAE 97	TR 42280	<i>C. arietinum</i>	Sivas
ACC 192	ETAE 99	TR 42321	<i>C. arietinum</i>	Konya
ACC 193	ETAE 100	TR 53732	<i>C. arietinum</i>	Çanakkale
ACC 200	ETAE 107	TR 45011	<i>C. arietinum</i>	Artvin
ACC 203	ETAE 110	TR 63984	<i>C. arietinum</i>	Çorum
ACC 204	ETAE 111	TR 45038	<i>C. arietinum</i>	Erzincan
ACC 205	ETAE 112	TR 62861	<i>C. arietinum</i>	Beyşehir
ACC 206	ETAE 113	TR 62862	<i>C. arietinum</i>	Isparta
ACC 212	ETAE 119	TR 65746	<i>C. arietinum</i>	Bilecik
ACC 213	ETAE 120	TR 65755	<i>C. arietinum</i>	Kastamonu
ACC 214	ETAE 121	TR 65826	<i>C. arietinum</i>	Burdur

Çizelge 3.3'ün devamı

ACC 215	ETAE 122	TR 65857	<i>C. arietinum</i>	Nevşehir
ACC 216	ETAE 123	TR 65869	<i>C. arietinum</i>	Zonguldak
ACC 217	ETAE 124	TR 65896	<i>C. arietinum</i>	Batman
ACC 218	ETAE 125	TR 65916	<i>C. arietinum</i>	Tunceli
ACC 219	ETAE 126	TR 64935	<i>C. arietinum</i>	Amasya
ACC 222	ETAE 129	TR 65144	<i>C. arietinum</i>	Edime
ACC 223	ETAE 130	TR 65150	<i>C. arietinum</i>	Iğdır
ACC 224	ETAE 131	TR 65151	<i>C. arietinum</i>	Iğdır
ACC 225	ETAE 132	TR 65243	<i>C. arietinum</i>	Muş
ACC 226	ETAE 133	TR 65381	<i>C. arietinum</i>	Mersin
ACC 227	ETAE 134	TR 65471	<i>C. arietinum</i>	Kütahya
ACC 228	ETAE 135	TR 65925	<i>C. arietinum</i>	Giresun
ACC 229	ETAE 136	TR 66126	<i>C. arietinum</i>	Afyon
ACC 230	ETAE 137	TR 66221	<i>C. arietinum</i>	Denizli
ACC 231	ETAE 138	TR 61320	<i>C. arietinum</i>	Edirne
ACC 232	ETAE 139	TR 66546	<i>C. arietinum</i>	Adana
ACC 233	ETAE 140	TR 66555	<i>C. arietinum</i>	Adana
ACC 235	ETAE 142	TR 61419	<i>C. arietinum</i>	Bursa
ACC 236	ETAE 14	TR 37029	<i>C. arietinum</i>	Kocaeli
ACC 237	ETAE 15	TR 37114	<i>C. arietinum</i>	Sinop
ACC 238	ETAE 17	TR 37186	<i>C. arietinum</i>	Sinop
ACC 239	ETAE 18	TR 37294	<i>C. arietinum</i>	Kastamonu
ACC 240	ETAE 19	TR 37452	<i>C. arietinum</i>	İzmir
ACC 241	ETAE 20	TR 37519	<i>C. arietinum</i>	Siiit
ACC 242	ETAE 21	TR 38005	<i>C. arietinum</i>	Çorum
ACC 243	ETAE 22	TR 38134	<i>C. arietinum</i>	Balıkesir
ACC 244	ETAE 23	TR 32191	<i>C. arietinum</i>	Bitlis
ACC 245	ETAE 24	TR 32222	<i>C. arietinum</i>	Siiit
ACC 246	ETAE 25	TR 26473	<i>C. arietinum</i>	Manisa
ACC 247	ETAE 26	TR 26641	<i>C. arietinum</i>	Çanakkale
ACC 248	ETAE 27	TR 26691	<i>C. arietinum</i>	Balıkesir
ACC 249	ETAE 28	TR 26740	<i>C. arietinum</i>	Bilecik
ACC 250	Gazipaşa	Gazipaşa Cinbiti Yaylası	<i>C. arietinum</i>	Antalya
Akçin	Akçin	TMAE	<i>C. arietinum</i>	TMAE
Uzunlu	Uzunlu	TMAE	<i>C. arietinum</i>	TMAE
Gökçe	Gökçe	TMAE	<i>C. arietinum</i>	TMAE
ACC 254	Edirne I	Edirne karışık daneli genotip	<i>C. arietinum</i>	Edirne
ACC 255	Edirne II	Edirne Meksika beyazı genotip	<i>C. arietinum</i>	Edirne
Er	Er	TARM	<i>C. arietinum</i>	TMAE
ACC 258	Amasya	Amasya Meksika beyazı	<i>C. arietinum</i>	Türkiye
ACC 259	Amasya	Amasya Karışık daneli	<i>C. arietinum</i>	Türkiye
FLIP 93-				
53 C	FLIP 93-53 C	UC 27 X FLIP 84-78 C	<i>C. arietinum</i>	ICARDA
ILC 8262	ILC 8262	ILC 3470'den seçme	<i>C. arietinum</i>	ICARDA
CA 2969	CA 2969	CA 2156 X JG 62) F ₄ X ILC 3279	<i>C. arietinum</i>	CIFA
ACC 263	ILC 533	(F 58) Agriculture Research Centre (ARCG) Giza, Mısır	<i>C. arietinum</i>	ICARDA
ACC 264	ICC 4951	JG 62 Hindistan	<i>C. arietinum</i>	ICRISAT

Çizelge 3.3'ün devamı

ACC 265	ICC 4969	Yeşil daneli	<i>C. arietinum</i>	ICRISAT
ACC 266	ICC 4957	Yeşil daneli	<i>C. arietinum</i>	ICRISAT
ICC 4958	ICC 4958	Kahverengi daneli	<i>C. arietinum</i>	ICRISAT
ACC 268	ICC 12422	Kahverengi daneli	<i>C. arietinum</i>	ICRISAT
ACC 269	ICC 4951	Çift baklalı	<i>C. arietinum</i>	ICRISAT
ACC 270	ICC 1069	Siyah daneli	<i>C. arietinum</i>	ICRISAT
ACC 271	ICC 7509	Siyah daneli	<i>C. arietinum</i>	ICRISAT
ACC 272	ICC 552	Çift baklalı, kahverengi daneli	<i>C. arietinum</i>	ICRISAT
ACC 274	ICC 14336	CHAF A M2 Hindistan	<i>C. arietinum</i>	ICRISAT
Küsmen	Küsmen	TMAE	<i>C. arietinum</i>	TMAE
ACC 275	ICC 12422	Kahverengi daneli	<i>C. arietinum</i>	ICRISAT
ILC 8617	ILC 8617	ILC 482'den seçme mutant	<i>C. arietinum</i>	ICARDA
ACC 277	ICC 1069	Siyah daneli	<i>C. arietinum</i>	ICRISAT

Çizelge 3.4. Tek yıllık yabancı nohutlar

Yeni adı	Türü	Orijinal adı				Orijini
		ETA E	ICARDA	ICRISAT	WPRIS	
AWC 500	<i>C. pinnatifidum</i>		ILWC 51		PI 599060	Türkiye
AWC 501	<i>C. pinnatifidum</i>		ILWC 153	IG 72982		Türkiye
AWC 503	<i>C. pinnatifidum</i>				PI 599045	Türkiye
AWC 505	<i>C. pinnatifidum</i>				PI 518863	Türkiye
AWC 300	<i>C. echinospermum</i>		ILWC 39	IG 699778		Türkiye
AWC 302	<i>C. echinospermum</i>		ILWC 245	IG 73074		Türkiye
AWC 303	<i>C. echinospermum</i>				PI 599040	Türkiye
AWC 304	<i>C. echinospermum</i>				PI 599041	Türkiye
AWC 305	<i>C. echinospermum</i>		ILWC 246		PI 527932	Türkiye
AWC 306	<i>C. echinospermum</i>				PI 527932	Türkiye
AWC 307	<i>C. echinospermum</i>	TR 54959				Türkiye
AWC 400	<i>C. judaicum</i>		BMV 23-9		PI 593712	Suriye
AWC 401	<i>C. judaicum</i>		ICCW 35		PI 458559/	İsrail
TR-39221-2	<i>C. reticulatum</i>	TR 39221'den seçme				Türkiye
AWC 600	<i>C. reticulatum</i>		ILWC 216	ICCW 6	PI 510655	Türkiye
AWC 601	<i>C. reticulatum</i>		ILWC 219	ICCW 9	PI 489778	Türkiye
AWC 602	<i>C. reticulatum</i>		ILWC 142	IG 72971		Türkiye
AWC 603	<i>C. reticulatum</i>		ILWC 242		PI 593709	Türkiye
AWC 605	<i>C. reticulatum</i>	TR 39221'den seçme				Türkiye
AWC 608	<i>C. reticulatum</i>	TR 39221'den seçme				Türkiye
AWC 609	<i>C. reticulatum</i>	TR 58079'den seçme				Türkiye
AWC 610	<i>C. reticulatum</i>	TR 58079'den seçme				Türkiye
AWC 613	<i>C. reticulatum</i>	TR 58079'den seçme				Türkiye
AWC 614	<i>C. reticulatum</i>	TR 58079'den seçme				Türkiye
AWC 619	<i>C. reticulatum</i>	TR 58079/ TR 39221'den seçme				Türkiye
AWC 621	<i>C. reticulatum</i>	TR 58079/ TR 39221'den seçme				Türkiye
AWC 620	<i>C. reticulatum</i>	TR 58079/ TR 39221'den seçme				Türkiye

Çizelge 3.4'ün devamı

AWC 625	<i>C. reticulatum</i>	TR 58079/ TR 39221' den seçme		Türkiye
AWC 628	<i>C. reticulatum</i>	TR 58079/ TR 39221' den seçme		Türkiye
AWC 616	<i>C. reticulatum</i>	TR 58079/ TR 39221' den seçme		Türkiye
AWC 627	<i>C. reticulatum</i>	TR 58079/ TR 39221' den seçme		Türkiye
AWC 635	<i>C. reticulatum</i>	TR 58079/ TR 39221' den seçme		Türkiye
AWC 641	<i>C. reticulatum</i>	TR 58079/ TR 39221' den seçme		Türkiye
TR- 9	<i>C. reticulatum</i>	TR 58079/ TR 39221' den seçme		Türkiye
TR-13	<i>C. reticulatum</i>	TR 58079/ TR 39221' den seçme		Türkiye
AWC 6	<i>C. bijugum</i>		PI 599048	Türkiye
AWC 7	<i>C. bijugum</i>		ILWC 220 IG 73049/JM 2113 ICCW 10	Türkiye

3.5. Metot

3.5.1. Materyalin yetiştirilmesi

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre iki tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bloklar doğu-batı, parseller ise kuzey-güney yönünde yerleştirilmiştir. Deneme yerinde ön bitki olarak bakla ve bezelye ekilmiştir. Deneme arazisi 2004 bahar sezonunda pullukla sürülmüş üzerinden goble disk ve tapan geçilerek tesviye edilmiştir. Her bir genotip hazırlanan bloklara sıra arası 45 cm olacak şekilde markör ve çepenin yardımı ile 266 sıra açılmış ve 5 Aralık 2004 tarihinde sıra üzeri 10 cm olacak şekilde, 1 m uzunluğundaki parsellere elle ekilmiştir. Sıra uzunluğunun 1 m olmasının nedeni; öncelikle tohum sayısı ve deneme yerinin kısıtlı olmasından kaynaklanmıştır.

3.5.2. Kullanılan yabancı ot ilaçları

Genotiplere çıkış sonrası kullanılan üç herbisit (40 g/L Quizalofop-P-tefuryl Tetrahydrofurfuryl-(R)-2(4-(6-Chloroquinoxalin-2-yloxy)phenoxy)propanoate, Fluoizofop-P-butyl ve Aclonifen) uygulanmıştır. Kullanılan herbisitlerden Aclonifen genellikle nohutta geniş yapraklı yabancı otları kontrol etmektedir. Fluoizofop-P-butyl ve Quizalofop-P-tefuryl Tetrahydrofurfuryl-(R)-2(4-(6-Chloroquinoxalin-2-yloxy)phenoxy) propionate ise nohutta genelde dar yapraklı yabancı otları kontrol etmektedir. Seçilen herbisitler bu konuda daha önce çalışmış araştırmacıların (Bahl ve Kukula 1987, ICARDA 1993, Tepe 1988, Kantar vd 1999, Young vd 2000) çalışmaları dikkate alınarak seçilmiştir.

3.5.3. Materyalin değ erlendirilmesi

Yukarıda belirtilen herbisitler prospektüsünde yer alan etkili doz üzerinden yaklaşık % 50 daha fazla artırılarak uygulanmıştır. Quizalofop-P-tefuryl. Tetrahydo-furfuryl-(R)-2 (4-(6-Chloroquinoxalin-2-yloxy) phonoxy) propanoate normalde 100 cc/da kullanılmakta iken 150cc/da uygulanmıştır. Fluo-zifob-P-butyl normalde 50 ml/da iken 75 ml/da uygulanmıştır. Aclonifen ise normalde 125 ml/da kullanılırken 200 ml/da kullanılmıştır. Artırılan ilaç dozunun nedeni ise gerçek anlamda herbiside dayanıklılar ile hassasları belirlemenin kolay olması içindir. Üç defa uygulama yapılmıştır. Birinci uygulama; genç fide döneminde yapılmıştır ( ıkıştan bir ay sonra). İkinci uygulama dönemi   eklenme öncesi fide döneminde ( ıkıştan bir buçuk ay sonra) yapılmıştır.     nc  uygulama ise çıkıştan 2 ay sonra yapılmıştır. Her uygulamadan sonra genotipler 1–9 skalasına göre değ erlendirilmiştir (Ceylan ve Toker 2006a,b).

1–9 Skalası:

1. En çok toleranslı (Yabancı ot ilacı zararı yoktur).
2. Çok toleranslı (Yaprakların % 10’una kadar sararma var).
3. Toleranslı (Yaprakların % 11-20’sinde sararma var).
4. Az toleranslı (Yaprakların % 21-30’unda ve dalların % 20’sine kadar solma ve kuruma var. Bitki  l m  yok).
5. Orta (Yaprakların % 31-60’ında ve dalların % 21-40’ında solma ve kuruma var. Bitkilerin % 10’ununa kadar ölüm var).
6. Kısım en hassas (Yaprakların % 61-80’inde ve dalların % 41-60’ında solma ve kuruma var. Bitkilerin % 11-25’inde ölüm var).
7. Hassas (Yaprakların % 81-99’unda ve dalların % 61-80’inde solma ve kuruma var. Bitkilerin % 26–50’sinde ölüm var).
8. Çok hassas (Yaprakların % 100’ nde ve dalların %81-99’unda solma ve kuruma var. Bitkilerin % 51–99’unda ölüm var).
9. En çok hassas (Bitkilerin % 100’  hasatta ölür).

3.5.4. Ölçülen diğer özellikler

Herbisitlere dayanıklılık gözlemi yanısıra, aşağıdaki kalitatif ve kantitatif özelliklerde belirlenmiştir. Bitkide pigmentasyon: Genotiplerin pigmentasyonu yaprak, sap, gövde, baklaya bakılarak 1–3 (1 = Bitkide hiç antosiyan yok, 2 = Az antosiyanlı ve 3 = Çok antosiyanlı) sıkalasına göre belirlenmiştir. Bitkinin Tüylülüğü: Yaprak, sap, gövde, baklaya bakılarak 1–3 [1 = Tüysüz (Hiç tüy yok), 2 = Az tüylü ve 3 = Çok az tüylü] sıkalasına göre belirlenmiştir. Yaprak şekli: Genotiplerin yaprak şekli 1-3 [1 = Normal (bileşik yapraklı), 2 = Basit yapraklı ve 3 = Çoklu bileşik yapraklı (Parçalı yapraklı)] sıkalasına göre belirlenmiştir. Çiçek rengi: Nohut genotiplerinde mavi, açık mavi, koyu pembe, pembe, açık pembe, beyaz, pembe çizgili beyaz gibi çok farklı renklerde çiçek bulunmaktadır. Bu çiçek renkleri göz önüne alınarak değerlendirme yapılmıştır. Çiçeklenme (% 50 çiçeklenme): Çiçeklenmeden sonra sıradaki bitkilerin en az yarısının çiçeklendiği zamandır. Çiçeklenme süresi: Genotiplerin ilk çiçeklendikleri tarihten % 100 çiçeklenmeye kadar geçen süre olarak belirlenmiştir. Olgunlaşma gün sayısı: Parseldeki bitkiler hasat olgunluğuna geldiği zaman, ekimden hasat tarihine kadar geçen süredir. Baklada dane sayısı: (Bitkide dane sayısı/Bitkide bakla sayısı) formülü ile hesaplanmıştır. Salkımdaki bakla sayısı: 1–2 [1 = Tek baklalı ve 2 = Çift baklalı] skalasına göre belirlenmiştir. Bakla Uzunluğu: 1–3 [1 = 1,5 cm den kısa, 2 = 1,5–2 cm arasında ve 3 = 2 cm’den büyük) sıkalasına göre belirlenmiştir. Baklalarda çatlama durumu: 1–2 (1 = Çatlama var ve 2 = Çatlama yok) sıkalasına göre belirlenmiştir. Bitkideki bakla sayısı (adet/bitki): Bitkiler üzerinde bulunan gelişmiş tüm Baklalar ayrı ayrı sayılarak belirlenmiştir. Dane şekli: 1–3 [1 = Köşeli (Yeşil, siyah, kahverengi daneli) Desi tip, 2 = Düzensiz şekilli (Krem rengi, bej, beyaz, sarı dane renkli) Kabuli tip ve 3 = Yuvarlak (Bezelye daneli) sıkalası kullanılarak belirlenmiştir (Resim 3.1 ve Resim 3.2). Tohumun yapısı: 1–3 [1 = Tırtıklı (buruşuk), 2 = Düz ve 3 = Damarlı (dikenli)] sıkalasına göre belirlenmiştir. Dane rengi: Hasattan sonra dane rengi 1–21 [1 = Siyah, 2 = Kahverengi, 3 = Açık kahverengi, 4 = Koyu kahverengi, 5 = Kırmızımsı kahverengi, 6 = Gri kahverengi, 7 = Turuncumsu kahverengi, 8 = Gri, 9 = Kahverengi bej, 10 = Bej, 11 = Sarı bej, 12 = Açık sarı, 13 = Sarımsı kahverengi, 14 = Turuncu sarı, 15 = Turuncu, 16 = Beyaz, 17 = Yeşil, 18 = Açık yeşil, 19 = Alacalı yeşil, 20 = Alacalı (Çizgi çizgi renk ayrımı) ve 21 = Siyah-kahverengi benekli (Mozaik gibi)]

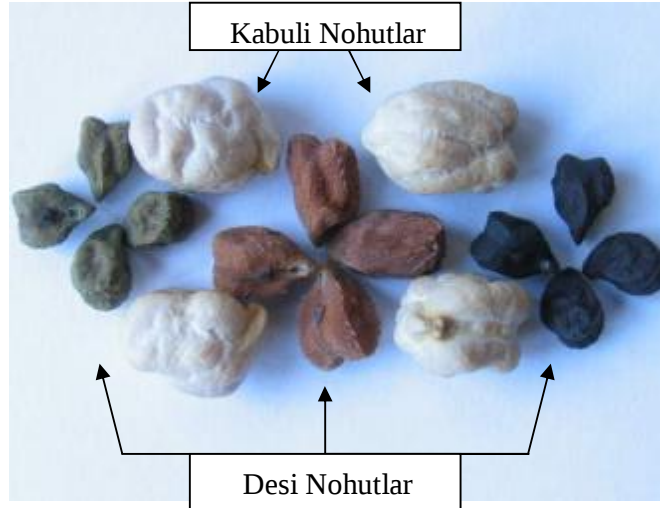
sıkalasına göre belirlenmiştir. Danenin üzerinde siyah leke: Dane üzerindeki lekelenmeler 1-2 (1 = Danenin üzerinde siyah leke var ve 2 = Danenin üzerinde siyah leke yok) sıkalasına göre belirlenmiştir. 100-dane ağırlığı: Bitkinin bütün dane ağırlığının bitkinin dane sayısına oranlanması ile gram olarak saptanmıştır. Büyüme şekli: Bitkilerin büyüme şekli 1-5 [1 = Dik, 2. Yarı dik, 3 = Yarı yatık, 4 = Yatık ve 5 = Sürünücü (Baklalar yere değmiş)] sıkalasına göre belirlenmiştir. Yaprakçık boyu (cm): 1-3 [1 = Yaprakçık boyu (büyüklüğü) 1 cm'den küçük olanlar, 2 = Yaprakçık boyu orta 1-1,5 cm arasında olanlar ve 3 = Yaprakçık boyu 1,5 cm'den büyük olanlar] sıkalasına göre belirlenmiştir. Ana dal sayısı: Bitkinin birinci dal sayıları ana dal sayısı olarak belirlenmiştir. Bitki boyu: Bitkiler olgunlaşmadan önce toprak yüzeyinden bitkinin en üst yaprakçığına kadar olan kısmı cm cinsinden ölçülerek belirlenmiştir. Taç genişliği: Bitki olgunlaşmadan önce bitkinin bir dalının ucundan diğer dalının ucuna kadar olan mesafe cm cinsinden bulunmuştur. İlk bakla yüksekliği: Toprak yüzeyinden ilk baklanın olduğu mesafeye kadar olan kısım cm cinsinden ölçülerek belirlenmiştir. Biyolojik verim (g/bitki): Bir parseldeki bitkilerin hasat edildikten sonra kuru ağırlığının tartılmasıyla belirlenmiştir. Daha sonra parseldeki bitki sayısına bölünerek tek bitki biyolojik verimleri saptanmıştır. Dane verimi (g/bitki): Biyolojik verimi belirlenen bitkinin harman işleminden sonra dane ağırlığının g olarak kaydedilmesiyle dane verimi elde edilmiştir. Dane verimi daha sonra parseldeki bitki sayısına bölünerek tek bitki verimleri elde edilmiştir. Hasat indeksi: $(\text{Dane verimi} / \text{Biyolojik verim}) \times 100$ eşitliği ile hesaplanmıştır.

Ölçülen özellikler ICRISAT/ICARDA/IPGRI (1993) tarafından yayınlanan Nohut Tanımlamasına ve Singh vd (1983) ile Pundir vd (1988)'e göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme her sıradan 4 bitki seçilerek, yukarıda belirtilen özellikler ayrı ayrı ölçülüp, ortalaması alınarak yapılmıştır.

Deneme alanındaki yabancı otlar çiçeklenme döneminde toplanarak herbaryum yapılmıştır. Daha sonra, herbaryumlardan teşhis yaptırılmıştır.

3.5.5. İstatistiki değerlendirmeler

Elde edilen veriler MINITAB 13 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Kùltür formları ve tek yıllık yabancı nohutlar ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Kalitatif özellikler ile kantitatif özellikler de ayrı ayrı ele alınmıştır.



Şekil 3.2. Desi ve kabuli nohutlar

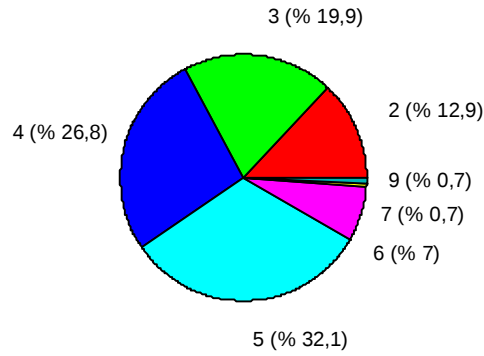


Şekil 3.3. Koçbaşı, kuşbaşı ve yuvarlak nohutlar

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Herbisitlere Tolerans

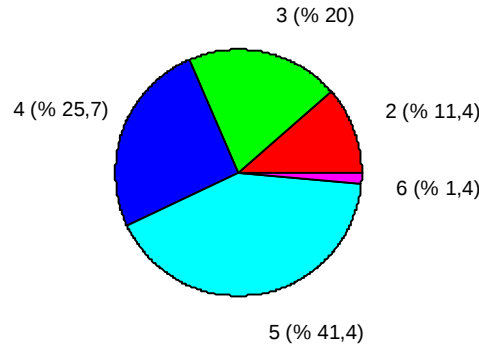
Kültürü yapılan ve tek yıllık yabani nohutların herbisitlere tolerans yüzdeleri aşağıdadır (Şekil 4.1 ve Şekil 4.2).



Şekil 4.1. Kültür nohutlarında uygulanan herbisitlere tolerans (1 = Yabancı ot ilacı zararı yok ve 9 = Bitkilerin tamamı ölü)

Herbisitlere dayanıklılık için değerlendirilen 229 kültür nohudu içerisinde 36 genotip 2 [Çok toleranslı (Yaprakların % 10'una kadar sararma var)] ve 3 [Toleranslı (Yaprakların % 11-20'sinde sararma var)] değerini almıştır. Çok toleranslı olarak kaydedilen genotipler ACC 18 (FLIP 98-107C), ACC 98 (FLIP 97-81C), ACC 143 (ETA E 50, TR 42315), ACC 149 (ETA E 56, TR 47555) ve ACC 150 (ETA E 57, TR 47557). Toleranslı genotiplerden son üçü Türkiye orijinli, ikisi ICARDA orijinlidir. ICARDA orijinli toleranslı materyaller aynı zamanda soğuğa toleranslı fakat ACC 98 antraknoza hassastır (Toker kişisel görüşme). Bu genotiplerden bir tanesi de 9 değerini almış ve herbisit uygulamasından sonra ölmüştür. Herbisitlere değişik düzeylerde dayanıklı bulunan kültür formları daha sonraki çalışmalarda gen kaynağı olarak kullanılma değerine sahiptir. Hassas olarak kaydedilen ACC 241 (ETA E 20, TR 37519) ise herbisite hassaslık özelliğinin genetiğini çalışmak amacıyla melezlemelerde kullanılabilir.

Kullanılan 37 yabani nohuttan *C. reticulatum* türünden bir genotip (AWC 641) 2 [Çok toleranslı (Yaprakların % 10'una kadar sararma var)] ve dokuz genotip 3 [Toleranslı (Yaprakların % 11-20'sinde sararma var)] değerini almıştır. Diğer *C. reticulatum* soyları genelde daha düşük skala değeri alırken, *C. bijugum*, *C. pinnatifidum* ve *C. judaicum* 5 değeri almışlardır. *C. echinospermum* ise 4 almıştır. Yabani nohutlardan özellikle *C. reticulatum* nohut ıslah çalışmalarında çok büyük önem arz etmektedir. Çünkü kültür formu ile kolay melezlenmektedir (Croser vd. 2003). Herbiside toleranslı olarak kaydedilen materyal Türkiye orijinlidir (Çizelge 3.4).



Şekil 4.2. Yabani nohutlarda uygulanan herbisitlere tolerans (1 = Yabancı ot ilacı zararı yok ve 9 = Bitkilerin tamamı ölü).

4.2. Herbisitlerin Etkisi

Genotiplere çıkış sonrası kullanılan Aclonifen, Fluazifob-p-butyl ve Quizalofop-p-tefuryl fide döneminde uygulanmıştır. Uygulamalar ikişer hafta arayla, prospektüsünde yer alan etkili doz üzerinden % 50 daha fazla artırılarak, yazım sırasıyla uygulanmıştır. Kullanılan herbisitler bu konuda daha önce çalışmış araştırmacıların (Tepe 1988, Kantar vd 1999, Young vd 2000) çalışmaları dikkate alınarak seçilmiştir. Bu herbisitler arasında Aclonifen ve Quizalofop-p-tefuryl'in sınırlı sayıda yabancı ot kontrolü sağladığı gözlemlenmiştir. Diğer taraftan Aclonifen ve Fluazifob-p-butyl'in nohut genotiplerini olumsuz yönde etkilediği, fakat Fluazifob-p-butyl'in bazı yabancı otları kontrol ettiği gözlemlenmiştir. Malik vd (2001) tarafından yapılan çalışmada, Flex +Fusulade (Fluazifob-p-butyl) karışımının seçici olmamasından dolayı nohutta zarara

neden olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar bizim sonuçlarımızla karşılaştırıldığında, Fluzifop-p-butyl'in nohut genotiplerine zarar verdiği söylenebilir. Kantar vd (1998) nohutta kimyasal ve kültürel yabancı ot kontrolünü inceledikleri çalışmada, Terbutryn + Fluzifop-p-buthyl'in yabancı otlar üzerinde etkili olduğunu rapor etmişlerdir. Şekil 4.3 arazideki yabancı otların genel görüntüsünü vermektedir. Şekil 4.4 ve Şekil 4.5 kültür ve yabani nohutlardaki herbisit zararını göstermektedir.



Şekil 4.3. Arazideki yabancı otlar



Şekil 4.4. Kültür nohutlarında herbisit zararı



Şekil 4.5. Yabani nohutlarda herbisit zararı

4.3. Yabancı Otlar

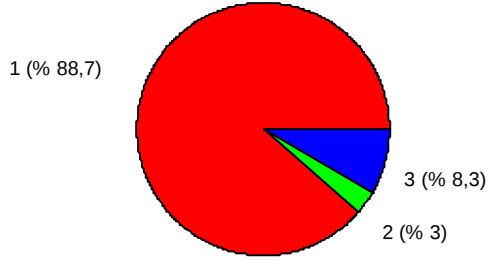
Arazide teşhis edilen yabancı otlar Çizelge 4.1’de verilmiştir. *Anthemis chia*, *Emex spinosa*, *Sinapsis arvensis*, *Melilotus officinalis*, *Lamium amplexicaule*, *Fumaria parviflora*, *Avena fatua*, *Cynodon dactylon*, *Anagallis arvensis* var. *arvensis* ve *Anagallis arvensis* var. *caerulea* herbisitlere duyarlı yabancı otlar olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Tepe (1998) farklı illerde nohut ve mercimek tarlalarında yapılan sörveylerde yoğun olarak rastlanan yabancı otları bildirmiştir (Çizelge 2.2). Çizelgeden de görüleceği gibi yabancı otlar bölgelere göre değişmektedir. Deneme alanında teşhis edilen yabancı otlardan sadece *Anthemis* spp., *Buglossoides arvensis* ve *Fumaria* spp. bu bölgelerdeki yabancı otlarla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4. 1. Arazide teşhis edilen yabancı otlar

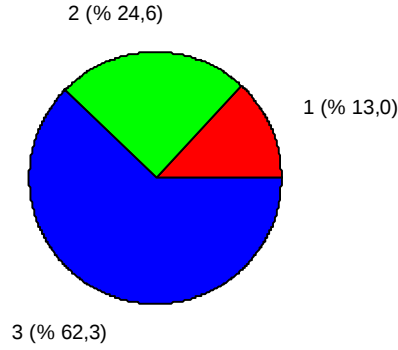
Familiya	Tür	Türkçe Adı
Caryophyllaceae	<i>Vaccaria pyramidata</i> *	Acı arap baklası
Fabaceae	<i>Pisum sativum</i>	Bezelye
Lamiaceae	<i>Lamium amplexicaule</i> *	Beyaz ballıbabası
Brassicaceae	<i>Sinapsis arvensis</i> *	Yabani hardal
Papaveraceae	<i>Fumaria parviflora</i> *	Şahtere otu
Fabaceae	<i>Vicia villosa</i>	Fiğ
Fabaceae	<i>Coronilla parviflora</i>	Taş yoncası
Fabaceae	<i>Hymenocarpus circinnatus</i>	
Fabaceae	<i>Anthyllis tetraphylla</i>	
Asteraceae	<i>Anthemis chia</i> *	Beyaz papatya
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	Gelincik
Fabaceae	<i>Trifolium</i>	Üçgül
Boraginaceae	<i>Buglossoides arvensis</i>	Taşkesen otu, sedef otu
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> var. <i>arvensis</i> *	
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> var. <i>caerulea</i> *	
Asteraceae	<i>Picris crepis</i>	Hindiba
Palantaginaceae	<i>Palantago lanceolata</i>	
Poaceae	<i>Setaria</i> spp.	Yapışkan ot
Chenopodiaceae	<i>Emex spinosa</i> *	
Poaceae	<i>Avena fatua</i> *	Yabani yulaf
Fabaceae	<i>Melilotus officinalis</i> *	Sarı taş yoncası
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> *	Bermuda çimi
Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i>	Domuz pıtrağı
Fabaceae	<i>Vicia villarici</i> subsp. <i>ericaarpa</i>	
	<i>Euphorbia</i> spp.	Sütlege bitkileri
	<i>Cnicus aeneus</i>	
	<i>Glaucinum</i>	

* yabancı otlara uygulanan ilaçlar fide döneminde etkili olmuştur. Diğerlerinin de yapraklarının sararak gelişmelerini gerilemiştir.

4.4. Kalitatif Özellikler



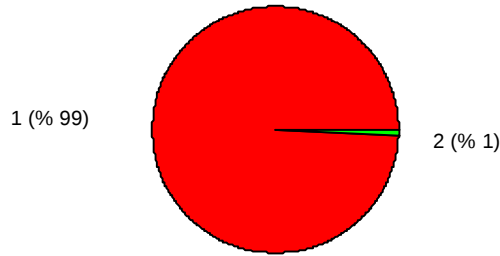
Şekil 4.6. Kültür nohutlarının pigmentasyon skalası (1 = Bitkide hiç antosiyan yok, 2 = Az antosiyanlı, 3 = Çok antosiyanlı)



Şekil 4.7. Yabani nohutların pigmentasyon skalası (1 = Bitkide hiç antosiyan yok, 2 = Az antosiyanlı, 3 = Çok antosiyanlı)

Şekil 4.6 ve Şekil 4.7’de yabani ve kültür nohutlarının pigmentasyon oranları 1-3 skalasına göre değerlendirilmiş ve % lik değerlendirmesi verilmiştir. Kültür nohutlarının % 88.7’sinde hiç antosiyan yok, % 3’ü az antosiyan ve % 8.3’ü de çok antosiyanlıdır. Yabani nohutların ise % 62.3’lük bir bölümü çok antosiyanlıdır. Şekillerde de görüldüğü gibi yabani nohutların büyük çoğunluğu antosiyanlı, çok azı antosiyansızdır (% 13). Denemede kullanılan yabani ve kültür nohutlarının tüylülük gözlemleri 1-3 (1 = Tüysüz, 2 = Tüylü, 3 = Çok az tüylü) skalasına göre yapılmış ve tamamının tüylü olduğu görülmüştür.

Yabani ve kültür nohutları yaprak şekillerine göre 1-3 skalsıyla değerlendirilmiştir. Kültür nohutlarının % 1'i basit yapraklı, % 99'u da bileşik yapraklı olarak bulunmuştur (Şekil 4.8). Kültür nohutlarında temelde 3 farklı tip yaprak olduğu (basit, normal ve çok parçalı) Pundir vd (1990) tarafından bildirilmiştir. Bu çalışmada çok parçalı nohut genotipi gözlenmemiştir. Farklı yaprak şekilleri genetik olarak kontrol edilmektedir (Rao vd 1980, Muehlbauer ve Singh 1987). Bölümümüz gen materyali içinde çok sayıda parçalı yapraklı genotip olmasına rağmen, denemede parçalı yapraklı genotipler kullanılmamıştır. Bu nedenle 3 değerini alan genotip yoktur. Yabani nohutların tamamı (% 100) ise normal (bileşik) yapraklıdır. Tek yıllık yabani nohutlardan *C. chorassanicum* üçlü yaprakçıklı (üçgül yaprakçıklı) iken, diğerleri bileşik yapraklıdır (van der Maesen 1972). Bileşik yapraklılardan da *C. cuneatum* sülüklüdür (van der Maesen 1972).

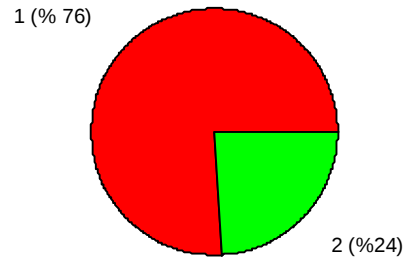


Şekil 4.8. Kültür nohutlarının yaprak şekli (1 = Normal, 2 = Basit ve 3 = Çok parçalı)

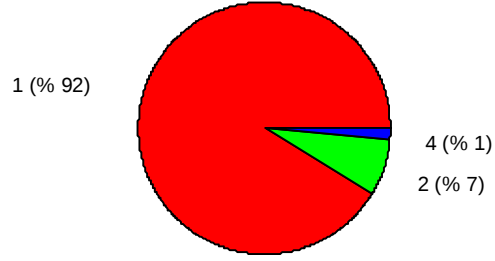
Kültür nohutlarının % 76'sında bakladaki dane sayısı 1 ve % 24'ünde 2 olarak gözlemlenmiştir (Şekil 4.10). ICRISAT ve ICARDA kültür formlarındaki baklada dane sayısı sırasıyla minimum 1 ve 1.1 ile maksimum 3.2 ve 3.1 olarak bildirilmiştir (Pundir vd 1988, Singh vd (1983). Yabani nohutlarda ise bakladaki dane sayısı 1, 2 ve 4 olarak farklılık göstermektedir (Şekil 4.11). Robertson vd (1995) tek yıllık yabani nohutlarda baklada dane sayısını minimum 0.6 ve maksimum 2.1 olarak rapor etmişlerdir.



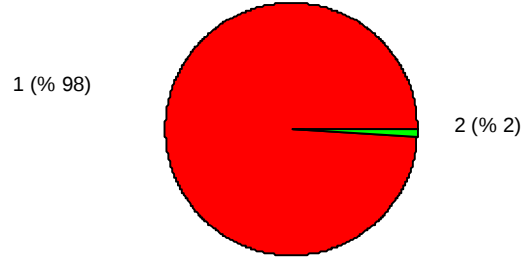
Şekil 4.9. Kültür nohutlarında yaprak Şekilleri (1. Çok parçalı, 2. Basit ve 3. Normal)



Şekil 4.10. Kültür nohutlarında baklada dane sayısı

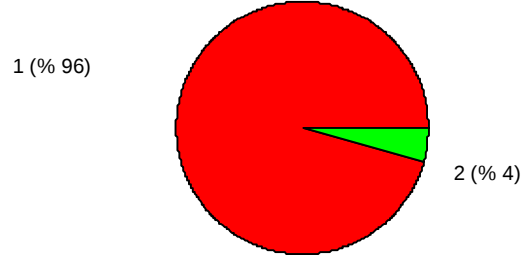


Şekil 4.11. Yabani nohutlarda baklada dane sayısı

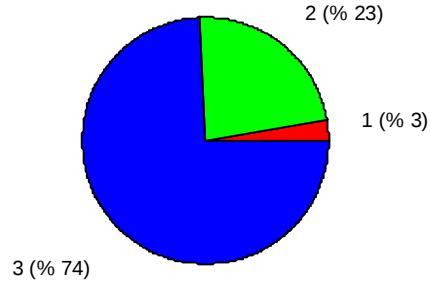


Şekil 4.12. Kültür nohutlarının salkımdaki bakla sayısı (1 = Tek baklalı, 2 = Çift baklalı)

Denemede kullanılan genotiplerin salkımdaki bakla sayısı 1-2 sklasına göre değerlendirilmiştir (1= Tek baklalı ve 2= Çift baklalı). Kültür nohutlarının % 98'i tek baklalı, % 2'si çift baklalıdır (Şekil4.12). Çift baklalılık özelliği nohutta verimi artırmaktadır (Kumar vd. 2000). Salkımda bakla sayısı kültür nohutlarında 9'a kadar çıkabilmektedir (Gaur ve Gaur 2002) ve hem çevrenin hem de genetik kontrol altındadırlar (Srinivasan vd. 2007). Yabani nohutların ise % 96'sı tek baklalı, % 4'ü çift baklalıdır. Yabani nohutlarda daha fazla çift bakla vardır. Tek yıllık yabani nohutlarda salkımda bakla sayısı Toker vd (2006) tarafından da gösterilmiştir. *C. bijugum*, *C. chorassanicum* ve *C. pinnatifidum* türlerinde çift baklalılık özelliği yaygındır.

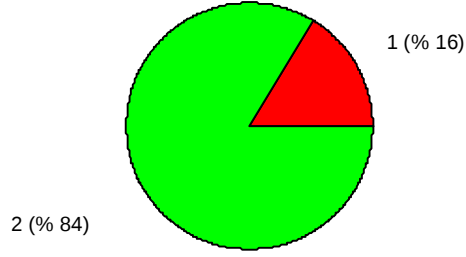


Şekil 4.13. Yabani nohutlarının salkımdaki bakla sayısı (1 = Tek baklalı, 2 = Çift baklalı)



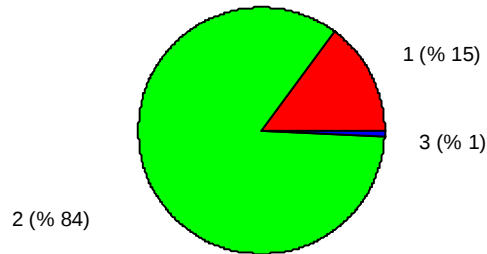
Şekil 4.14. Kültür nohutlarının bakla uzunluğu (1 = 1.5 cm'den kısa, 2 = 1.5-2 cm arasında, 3 = 2 cm'den büyük).

Kullanılan genotiplerin bakla uzunluğu 1-3 skalasına göre değerlendirilmiştir. Kültür nohutlarının % 74'nün bakla uzunluğu 2 cm'den büyüktür. % 23'ü 1.5-2 cm arasındadır. Kalanı (% 3'ü de) 1.5 cm'den kısadır. Yabani nohutların tamamının bakla uzunluğu 1.5 cm'den kısadır.



Şekil 4.15. Kültür nohutlarında baklaların çatlama durumu (1 = Çatlama var, 2 = çatlama yok)

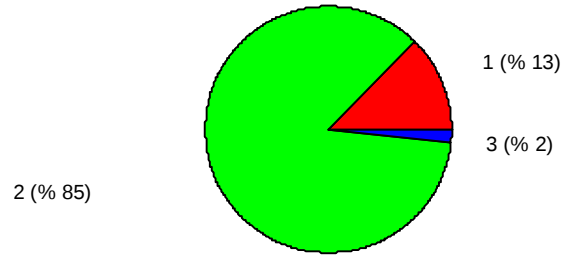
Kültür nohutlarında baklaların çatlama oranları Şekil 4.15'deki gibidir. Kültür formlarında genelde bakla çatlatma ve tohumlarını dökme yabani nohutlardan daha azdır. Kültür formları kültüre alındığı tarihten itibaren muhtemelen tohumlarını dökmeyen tiplerin seçilmesiyle bugünkü bakla çatlatmayan tipler elde edilmiştir. Yabani nohutlarda baklaların çatlama ve tohumların etrafa yayılmaları yaygındır. Bu sonuçlar bize bakla çatlatmanın ilkel bir özellik olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.16. Kültür nohutlarının dane şekli (1 = Desi tip, 2 = Kabuli tip, 3 = Bezelyemsi).

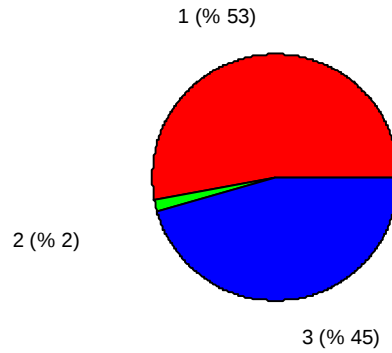
Kültür nohutlarının dane şekli desi, kabuli ve bezelye daneli olmak üzere farklılık göstermektedir (Şekil 4.16). Kültürü yapılan nohutlar dane ve bitki şekillerine göre genel olarak iki gruba ayrılırlar (desi ve kabuli) (Muehlbauer ve Singh 1987).

Yuvarlak daneli bezelyemsi tip sonradan eklenmiştir. Türkiye’de tarımı yapılan nohutların çok büyük bir kısmı kabul tiptedir. Yani beyaz çiçekli, iri daneli ve bitkiler pigmentsizdir.

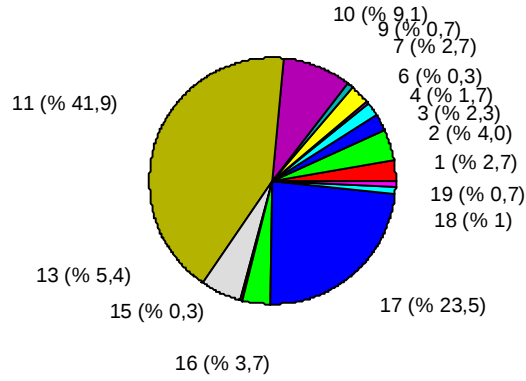


Şekil 4.17. Kültür nohutlarının tohum yapısı [1 = Tırtıklı (Buruşuk), 2 = Düz, 3 = Damarlı (Dikenli)]

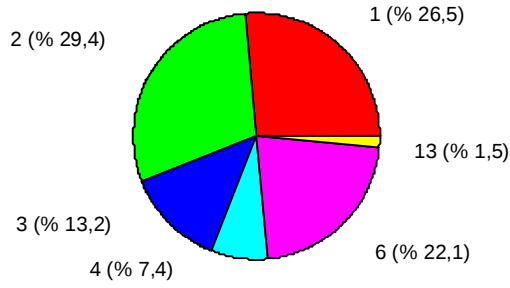
Tohum yapısı 1-3 skalasına göre gözlemlenmiştir ve yüzdelik dilimleri Şekil 4.16 ve Şekil 4.17’de verilmiştir. Kültür nohutlarının tohum yapısı ağırlıklı olarak düzdür. Yabani nohutların ise tohum yapısı genellikle dikenli (damarlı) yapıdadır.



Şekil 4.18. Yabani nohutların tohum yapısı [1 = Tırtıklı (Buruşuk), 2 = Düz, 3 = Damarlı (Dikenli)]

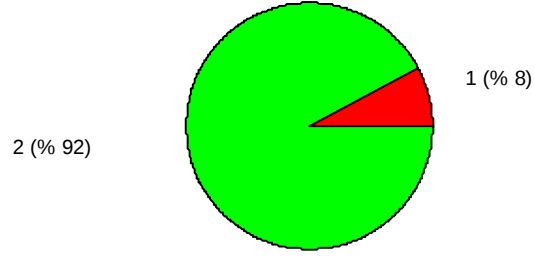


Şekil 4.19. Kültür nohutlarının dane rengi dağılımı [1= Siyah ve 21= Siyah-kahverengi benekli (Mozaik gibi)]



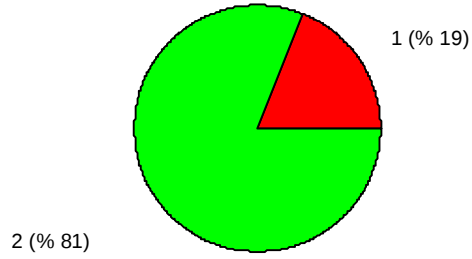
Şekil 4.20. Yabani nohutların dane rengi dağılımı [1= Siyah ve 21= Siyah-kahverengi benekli (Mozaik gibi)]

Kültür ve yabani nohutların dane rengi 1-21 skalasına göre değerlendirilmiştir. Kültür nohutlarının dane rengi genellikle sarı ve beyaz renklidir. Diğer renklerin dağılımı da şekil 4.19'daki gibidir. Yabani nohutların ise dane rengi siyah, kahverengi ve kahverenginin tonlarında farklılık göstermektedir (Şekil 4.20).



Şekil 4.21. Kùltür nohutlarında dane üzerinde siyah leke olma yüzdesi (1 = Dane üzerinde siyah leke var ve 2 = Dane üzerinde siyah leke yok)

Kullanılan genotipler dane üzerindeki siyah lekelenmeye göre 1-2 skalasına göre değerlendirilmiştir. Kùltür nohutlarının % 8'nin üzerinde siyah leke var, yabancı nohutlarda ise % 19'unda dane üzerinde siyah lekelenme vardır. Yabancı nohutlarda lekelenme oranı daha yüksektir (Şekil 4.21 ve Şekil 4.22).



Şekil 4.22. Yabancı nohutlarda dane üzerinde siyah leke olma yüzdesi (1 = Dane üzerinde siyah leke var ve 2 = Dane üzerinde siyah leke yok)



Şekil 4.23. *C. reticulatum* ve dane üzerindeki siyah lekelenme



Şekil 4.24. *C. bijugum* daneleri



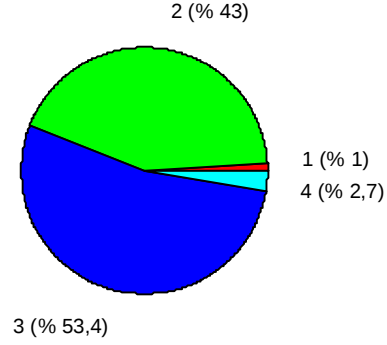
Şekil 4.25. *C. judaicum* daneleri



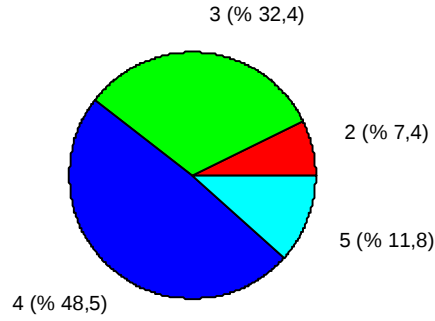
Şekil 4.26. *C. pinnatifidum* daneleri



Şekil 4.27. *C. echinospermum* daneleri

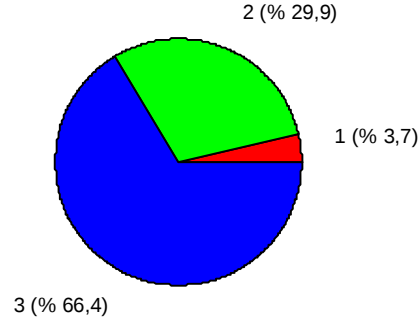


Şekil 4.28. Kültür nohutlarında büyüme şekli (1 = Dik, 2 = Yarı dik, 3 = Yarı yatık, 4 = Yatık, 5 = Sürünücü)

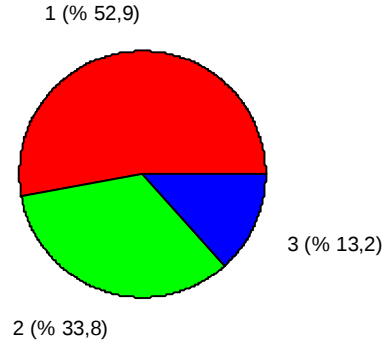


Şekil 4.29. Yabani nohutlarda büyüme şekli (1 = Dik, 2 = Yarı dik, 3 = Yarı yatık, 4 = Yatık, 5 = Sürünücü)

Kültür ve yabani nohutların büyüme şekilleri şekil 4.28 ve şekil 4.29’da verilmiştir. Kültür nohutlarının en fazla yarı yatık ve yarı dik büyüme şekli görülmüştür. Yabani nohutlarda ise en fazla yatık büyüme şekli gözlemlenmiştir (% 48.5). Bunu yarı yatık (% 32.4), sürünücü (%11.8) ve yarı dik (% 7.4) büyüme şekli izlemiştir.



Şekil 4.30. Kültür nohutlarında yaprakçık boyu (1 = Yaprakçık boyu 1 cm'den kısa, 2 = Yaprakçık boyu 1-1.5 cm arasında, Yaprakçık boyu 1.5 cm'den büyük)



Şekil 4.31. Yabani nohutlarda yaprakçık boyu (1 = Yaprakçık boyu 1 cm'den kısa, 2 = Yaprakçık boyu 1-1.5 cm arasında, Yaprakçık boyu 1.5 cm'den büyük)

Kültür ve yabani nohutların yaprakçık boyları 1-3 skolasına göre değerlendirilmiş ve şekil 4.30 ve şekil 4.31 de verilmiştir. Yabani nohutların yaprakçık boylarının kültür nohutlarından daha küçük olduğu gözlemlenmiştir.

4.5. Kantitatif Özellikler

Kantitatif özellikler bakımından genotipler arasında (hem kültür hem de tek yıllık yabanilerde) istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır ($P \leq 0.05$).

Genotiplerin çiçeklenme gün sayısı (% 50) 124 ile 138 arasında değişmiştir ve ortalama 133 gündür. Olgunlaşma gün sayıları ise ortalama 170 gün iken, minimum ve maksimum değerler 150-195 gün olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.1). Ekencilik özellikle kuraklık problemi yaşanan kuru tarım alanlarında kuraklıktan kaçma mekanizması olarak çok önemli bir özelliktir (Toker vd 2006). Wery vd. (1994) kuraklıktan kaçma mekanizmalarının; erkencilik (Saxena 1993), hızlı dane doldurma ve baklada çift danelilikle sağlanabileceğini vurgulamışlardır. ICARDA genotiplerinde yapılan bir çalışmada çiçeklenme gün sayısı minimum 58, maksimum 94 bulunmuştur (Singh vd 1983). Bizim sonuçlarımızla onların sonuçları arasındaki farklılık, bizim genotiplerimizin kışlık, onların genotiplerinin yazlık yetiştirilmesinden kaynaklanmaktadır. Pundir vd (1988) tarafından ICRISAT materyallerinde yapılan bir çalışmada ise, çiçeklenme gün sayısı minimum 33, maksimum 107 olarak bildirilmiştir. Aradaki farklılığın nedeni; yetiştirme sezonunun farklı olmasındandır.

Çizelge 4.2. Kültürü yapılan nohut genotiplerinde tanımlayıcı istatistikler

Ölçülen Özellikler	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Maksimum	Minimum	Değişim aralığı
%50 çiçeklenme	133 ± 0.17	138	124	14
Olgunlaşma gün sayısı	170.2 ± 0.41	195	150	45
Bakla/Bitki	23.1 ± 0.76	157	4	153
100 dane ağırlığı	31.1 ± 0.56	59	6	53
Ana dal sayısı	2.7 ± 0.07	12	1	11
Bitki boyu	25.8 ± 0.31	42	12	30
Taç Genişliği	34.4 ± 0.57	114	16	98
İlk bakla yüksekliği	9.3 ± 0.18	19	2	17
Biyolojik verim (g/bitki)	32.8 ± 1.13	117	4	113
Dane verimi (g/bitki)	23.4 ± 1.02	80	0.4	79.6
Hasat İndeksi	65.1 ± 1.20	98	2.2	96.8

Kullanılan nohut genotiplerinde bitkideki bakla sayısı 4 ile 157 arasında değişmektedir ve ortalama 23.1'dir. Pundir vd (1988), ICRISAT genotiplerinde

yaptıkları çalışmada bitkideki bakla sayısının 3-238 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. ICARDA’da yapılan çalışma da ise bitkideki bakla sayısı minimum 5 ve maksimum 100 olarak bildirilmiştir (Singh vd 1983). Bulgularımız bu sonuçlar ile uyumludur. Wery (1994) yüksek hasat indeksinin, birim alandaki bakla sayısının ve dane veriminin kuraklıktan kaçma ile ilgili olduğunu bildirmiştir. Toker (1997) tarafından elde edilen sonuçlara göre, dane verimi ile bitkide bakla sayısı arasında pozitif yönde önemli korelasyonlar bulunmuştur. Bitkide bakla sayısının önemli bir seleksiyon kriteri olduğu söylenebilir.

Nohut genotiplerinin 100-dane ağırlığına ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelge 4.1 incelenecek olursa genotiplerin ortalama 100-dane ağırlığı minimum 6 g, maksimum 59 g ve ortalama 31.1 g olarak bulunmuştur. Diğer taraftan ICARDA genotiplerinde 100 dane ağırlığı 8.7 ile 59.1 g arasında değişmektedir (Singh vd 1983). Pundir vd (1988) tarafından ICRISAT genotiplerinde yapılan çalışmada da 100-dane ağırlığı minimum 3.8 g ve maksimum 59.1 g olarak rapor edilmiştir. Bulgularımız bu sonuçlar ile uyumludur. Singh vd (1996), nohutta dane verimine biyolojik verimden sonra ikinci en büyük katkının 100-dane ağırlığı tarafından sağlandığını göstermişlerdir. Khanna-Chorpa ve Sinha (1987) tarafından 100-dane ağırlığının önemi; nohutta en önemli verim komponentlerinin bitkide bakla ve dane sayısı ile beraber 100-dane ağırlığı olduğu şeklinde vurgulanmıştır.

Ana dal sayısı 1-12 arasında değişmektedir (Çizelge 4.1). ICARDA ve ICRISAT materyallerinde ana dal sayıları sırasıyla 1.3-18 (Singh vd 1983) ve 0.3-15.7 (Pundir vd 1988). Bazı araştırmacılar bitkide dal sayısı ile verim arasında pozitif korelasyonlar olduğunu ifade etmişlerdir (Pundir vd 1988).

Araştırmada kullanılan kültür nohut genotiplerinin bitki boyu verileri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Ortalama bitki boyu 25.8 cm iken, en küçük ve en büyük değerleri 12-42 cm olarak bulunmuştur. Nohutta dane verimi ile bitki boyu arasında Tosun ve Eser (1976), Eser vd (1987), Singh vd (1990) önemli korelasyonlar olduğunu bildirmişlerdir. Verimi arttırmanın yollarından birinin biyolojik verim üzerinden bitki boyunu arttırmadan geçtiği açıklanmıştır (ICARDA 1993). Singh vd (1983)

ICARDA’da, dünyanın nohut tarımı yapılan 31 ülkesinden topladığı germplasm kaynaklarında bitki boyunu 15-50 cm arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Pundir vd (1988) tarafından ICRISAT’da ise bitki boyunun minimum 14.3 cm, maksimum 96.3 cm bulunduğunu bildirilmiştir.

Çizelge 4.1’e bakıldığı zaman taç genişliğine ilişkin istatistiki analizler verilmiştir: Kültür genotiplerinin ortalama taç genişliği 34.4 cm ve değişim aralığı 16-114 cm’dir. Singh vd (1983) ICARDA genotiplerinde yaptığı çalışmada taç genişliğini minimum 15 cm ve maksimum 60 cm olarak bildirmişlerdir. Pundir vd (1988) ise taç genişliği değişim aralığını 13.3-124 cm arasında rapor etmişlerdir. Değerlendirdiğimiz materyallerin taç genişliği ICARDA nohut genotiplerinin neredeyse iki katına yakın taç genişliğine sahiptir. ICRISAT genotipleriyle benzerdir.

Kültür genotiplerinin ilk bakla yüksekliğinin ortalama 9.3 cm , minimum 2 cm ve maksimum 19 cm olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Bitkide ilk bakla yüksekliği ne kadar fazla olursa genotipin makineli hasada uygunluğu o derece artmaktadır. Toker ve Çağırğan (1999) tarafından kışlık ekimlerin yazlık ekimlerden % 63 oranında daha fazla verim artışına neden olduğu saptanmıştır. Ayrıca, kışlık ekimlerin yazlıklardan daha fazla uzun oldukları için makineli hasat-harmanının biçer-döver ile yapılabileceği işaret edilmiştir.

Kültür nohut genotiplerinin tek bitki biyolojik verimlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Genotiplerin tek bitki biyolojik verimi 4-117 g arasında değişmiştir ve ortalama 32.8 g’dır. Singh vd (1983) tarafından ICARDA genotiplerinde yapılan çalışmada biyolojik verimin değişim aralığı 110-1680 g olarak bildirilmiştir. Sunulan bu çalışmada verilen rakamlar parseldeki bitki sayısına bölünerek elde edildiğinden nispeten daha düşük gibi bulunmuştur. Fakat parseldeki bitki sayısına bölünmemiş sonuçlar, maksimum değerlerde benzerlik göstermektedir. Toker (1998b), nohut hatlarının verimlerinin çevreden çevreye değiştiğini bildirmiştir. Singh vd (1990, 1996) nohutta dane verimi ana belirleyicisinin biyolojik verim olduğunu belirtmişlerdir. Nohutta dane veriminin biyolojik verim ile sıkı ilişkili bir özellik olduğu (Özdemir 1997) ve nohudun biyolojik veriminin düşük olduğu bunun için de, bitki boyunun ve

uzun boylu genotiplerde dal sayısının artırılması gerektiği açıklanmıştır (ICARDA 1992 ve 1993). Ayrıca yapılan çalışmalar nohutta dane verimini arttırmak için uygun hasat indeksi ile yüksek biyolojik verime sahip genotiplerin melezleme çalışmalarında anaç olarak kullanılması Muehlbauer ve Singh (1987) tarafından işaret edilmiştir.

Genotiplerin tek bitki dane verimi ortalama 23.4 g, minimum 0.4 g ve maksimum 80 g olarak bulunmuştur. Diğer bir ifade ile parsel verimi 4 ile 800 g arasında değişmiştir (Çizelge 4.1). Singh vd (1983) de ICARDA genotiplerinde yapmış oldukları çalışmada dane verimini minimum 23 g ve maksimum 921 g olarak bildirmişlerdir. Burada yine maksimum verimler arasında bir uyum olduğu göze çarpmaktadır. Pundir vd (1988) tarafından ICRISAT genotiplerinde yapılan bir çalışmada ise dane verimi minimum 70 g ve maksimum 5130 g olarak rapor edilmiştir. Bu sonuçlar arasındaki farklılığın kullanılan genotiplerin, parsel büyüklüğünün (4 m uzunluğunda parseller kullanılmıştır), çevrenin ve yetiştirme döneminin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Singh vd (1990) nohutta dane verimini arttırmak için yapılacak seleksiyonun biyolojik verim ve hasat indeksi üzerinden yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Tosun ve Eser (1975) bitki verimi için kalıtım derecesini 0.13 ve Singh (1991) ise 0.59 olarak belirlemiştir. Bu değerler dane veriminin çevreden çok etkilendiğinin bir göstergesidir. Ayrıca, tek bitki dane veriminin verimi arttırmada kullanılabilecek güvenilir bir verim komponenti olarak ele alınması ıslahçıyı ters sonuçlara götüreceği göz ardı edilmemelidir.

Genotiplerin hasat indeksi tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Genotiplerin hasat indeksi ortalama % 65.2 olarak kaydedilmiştir. Sing vd (1983) ICARDA genotiplerinde hasat indeksini ortalama % 48.8 olarak rapor etmişlerdir. Hasat indeksi önemli bir verim komponentidir. Ayrıca, değişen çevre koşullarına karşı hasat indeksinin stabilitesinin önemli bir özellik olduğu vurgulanmıştır (Muehlbauer ve Aingh 1987). Nohut verimini arttırmanın yollarından biri kışlık nohut ekimidir (Saxena vd 1984, Toker ve Çağırğan 1997). Kışlık nohut ekiminde verimi arttırmak için uygulanan seleksiyon kriterlerinden en önemlilerinin biyolojik verim ve hasat indeksi olduğu saptanmıştır (ICARDA 1992). Wery vd (1994) kuraklıktan kaçma ile yüksek hasat indeksi arasında bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Yabani nohut genotiplerinin çiçeklenme gün sayısı (% 50) 128-140 gün arasında değişmiştir ve ortalama 134.9 gündür (Çizelge 4.2). Robertson vd (1995) ICARDA'daki tek yıllık yabani nohut genotiplerinde yapmış oldukları çalışmada çiçeklenme gün sayısını minimum 124 gün ve maksimum 147 gün olarak rapor etmişlerdir. Genotiplerin olgunlaşma gün sayısı ise 164-190 gün arasında değişmektedir. Robertson vd (1995) olgunlaşma gün sayısını minimum 166 gün ve maksimum 183.5 gün olarak bildirmişlerdir. Bulgularımız bu çalışmalarla desteklenmektedir. Nohut bitkisinin olgunlaşma esnasında kuraklık stresinden etkilendiği yerlerde % 50 erken çiçeklenme ve olgunlaşma gün sayısı arası ile verim arasındaki sıkı ilişkiden dolayı erkenci hatların seçilmesi önerilmiştir. Ayrıca bu koşullarda yüksek verimli hatları seçmek için biyolojik verim, hasat indeksi ve olgunlaşma gün sayısının kullanılması tavsiye edilmiştir (ICARDA 1992).

Çizelge 4.3. Yabani nohut türlerinde tanımlayıcı istatistikler

Ölçülen Özellikler	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Maksimum	Minimum	Değişim Aralığı
%50 çiçeklenme	134.9 $\pm$ 0.44	140	128	12
Olgunlaşma gün sayısı	170.7 $\pm$ 0.80	190	164	36
Bakla/Bitki	32.2 $\pm$ 1.89	70	8	62
100-Dane ağırlığı	14.8 $\pm$ 0.85	33	1	32
Ana dal sayısı	7.3 $\pm$ 0.25	12	3	9
Bitki boyu	14.8 $\pm$ 0.89	37	6	31
Taç genişliği	41.8 $\pm$ 1.72	70	17	53
İlk bakla yüksekliği	3.7 $\pm$ 0,17	8	2	6
Biyolojik verim	34.3 $\pm$ 3.31	140	5	135
Dane verimi	21.8 $\pm$ 2.88	124	0.30	123.7
Hasat İndeksi	52.4 $\pm$ 3.25	96	3	93

Yabani nohutlarda bitkide bakla sayısı 8 ile 70 arasında değişmiştir. Robertson vd (1995)'de ICARDA'daki tek yıllık yabani nohutlarda bitkide bakla sayısının 25 ile 66.5 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Tek yıllık yabani nohut genotiplerinin 100-dane ağırlığına ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.2’de verilmiştir. Kullanılan genotiplerin ortalama 100-dane ağırlığı 14.8 g olup, 1-33 g arasında değişmektedir. ICARDA genotiplerinde ise 100-dane ağırlığı minimum 0.9 g ve maksimum 19.7 g olarak saptanmıştır (Robertson vd 1995).

Genotiplerin ana dal sayısı ile ilgili tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.2’deki gibidir. Ana dal sayısı minimum 3 ve maksimum 12 bulunmuştur. Robertson vd (1995) ise yabani nohut genotiplerinde yaptıkları çalışmada; ana dal, ikincil ve üçüncül yan dal sayısını minimum 1.5 ve maksimum 17 bulmuşlardır. Bulgularımız bu araştırmacılarla benzerlik göstermektedir.

Nohut genotiplerinin bitki boyu ile ilgili değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Çizelge 4.2 incelenecek olursa, bitki boyunun minimum 6 cm, maksimum 37 cm ve ortalama 14.8 cm olduğu görülecektir. ICARDA genotiplerinde Robertson vd (1995) tarafından yapılan çalışmada ise bitki boyunun 2-16 cm arasında değiştiği kaydedilmiştir. Taç genişliği minimum 17 cm, maksimum 70 cm ve ortalama 41.8 cm bulunmuştur (Çizelge 4.2).. Robertson vd (1995) ICARDA genotiplerinde yaptıkları çalışmada taç genişliğini minimum 5 cm ve maksimum 57.5 cm olarak kaydetmişlerdir. Yabani nohutların ilk bakla yüksekliği ile ilgili tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. İlk bakla yüksekliği ortalama 3.7 cm, minimum 2 cm, maksimum 8 cm olarak bulunmuştur. ICARDA genotiplerinde yapılan çalışmada ise, ilk bakla yüksekliği minimum 1 cm ve maksimum 11.5 cm bildirilmiştir (Robertson vd 1995). Buradaki fark bizim çalışmamızda yer almayan *C. chorassanicum*, *C. cuneatum* ve *C. yamashitae* gibi küçük habituslu bitkilerden kaynaklanmaktadır.

Genotiplerin biyolojik verimlerine ilişkin değerler Çizelge 4.2’de verilmiştir. Genotiplerin biyolojik verimi 5-140 g arasında değişmiştir ve ortalama 34.3 g’dır. Robertson vd (1995) tarafından ICARDA genotiplerinde yapılan çalışmada biyolojik verim minimum 0.09 g ve maksimum 29.83 g olarak kaydedilmiştir. Genotiplerin dane verimi ortalama 21.8 g, minimum 0.3 g, maksimum 124 g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2). ICARDA genotiplerinde Robertson vd (1995) dane verimini minimum 0.01 gr,

maksimum 11.55 g bildirmişlerdir. Buradaki fark bizim çalışmamızda yer almayan *C. chorassanicum*, *C. cuneatum* ve *C. yamashitae* gibi küçük habituslu bitkilerden ve yetiştirme koşullarından kaynaklanmaktadır. Genotiplerin hasat indeksi tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi, genotiplerin hasat indeksi ortalama % 54.4 olarak kaydedilmiştir. Robertson vd (1995) ICARDA genotiplerinde yapmış oldukları çalışmada hasat indeksini minimum *C. bijugum*’da % 33.2, *C. echinospermum*’da % 34.4, *C. judaicum*’da % 33.6, *C. pinnatifidum*’da % 31.8 ve *C. reticulatum*’da % 37.8 olarak vermiştir. *C. chorassanicum*, *C. cuneatum* ve *C. yamashitae* gibi küçük habituslu bitkilerde ise hasat indeksi ortalama %12.8 ile % 36.6 arasında değişmiştir (Robertson vd 1995).

4.6. Özellikler Arası İlişkiler

Kültür nohutlarında ölçülen özelliklerin korelasyon matrisi Çizelge 4.4’de verilmiştir. Kültür nohutlarında herbisitlere toleranslılık ile bitkide dane sayısı ($r = 0.181$) arasında istatistiki olarak önemli pozitif bir ilişki saptanmıştır (Çizelge 4.3). Herbisitlere toleranslılık ile 100-dane ağırlığı ($r = -0.260$), bitki boyu ($r = -0.153$), biyolojik verim ($r = -0.288$), dane verimi ($r = -0.283$) ve hasat indeksi ($r = -0.187$) arasında istatistiki olarak önemli negatif yönde bir ilişki saptanmıştır. Bir diğer ifadeyle bitki boyu, biyolojik verim, dane verimi, hasat indeksi ve 100-dane ağırlığı fazla olan bitkiler herbisitlerden daha az etkilenmişlerdir.

Dane verimi ile herbisitlere dayanıklılık ($r = -0.283$) ve olgunlaşma gün sayısı ($r = -0.207$) arasında istatistiki olarak negatif yönde önemli korelasyonlar tespit edilmiştir. Diğer taraftan dane verimi ile bitkide bakla sayısı ($r = 0.343$), 100-dane ağırlığı ($r = 0.338$), ana dal sayısı ($r = 0.448$), bitki boyu ($r = 0.434$), taç genişliği ($r = 0.436$), ilk bakla yüksekliği ($r = 0.149$), biyolojik verim ($r = 0.926$) ve hasat indeksi ($r = 0.706$) ile istatistiki olarak önemli pozitif bir ilişki saptanmıştır.

Yabani nohutlarda ölçülen özelliklerin korelasyon matrisi Çizelge 4.5’de verilmiştir. Yabani nohutlarda herbisitlere dayanıklılık ile çiçeklenme gün sayısı ($r = 0.395$) ve olgunlaşma gün sayısı ($r = 0.456$) arasında istatistiki olarak pozitif yönde

önemli bir ilişki saptanmıştır (Çizelge 4.5). Diğer taraftan bitkide bakla sayısı ($r = -0.196$), 100-dane ağırlığı ($r = -0.411$), bitki boyu ($r = -0.433$), taç genişliği ($r = -0.393$), biyolojik verim ($r = -0.459$), dane verimi ($r = -0.492$) ve hasat indeksi ($r = -0.370$) arasında istatistiki olarak önemli negatif bir ilişki saptanmıştır (Çizelge 4.5). Diğer bir ifadeyle; çiçeklenme gün sayısı ve olgunlaşma gün sayısı arttıkça herbisitlere dayanıklılık azalmaktadır. Bitkide bakla sayısı, 100-dane ağırlığı, bitki boyu, taç genişliği, biyolojik verim, dane verimi ve hasat indeksi arttıkça herbisitlere dayanıklılık artmaktadır.

Dane verimi ile herbisitlere dayanıklılık ($r = -0.492$) ve olgunlaşma gün sayısı ($r = -0.504$) arasında istatistiki olarak önemli negatif yönde bir korelasyon saptanmıştır (Çizelge 4.4). Diğer taraftan dane verimi ile bitkide bakla sayısı ($r = 0.543$), 100-dane ağırlığı ($r = 0.726$), bitki boyu ($r = 0.686$), taç genişliği ($r = 0.651$), biyolojik verim ($r = 0.933$) ve hasat indeksi ($r = 0.721$) arasında istatistiki olarak önemli pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Kültür nohutlarında özellikler arası ilişkiler

Özellikler	HT	ÇG	OG	BD	SB	BB	DA	AD	BY	TG	İB	BV	DV
ÇG	0.042												
OG	0.011	0.625**											
BD	0.181*	0.068	0.094										
SB	0.055	0.080	-0.013	0.022									
BB	-0.053	0.015	0.036	-0.057	-0.016								
DA	-0.260**	-0.015	-0.150*	-0.360**	-0.012	-0.049							
AD	-0.101	-0.014	-0.115	-0.190*	-0.081	0.572**	0.194**						
BY	-0.153*	0.080	0.024	0.140*	0.007*	0.246**	0.384**	0.246**					
TG	-0.094	0.048	0.048	-0.148*	-0.023	0.678**	0.291**	0.555**	0.401**				
İB	0.009	-0.092	0.119	-0.064	-0.006	-0.183**	0.243**	0.009	0.420**	0.037			
BV	-0.288**	-0.106	-0.184**	-0.093	-0.026	0.314**	0.325**	0.443**	0.441**	0.432**	0.170*		
DV	-0.283*	-0.129	-0.207*	-0.075	-0.037	0.343*	0.338**	0.448**	0.434**	0.436**	0.149*	0.926**	
Hİ	-0.187**	-0.068	-0.166*	-0.079	-0.015	0.328**	0.282**	0.317**	0.273**	0.340**	0.005	0.494**	0.706**

HT = Herbisitlere tolerans, ÇG = Çiçeklenme gün sayısı, OG = Olgunlaşma gün sayısı, BD = Baklada dane sayısı, SB = Salkımda bakla sayısı, BB = Bitkide bakla sayısı, DA = 100-Dane ağırlığı, AD = Ana dal sayısı, BY = Bitki boyu, TG = Taç genişliği, İB = İlk bakla yüksekliği, BV = Biyolojik verim, DV = Dane verimi, Hİ = Hasat indeksi. * ve **: 0.05 ve 0.01 önem seviyesinde önemli ilişkileri göstermektedir (0.05 için $P < 0.138$ ve $P \leq 0.01$ için 0.181. Serbestlik derecesi = 227).

Çizelge 4.5. Yabani nohutlarda özellikler arası ilişkiler

Özellikler	HT	ÇG	OG	BD	SB	BB	DA	AD	BY	TG	BV	DV
ÇG	0.395*											
OG	0.456**	0.698**										
BD	-0.004	-0.031	-0.018									
SB	0.130	0.124	0.085	-0.057								
BB	-0.196	-0.201	-0.211	-0.199	-0.065							
DA	-0.411*	-0.280	-0.645**	-0.063	-0.311	0.407*						
AD	-0.023	0.009	0.072	-0.159	0.106	0.248	-0.163					
BY	-0.433*	-0.120	-0.346	0.013	-0.084	0.452**	0.631**	-0.309				
TG	-0.393*	0.474**	-0.608**	-0.023	-0.306	0.646**	0.749**	0.079	0.525**			
BV	-0.459**	-0.194	-0.446*	0.005	-0.106	0.547**	0.695**	0.038	0.646**	0.933**		
DV	-0.492**	-0.206	-0.504**	0.004	-0.153	0.543**	0.726**	-0.004	0.686**	0.651**	0.933**	
Hİ	-0.370*	-0.347	-0.647**	-0.040	-0.282	0.401*	0.754**	-0.131	0.510**	0.582**	0.535**	0.721**

HT = Herbisitlere tolerans, ÇG = Çiçeklenme gün sayısı, OG = Olgunlaşma gün sayısı, BD = Baklada dane sayısı, SB = Salkımda bakla sayısı, BB = Bitkide bakla sayısı, DA = 100-Dane ağırlığı, AD = Ana dal sayısı, BY = Bitki boyu, TG = Taç genişliği, BV = Biyolojik verim, DV = Dane verimi, Hİ = Hasat indeksi. * ve **: 0.05 ve 0.01 önem seviyesinde önemli ilişkileri göstermektedir (0.05 için $P < 0.349$ ve $P \leq 0.01$ için 0.449. Serbestlik derecesi = 34)

5. SONUÇ

İncelenen özellikler bakımından genotipler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Bu varyasyondan herbisitlere dayanıklı genotiplerin seçilebileceği kanısına varılmıştır. Kültür nohutları içerisinde ACC 18 (FLIP 98-107C), ACC 98 (FLIP 97-81C), ACC 143 (ETAE 50, TR 42315), ACC 149 (ETAE 56, TR 47555) ve ACC 150 (ETAE 57, TR 47557) genotipleri herbisitlere çok toleranslı olarak kaydedilmişlerdir. Toleranslı genotiplerden son üçü Türkiye orijinli ikisi ICARDA orijinlidir. Kültür genotiplerinden ACC 241 (ETAE 20, TR 37519) 9 değerini almış ve herbisit uygulamasından sonra ölmüştür. Kullanılan 37 yabancı nohuttan *C. reticulatum* türünden bir genotip (AWC 641) 2 (çok toleranslı) ve dokuz genotip 3 [Toleranslı (Yaprakların % 11-20'sinde sararma var)] değerini almıştır. Diğer *C. reticulatum* soyları genelde daha düşük skala değeri (daha toleranslı bulunurken) alırken, *C. bijugum*, *C. pinnatifidum* ve *C. judaicum* 5 değeri almışlardır. *C. echinospermum* ise 4 almıştır. Yabancı nohutlardan özellikle *C. reticulatum* nohut ıslah çalışmalarında, kültür formu ile kolay melezlenebildiği için çok büyük önem arz etmektedir. Türkiye'de tescilli nohutların tamamı genelde 4 ve 5 değeri almıştır. ICRISAT ve ICARDA tarafından tescil ettirilen genotiplerde 4 ve 5 değerleri almışlardır.

Herbisitlere toleranslı genotiplerin büyük çoğunluğunun (özellikle yabancı türlerde) Türkiye orijinli olması ülkemizin genetik kaynaklar yönünden ne kadar zengin varyasyona sahip olduğunu göstermiştir.

Bu çalışmanın sonunda seçilen herbisitlere dayanıklı ya da toleranslı genotipler hem doğrudan uygulamaya aktarılabilir hem de herbisite dayanıklılık özelliği tescilli çeşitlere aktarılmaya çalışılacaktır. Ayrıca, bulunan dayanıklılık mekanizmasının genetiğinin sonraki çalışmalarda çalışılabileceği sonucuna varılmıştır.

6. KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, N. ve AÇIKGÖZ, N. 1994. Nohutta farklı ekim zamanı ve çeşitlerde verimin oluşumunda etkisi olan özelliklerin path analizi ile irdelenmesi. Tarla bitkileri kongresi, 25-29 Nisan 1994, İzmir, Cilt II Bitki Islahı Bildirileri, s: 121-125.
- AÇIKGÖZ, N. ve KITIKI, A. 1994. Nohutta F₂ ve F₃ generasyonlarında bazı özellikler arasındaki korelasyonların saptanması. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, Cilt II Bitki Islahı Bildirileri, s:121-125, İzmir.
- AHLAWAT, I. P. S. and SINGH, A. 1991. Effect of phosphorus and weed control on chickpea (*Cicer arietinum*) and their after-effects on productivity and nitrogen economy in succeeding maize (*Zea mays*). Indian J. Agronomy, 36: 333- 336.
- AKDAĞ, C. ve ŞEHİRALİ, S. 1992. Nohut (*Cicer arietinum*) da özellikler arası ilişkiler ve path katsayısı analizi üzerinde bir araştırma. Doğa- Tr. J. of Agricultural and Forestry, 16: 763-772.
- ALI, M., KUMAR, S. and SINGH, N. B. 2003. Chickpea research in India. Indian Institute of Pulses Research, pp: 123-124, Kanpur-208 024.
- ANAELE, A. O. and BISHNOI, U. R. 1992. Effects of tillage, weed control method and row spacing on soybean yield and certain soil properties. Soil&Tillage Research, 23, 333-340.
- ANONYMUOS, 1988. Yaprak ve toprak analiz metodları II. TC. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Zeytinlik Araştırma Enstitüsü, Bitki Besleme Bölümü, İzmir.
- ANONYMUOS, 2000. Nohutta entegre mücadele teknik talimatı. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara.
- AUCKLAND, A. K. 1977. Breeding chickpea at ICRISAT. In: Induced Mutations for the Improvement of Grain Legumes in South East Asia (1975), Proceedings of A South East Asia Regional Seminar, IAEA-203, 8-13 December 1975, pp: 133-140, Colombo.
- AUCKLAND, A. K. and VAN DER MAESEN, L. J. G. 1980. Chickpea. In: W. R. Fern and H. H. Hadley (Editors), Hybridization of Crop Plants, American Society of Agronomy and Crop Science Society of America, Pub. Madison, Wisconsin, pp: 249-259.
- AUJLA, T. S. and CHEEMA, 1983. Modifying profile water storage through tillage, herbicide, chemical evaporation retardant and straw mulch and its effect on rainfed chickpea (*Cicer arietinum* L.). Soil & Tillage Research, 3: 159-170.

- BAHL, P. N. KUMAR, J. and RAJU, D. B. 1991. Genetic variations and adaptations in chickpea. *Plant Breeding*, 106: 164–167.
- BALL, D. A. OGG, A. G. and CHEVALIER, P. M. 1997. The influence of seeding rate on weed control in small-red lentil (*Lens culinaris*). *Weed Science*, 45: 296–300.
- BALYAN, R. S., MALIK, R. K., VEDWAN, R. P. S. and BHAN, V. M. 1987. Chemical weed control in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Tropical Pest Management*, 33 (1): 16-18.
- BHAN, V. M. and KUKULA, S. 1987. Weeds and their control in chickpea. In: *The Chickpea* (eds MC Saxena & KB Singh S.). C.A.B. International, Wallingford, Oxon, UK, 319–328.
- BHAN, V. M. and MISHRA, J. S. 1994. Integrated approach to weed management in pulse crops. In: A.N. Asthana and M. Ali (Editors), *Recent Advances in Pulses Research*. Indian Society of Pulses Reserach and Development, Indian Instute of Pulses Research, Kanpur- 208 024, India,pp. 333–347.
- BHAN, V. M. and MISHRA, J. S. 1997. Integrated approach to weed management in pulse crops. In: *Recent Advances in Pulses Research* (eds AN Asthana & M Ali), 333-347. Indian Society of Pulses Research and Development, Indian Institute of Pulses Research, Kanpur, India.
- BIDLACK, J. E., MIDDICK, A., SHANTZ, D., MACKOWN, C. T., WILLIAMS, R. D. and RAO, S. C. 2005. Weed control in a pigeon pea-wheat cropping system. *Field Crops Research*, 1–15.
- BLACK, C. A. 1957. *Soil-Plant Relationships*. John Wiley and Sons, Inc., Newyork.
- BLACK, C. A. 1965. *Methods of soil analysis. Part 2*, Amer. Society of Agronomy Inc., Publisher Madisson, Wilconsin, U.S.A. 1372-1376.
- BLITZER, N., TZAMIR, G. and FREIMAN, M. 1988. Fomesafen, A Solution for escaping broadleaved weeds in vetch, Chickpea and Pea. *Phytoparasitica*, 16(4): 384.
- BOND, W. and GRUNDY, A. C. 2001. Non-chemical weed management in organic farming systems. *Weed Research*, 41: 383–405.
- BOUYOUCOS, G. J. 1955. A Recalibration of the Hydrometer method for making mechanical analysis of the soils, *Agronomy Journal* 4 (9): 434.
- BOZ, Ö. ve UYGUR, F. N. 1993. Yüksek dozda herbisit uygulamalarının kültür bitkisinde oluşturduğu semptomların araştırılması. *Türkiye I. Herboloji Kongresi Bildirileri*, 3–5 Şubat 1993, Adana, 257–264.

- BRIDGES, D. C. and ANDERSON, R. L. 1992. In crop losses due to weeds in The United States. Weed Science Society of America, Champaign, Illinois.
- BROWN, H. M. and NEIGHBORS, S. M. 1987. Soybean metabolism of chlorimorun ethyl: physiological basis for soybean selectivity. Pesticide Biochemistry and Physiology, 29: 112–120.
- BROWN, H. M., WITTENBACH, V. A., FORNEY, D.R. and STRACHAN, S. D. 1990. Basis for soybean tolerance to Thifensulfuron Methyl. Pesticide Biochemistry and physiology, 37: 303–313.
- CEYLAN, F. O. and TOKER, C. 2006a. Selection for tolerance to post-emergence herbicides in annual wild *Cicer* species. International Newsletter, 13: 23-24.
- CEYLAN, F. O. and TOKER, C. 2006b. Selection for tolerance to post-emergence herbicides in chickpea cultigen. International Newsletter, 13, 21-22
- CHARUDATTAN, R. 2005. Ecological, practical and political inputs into selection of weed targets: what makes a good biological control target? Biological Control, 35: 183-196.
- CHAUHAN, D. R., PANWAR, K. S. and BALYAN, R. S. 1991. Moisture-extraction pattern and water-use efficiency of field pea (*Pisum sativum*) as influenced by irrigation, phosphorus and weed-control practices. Indian Journal of Agronomy, 36 (3): 363–367.
- CORP, M., MACHADO, S., BALL, D., SMILEY, R., PETRIE, S., SIEMENS, M. and GUY, S. 2004. Chickpea production guide. Oregon State University, Extension service.
- CROSER, J. S., AHMAD, F., CLARKE, H. J. and SIDDIQUE, K. H. M. 2003. Utilisation of wild *Cicer* in chickpea improvement-progress, constraints, and prospects. Australian Journal of Agricultural Research 54: 429-444.
- CUBERO, J. I. 1987. Morphology of chickpea. In: Saxena, M. C., Singh, K. B. (Eds.), The Chickpea. CAB Int., Wallingford, Oxon, UK, pp. 35-66.
- ÇETİNSOY, S. 1988. Türkiye’de mercimek tarlalarında sorun olan yabancı otlara karşı kullanılan herbisitlerin nodül oluşumuna etkileri. TUBİTAK 18–22 Ekim 1988, V. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, Bildiri Özetleri, Antalya, s:83.
- ÇETİNSOY, S. ve GÜRCAN, A. 1993. Sera ve laboratuvar koşullarında bazı herbisitlerin nohut çeşitlerine ve yerli bir rhizobium cicer ırkına etkilerinin araştırılması. 3–5 Şubat 1993, Türkiye I. Herboloji Kongresi Bildirileri, 315–324, Adana.

- DEMİR, A., TEPE, I. ve ERMAN, M. 2001. Güneydoğu Anadolu Bölgesi nohut ekiliş alanlarında saptanan yabancı otlar, yaygınlıkları ve yoğunlukları. Bitki Koruma Bülteni, 41 (1-2): 27-37.
- DHAMMU, H., PIPER, T. and NICHOLSON, D. 2005. Herbicide tolerance of new chickpea varieties. Research Update for Growers-Western Region.
- DHINGRA, K. K., SEKHON, H. S. and TRIPATHI, H. P. 1982. Chemical control of weeds in chickpea. International Chickpea Newsletter, 16: 14.
- DOLAR, F.S. and GURCAN, A., 1992a. Determination of chickpea cultivars to *Acochyta rabiei* (Pass.) labr. in Turkey. J. Turk. Phytopath. 21: 55-60.
- DOLAR, F.S. and GURCAN, A., 1992b. Pathogenic variability and race apperance of *Acochyta rabiei* (Pass.) labr. in Turkey. J. Turk. Phytopath. 21: 61-65.
- ELMORE, C. L. 1996. Weed Science. 44: pp: 409- 412.
- EL-NAHHAL, Y. 2003. Persistence, mobility, efficacy and activity of chloroacetanilide herbicide formulation under greenhouse and field experiments. Enviromental Pollution, 124: 33-38.
- ERCİŞ, A., TAŞTAN, B. ve KURÇMAN, M. 1993. Türkiye’de yabancı ot araştırmalarının dünü, bugünü ve yarını. Türkiye I. Herboloji Kongresi Bildirileri, 3-5 Şubat 1993, Adana, s: 9-21.
- ERMAN, M., TEPE, I., YAZLIK, A., LEVENT, R. and IPEK, K. 2004. Effect of weed control treatments on weeds, seed yield, yield components and nodulation in winter lentil. Weed Research, 44: 305-312.
- ESER, D. 1976a. Nohut (*Cicer arietinum* L.)’ta değişik ekim ve toprak yüzüne sürme zamanlarının verime olan etkileri ve verim ile bazı fizyolojik özellikler arasındaki ilişkiler. T. C. Ziraat Bankası Ofsetinde basılmıştır. Ankara, s: 10.
- ESER, D. 1976b. Nohut (*Cicer arietinum* L.)’ta başlıca bitki özelliklerinin kalıtım değerleri; bu özellikler ile bitki verimi arasındaki ilişkiler ve *Ascochyta rabiei* (Pass.)’ye dayanıklılığın kalıtımı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 620, Ankara, s:40.
- ESER, D. ve SORAN, H. 1978. Yerli ve yabancı kökenli nohut çeşitlerinin Orta Anadolu çevre koşullarında erkencilik, verimlilik ve hastalıklara dayanıklılık yönünden mukayeseli incelenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 684, Ankara, s:44.
- ESER, D., GEÇİT, H. H., EMEKLİLER, H. Y. ve KAVUNCU, O. 1987. Nohutta gen materyalinin zenginleştirilmesi ve değerlendirilmesi. Doga-Tr. J. of Agricultural and Forestry, 13 (2): 246-254.

- EVLIYA, H. 1964. Kùltùr Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Sayı:10.
- FAO, 2004. <http://www.fao.org/>
- FRASER, J., MOYER, J. R., TOPINKA, A. K. and McCARTNEY, D. 2003. Tolerance of annual forage legumes to herbicides in Alberta. Canadian Journal of Plant Science, 83 (3), 649–652.
- GAUR, P. M. and GOUR, V. K. 2002 A gene producing one to nine flowers per flowering node in chickpea. Euphytica, 128:231–235.
- GEDIYA, K. M., MALAVIA, D. D., PATEL, J. C. and BALDHA, N. M. 1989(a). Nodulation and nutrient accumulation of chickpea as influenced by weed management. Indian J. Agronomy, 34 (2): 234–236.
- GEDIYA, K. M., MALAVIA, D. D. and PATEL, J. C. 1989 (b). Studies on cultural and chemical weed control in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Indian Journal of Agronomy, 34 (4): 511-513.
- GENÇKAN, S. 1958. Türkiye'nin önemli nohut çeşitlerinin başlıca vasıfları üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi yayınları: 1, s:107, İzmir.
- GIMENEZ-ESPINOSA, R. and DE PRADO, R. 1998. Absorption, translocation and metabolism of pyridate in chickpea (*Cicer arietinum*). Australian Journal of Plant Physiology, 25: 105–110.
- GRAPH, S. and KLEIFELD, Y. 1988 Selective Control of Molecula Leavis in Chickpeas, Phytoparasitica, 16(4): 391.
- GRAPH, S., KLEIFELD, Y. and HERZLINGER, G. 1988 Fomesafen, A selective pre-emergence herbicide for chickpea and vetches. Phytoparasitica, 16(4): 392.
- GREVSEN, K. 2003. Weed competitive ability of green peas (*Pisum sativum* L.) affected by seeding rate and genotype characteristics. Biological Agriculture and Horticulture, 21: 247–261.
- GRICHAR, W. J., EVERS, G. W., BESLER B. A. and JAKS, A. J. 1996. Henbit (*Lamium amplexicaule* L.) control and forage legume tolerance to selected postemergence herbicides. Crop Protection, 15 (1): 55–62.
- HAKANSSON, S. 2003. Chemical weed control as an element in the cropping system. weeds and weed management on arable land: An Ecological Approach, Chapter 11.
- HALLIDAY, D. J., TRENKEL, M. E. and WICHMAN, W. 1992. Chickpea. In: International Fertilizer Industry Association, World Fertilizer Use Manual, Paris, pp: 175–178.

- HARKER, K. N., CLAYTON, G. W., BLACKSHAW, R. E., O'DONOVAN, J. T., LUPWAYI, N. Z., JOHNSON, E. N., GAN, Y., ZENTNER, R. P., LAFOND, G. P. and IRVINE, R. B. 2005. Glyphosate-resistant spring wheat production system effect on weed communities. *Weed Science*, 53: 451–464.
- HAWTIN, G. C. and SINGH, K. B. 1984. Prospects and potential of winter sowing of chickpeas in the Mediterranean region. In: M. C. Saxena and K. B. Singh (Editors), *Ascochyta Blight and Winter Sowing of Chickpeas*, The Hague, Martinus Nijhoff/W. Junk Pub. pp: 7-16.
- HUFBAUER, R. A. and RODERICK, G. K. 2005. Microevolution in biological control: mechanism, patterns and processes. *Biological Control*, 35: 227–239.
- HULTING, A. G., WAX, L. M., NELSON, R. L. and SIMMONS, F. W. 2001. Soybean (*Glycine max.* (L.) Merr.) cultivar tolerance to sulfentrazone,. *Crop Protection*, 20: 679–683.
- IBPGR/ICRISAT/ICARDA, 1993. Descriptors for chickpea (*Cicer arietinum* L.), ICRISAT, Patancheru, India.
- ICARDA, 1990. Kabuli Chickpea Improvement. Food Legume Improvement Program. Annual Report for 1990, Aleppo, Syria, pp: 122-192.
- ICARDA, 1992. Kabuli Chickpea Improvement. Food Legume Improvement Program. Annual Report for 1992. Aleppo, Syria, pp: 11–127.
- ICARDA, 1993. Kabuli chickpea improvement. Legume program. Annual Report for 1993, Aleppo, Syria, pp: 8–89.
- JACKSON, M. L. 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- JANA, S and SINGH, K. B. 1993. Evidence of Geographical Divergence in kabuli chickpea from germplasm evaluation data. *Crop Science*, 33: 626-632.
- JENSEN, P. K. 1993. Tolerance to folige-applied herbicides in combining peas: effect of growth stage, cultivar type and herbicide. *Crop Protection*, 12, 214–218.
- KACAR, B. 1972. Bitki ve Toprağın kimyasal analizleri. II. Bitki Analizleri. Ank. Üniv. Ziraat Fak. Yayın No:453.
- KAEMMER, D., RAMSER, J., SCHON, M., WEIGAND, F., SAXENA, M. C., DRIESEL, A. J., KAHL, G. and WEISING, K. 1992. DNA fingerprinting of fungal genomes: A case study with *Ascochyta rabiei*, BTf 10. *Advances in Mol. Gen.*, 5: 255-270.
- KAISER, W. J., MUEHLBAUER, F. J. and HANNAN, R. M. 1994. Integrated management systems to control biotic and abiotic stress in cool season food

- legumes, In: F. J. Muehlbauer and W. J. Kaiser (Eds.), Expanding the Production and Use of Cool Season Food Legumes, Kluwer Academic Pub., Prited in the Netherlands, pp: 849-858.
- KANTAR, F., ELKOCA, E. and ZENGİN, H. 1999. Chemical and agronomical weed control in chickpea (*Cicer arietinum* L. cv. Aziziye-94). Turkish Journal of agriculture and Forestry, 23, 631–635.
- KHANNA-CHORPA, R. and SINHA, S. K. 1987. Chickpea: Physiological aspects of growt and yield. In: M. C. Saxena and K. B. Singh (Editors), The Chickpea, Wallingford, Oxon OX108DE, pp:163–189.
- KITIKI, A., AÇIKGÖZ, N. ve CİNSOY, A. S. 1993. Baklada (*Vicia faba* L.) orobanşın (*Orobanche crenata* Forsk) kontrolü ve ilaçlamanın bazı verim komponentlerine etkisi. Türkiye I. Herboloji Kongresi Bildirileri, 297–307, 3–5 Şubat 1993, Adana.
- KNOT, C. M. and HALILA, H. M. 1988. Cool season food legumes. World Crops, (ed. R. J. Summerfield). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, pp: 535–548.
- KNIGHT, E. J. 1993. Faciation in chickpea: genetics and evaluation. Euphytica, 69: 163–166.
- KNEZEVIC, S. Z., EVANS, S. P., BLANKENSHIP, E. E., VAN ACKER, R. C. and LINDQUIST, J. L. 2002. Critical period for weed control: the concept and data analysis. Weed Science, 50: 773–786.
- KUPICHA, F. K. 1977. The delimitation of the Tribe *Vicieae* (*Leguminosae*) and the relationships of *Cicer* L. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 74: 131-162.
- LADIZINSKY, G. 1975. A new *Cicer* from Turkey. Notes from the Royal Botanical Garden Edinburg, 34: 201–202.
- LADIZINSKY, G. and ADLER, A. 1976. The origin of Chickpea *Cicer arietinum* L. Euphytica, 25: 211–217.
- LIKE, K. H., SAUERBORN, J. and SAXENA, M. C. 1979. Orobanche field. guide. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, Syria.
- LİNKE, K. H., SINGH, K. B. and SAXENA, M. C. 1991. Screening technique for resistance to *orobanche crenata* Forsk. in chickpea. International Chickpea Newsletter, 24: 32–34.
- LİNKE, K. H., ABD EL–MONEİM, A. M. and SAXENA, M. C. 1993. Variation in resistance of some forage legumes species to *Orobanche crenata* Forsk. Field Crops Research, 32: 277–285.

- LISAY, W. L. and NORWELL, W. A. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Sci. Amer. Jour.*, 42(3): 421-28.
- LOUDA, S. M., RAND, T. A., RUSSELL, F. L. and ARNETT, A. E. 2005. Assessment of ecological risks in weed control: input from retrospective ecological analyses. *Biological Control*, 35: 253–264.
- MAHONEY, J. E. 1981. Herbicide tolerance in chickpeas. *International Chickpea Newsletter*, 5: 7–8.
- MAHONEY, J. E. 1984. Broadleaf weed control in chickpeas. *International Chickpea Newsletter*, 10: 8–10.
- MALHOTRA, R. S. and SINGH, K. B. 1991. Gene action for cold tolerance in chickpea. *Theor. Appl. Genet.* 82: 598–601.
- MALIK, M. R., HAGGANI, A. M., REHMAN, H. U., OZAIR, C. A. and MALIK, B. A. 2001. Economy efficacy of different Pre- and Post- emergence herbicides to control weeds in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Online Journal of Biological Sciences*, 1 (5): 372-377.
- MARSHALL, E. J. P., BROWN, V. K., BOATMAN, N. D., LUTMAN, P. J. W., SQUIRE, G. R. and WARD, L. K. 2003. The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Research*, 43: 77–89.
- McCLAY, A. S. and BALCIUNAS, J. K. 2005. The role of pre-release efficacy assessment in selecting biological control agents for weeds—applying the Anna Karenina principle. *Biological Control*, 35: 197–207.
- McNAUGHTON, K. E., SIKKEMA, P. H. and ROBINSON, D. E. 2004. Snap bean tolerance to herbicides in Ontario. *Weed Technology*, 18: 962–967.
- MILLER, T. W. 2003. Effect of several herbicides on green pea (*Pisum sativum*) and Subsequent Crops. *Weed Technology*, 17: 731–737.
- MISHRA, J. S. and BHAN, V. M. 1997. Effect of cultivar and weed control on weed growth and yield of pea (*Pisum sativum*). *Indian Journal of Agronomy*, 42 (2).316–319.
- MOHAMED, E. S., NOURAI, A. H., MOHAMED, G. E., MOHAMED, M. I. and SAXENA, M. C. 1997. Weeds and weed management in irrigated lentil in northern Sudan. *Weed Research*, 37: 211–218.
- MOHAMMADI, G., JAVANSHIR, A., KHOOIE, F. R., MOHAMMADI, S. A. and ZEHTABSALMASI, S. 2005. Critical period of weed interference in chickpea. *Weed Research*, 45, 57–63.

- MUEHLBAUER, F. J. and SINGH, K. B. 1987. Genetics of chickpea. In: M. C. Saxena and K. B. Singh (Editors), *The Chickpea*, Wallingford, Oxon OX108DE, pp: 99–125.
- MUEHLBAUER, F. J., KAISER, W. J. and SIMON, C. J. 1994. Potential for wild species in cool season food legume breeding. *Euphytica* 73, 109-114.
- NENE, Y. L. and REDDY, M. V. 1987. Chickpea Disease and Their Control, In: M. C. Saxena and K. B. Singh (Editors), *The Chickpea*, Wallingford, Oxon OX108DE, pp: 207-232.
- NENE, Y. L. and REDDY, M. V. 1994. Integrated management system to control biotic and abiotic stresses in cool season food legumes. In: F. J. Muehlbauer and W. J. Kaiser (Eds.), *Expanding the Production and Use of Cool Season Food Legumes*, Kluwer Academic Pub., Printed in the Netherlands, pp: 666-678.
- OLSEN, S. R. and Sommers, E. L. 1982. Phosphorus soluble in sodium bicarbonate, methods of soil analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties. Edit: A. L. Page, P. H. Miller, D. R. Keeney, pp: 404-430.
- ÖZER, E. A. ve ÖZER, Z. 1993. Yabancı ot kontrol yöntemlerinin tarihi gelişimi ve geleceği. Türkiye I. Herboloji Kongresi Bildirileri, 3–5 Şubat 1993, Adana, s: 41–47.
- ÖZER, Z. 1982. Koyun sindirim organları ve gübre ihtimamının bazı yabancı ot tohumlarının çimlenme kabiliyet ve güçlerine etkileri üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniv. Yay. No: 597, Zir. Fak. Yay. No: 278, Araştırma Serisi No: 183, Erzurum.
- ÖZER, Z. 1993. Niçin yabancı ot bilimi (Herboloji)? Türkiye I. Herboloji Kongresi Bildirileri, 1–7, 3–5 Şubat 1993, Adana.
- OZDEMIR, S. 1996. Path coefficient analysis for yield and its components in chickpea. *International Chickpea and Pigeonpea Newsletter*, 3: 19–21.
- ÖZKUT, A. ve SERİM, İ. 1988. Ege bölgesi ikinci ürün ekim alanlarında görülen yabancı otlar ve bunların mücadeleleri üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK 18–21 Ekim 1988, 5. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildiri Özetleri, 75, Antalya.
- PAPENDICK, R. I., CHOWDHURY, S.L. and JOHANSEN, C. 1988. Cool season food legumes. in: *World crops*, (ed. R.J. Summerfield). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, pp: 237–255.
- PERRY, M. W., DRACUP, M., NELSON, P., JARVIS, R., ROWLAND, I., and FRENCH, R. J. 1998. agronomy and farming system. In *Lupins as Crop Plants, Biology, Production and Utilization*. (Ed: J. S. Gladstones, C. Atkins and J. Hamblin). Cab International pp: 316–320.

- POKU, A. and AKOBUNDO, I. O. 1985. Weed management designed for smallholding. In: Cowpea Research, Production and Utilization (Eds: S. R. Sing and K. O. Rachie). John Wiley & Sons Ltd. pp: 327–334.
- POGGIO, S. L. 2005. Structure of weed communities occurring in monoculture and intercropping of field pea and barley. *Agriculture Ecosystems&Environment*, 109: 48–58.
- PUNDIR, R. P. S., RAO, N. K. and VAN DER MAESEN, L. J. G. 1985. Distribution of qualitative traits in the world germplasm of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Euphytica*, 34: 697-703.
- PUNDIR, R. P. S., REDDY, K. N. and MENGESHA, M. H. 1988. ICRISAT Chickpea germplasm catalog: evaluation and analysis. ICRISAT, Patancheru, India.
- PUNDIR, R. P. S., MENGESHA, M. H. and REDDY, G. V. 1990. Leaf types and their genetics in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Euphytica* 45, 197-200.
- RAO, N. K., PUNDIR, R. P. S. and VAN DER MAESEN, L. J. G. 1980. Inheritance of some qualitative characters in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Plant Sci. (Proc. Indian Acad. Sci.)* 89: 497-503.
- ROBERTSON, L. D., SINGH, K. B. and OCAMPO, B. 1995. A catalog of annual *Cicer* species, ICARDA, Aleppo, Syria.
- RUBIALES, D., PEREZ-DE-LUQUE, A., JOEL, D. M. and ALCANTARA, C. 2003. Characterization of resistance in chickpea to crenate broomrape (*Orobanche crenata*). *Weed Science* 51(5): 702–707.
- SAXENA, M. C. 1987. Agronomy of Chickpea. In: M. C. Saxena and K. B. Singh (Editors), *The Chickpea*, Wallingford, Oxon OX108DE, pp: 207–232.
- SAXENA, M. C. 1993. The challenge of developing biotic and abiotic stress resistance in cool-season food legumes. In: K. B. Singh and M. C. Saxena (Editors), *Breeding for stress Tolerance in Cool-Season Food Legumes*, John Wiley & Sons, Chichester West Sussex PO191UD, pp: 3–14.
- SAXENA, N. P., JOHANSEN, C., SAXENA, M. C. and SILIM, S. N. 1993. Selection for drought and salinity tolerance in cool-season food legumes. In: K. B. Singh and M. C. Saxena (Editors), *Breeding for Stress Tolerance in Cool-Season Food Legumes*, John Wiley & Sons, Chichester West Sussex Po191UD, pp: 245–290.
- SAIKIA, T. P. and PANDEY, J. 1999. Weed shift maize (*Zea mays*)-chickpea (*Cicer arietinum*) cropping system. *Indian Journal of Agronomy*, 44 (2): 246–249.

- SALTABAŞ, A. 2001. Erzincan ili Fasulye ekim alanlarında sorun olan yabancı otların tespiti ve mücadelede kritik periyodun belirlenmesi. Türkiye III. Herboloji Kongresi Bildirileri, 9–12 Ekim 2001, Ankara.
- SCHROEDER, H. E., BARTON, J. E., TABE, L. M., MOLVIG, L., GRANT, J. E., JONES, M. and HIGGINS, T. J. V. 2000. Gene technology for improved weed, insect and disease control and for seed protein quality. R. Knight (Editor). Linking Research and Marketing Opportunities For Pulses in the 21 st Century. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, pp: 389–396.
- SENIOR, I. J. and DALE, P. J. 2002. Herbicide-tolerant crop in agriculture: oilseed rape as a case study. Plant Breeding, 121: 97–107.
- SEPETOĞLU, H. 2002. Yemeklik dane baklagiller. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları: 24/4, İzmir, s: 194-195.
- SINGH, D. P. and SINGH, B. B. 1992. Inheritance of morphological characters in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Indian J. Genetic, 52: 55-57.
- SINGH, K. B., MALHOTRA, R. S. and WITCOMBE, J. R. 1983. Kabuli chickpea germplasm catalog. The International Center for Agricultural research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria, pp: 12–42.
- SINGH, K. B. 1987. Chickpea breeding. In: M. C. Saxena and K.B. Singh (Editors), The Chickpea, Wallingford, Oxon OX108DE, pp: 12–42.
- 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. and BEJIGA, G. 1990. Analysis of stability for some characters in kabuli chickpea. Euphytica, 49: 223–227.
- SINGH, K. B., BEJIGA, G. and MALHOTRA, R. S. 1990. Associations of some characters whit seed yield in chickpea collection. Euphytica, 49: 83–88.
- SINGH, K. B. and REDDY, M. V. 1991. Advances in disease-resistance breeding in chickpea. Advances in Agronomy, 45: 191–222.
- SINGH, K. B., MALHOTRA, R. S. and SAXENA, M. C. 1992a. Registration of ‘ILC 482’ chickpea. Crop Science.
- SIGH K. B., MALHOTRA, R. S, SAXENA, M. C. and BEJIGA, G. 1997. Superiority of winter sowing over traditional spring sowing of chickpea in the Mediterranean region. Agronomy Journal, 89: 112-118.
- SINGH, M. 1991. Genotypic and phenotypic correlations in plant traits. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, Aleppo, pp: 279.

- SINGH, O., GOWDA, C. L. L., SETHI, S. C., DASGUPTA, T., KUMAR, J. and SMITHSON, J. B. 1993. Genetic analysis of agronomic characters in chickpea. II. Estimates of genetic variances from line x tester mating designs. *Theor. Appl. Genet.*, 85: 1010-1016.
- SINGH, S., SINHA, K. K., MISHRA, S. S., PANDEY, I. S. and SINHA, S. S. 1992b. Effect of inoculation, nitrogen and weed management on lentil. *Indian Journal of Agronomy*, 37 (1): 115–118.
- SIKKEMA, P. H., SOLTANI, N., SHROPSHIRE, C. and COWAN, T. 2004. Tolerance of white beans to post emergence broadleaf herbicides. *Weed Technology*, 18: 893–901.
- SIKKEMA, P., DEEN, W. and VYAS, S. 2005. Weed control in pea with reduced of Imazethapyr applied preemergence and postemergence. *Weed Technology*, 19: 4–18.
- SILIM, S. N. and SAXENA, M. C. 1993. Adaptation of spring-sown chickpea to the Mediterranean basin. I. Response to moisture supply, *Field Crops Research*, 34: 121–136.
- SIMINSZKY, B., CORBIN, F. T., WARD, E. R., FLEIS, T. J. and DEWEY, R. E. 1999. Expression of a soybean cytochrome P450 monooxygenase cDNA and tobacco enhances the metabolism of phnylurea herbicides. *The National Academy of Sciences*, 96 (4): 1750–1755.
- SIRIVASTAVA, G. P. and SRIVASTAVA, V. C. 1992. Contribution of production factors on growth and yield of chickpea (*Cicer arietinum*). *Indian Journal of Agronomy*, 37 (4): 744–747.
- SOLH, M. B. and PALA, M. 1990. Weed control in chickpea. *Options Mediterraneennes–Serie Seminaires*, No: 9: 93–99.
- SOLTANI, N., BOWLEY, S. and SIKKEMA, P. H. 2005a. Response of black and cranberry beans (*Phaseolus vulgaris*) to post-emergence herbicides. *Crop Protection*, 24: 15–21.
- SOLTANI, N., BOWLEY, S. and SIKKEMA, P. H. 2005b. Responses of dry beans to flumioxazin. *Weed Technology*, 19: 351–358.
- SOLTANI, N., ROBINSON, D. E., SHROPSHIRE, C. and SIKKEMA, P. H. 2005c. Adzuki bean (*Vigna angularis*) responses to post-emergence herbicides. *Crop Protection*, 25 (6): 613-617.
- SOLTANI, N. and SIKKEMA, P. H. 2005. White bean (*Phaseolus vulgaris*) tolerance to preplant–incorporated herbicides. *Weed Biology and Management*, 5 (1): 35-38.

- SRINIVASAN, S., GAUR, P. M., CHATURVEDI, S. K. and RAO B. V. 2007. Allelic relationships of genes controlling number of flowers per axis in chickpea. *Euphytica* (In pres).
- STEINMAUS, S. J., PRATHER, T. S. and HOLT, J. S. 2000. Estimation of base temperatures for nine weed species. *Journal of Experimental Botany*, 343 (51): 275–286.
- SUMMERFIELD, R. J. and ROBERTS, E. H. 1985. Grain legume crops, Collins, London.
- SZUMIGALSKI, A. and ACKER, R. V. 2005. Weed suppression and crop production in annual intercrops. *Weed Science*, 53: 813–825.
- ŞEHİRALİ, S. 1988. Yemelik dane baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1089, Ders Kitabı, Ankara.
- TEPE, I. 1998. Türkiye’de Tarım ve Tarım Dışı Alanlarda Sorun Olan Yabancı Otlar ve Mücadeleleri. 100. Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Van.
- TOKER, C. and CAGIRGAN, M. I. 1996a. Breeding for resistance to ascochyta blight in chickpea: Sources and inheritance of resistance. *Journal of Faculty of Agriculture Akdeniz University*, 9: 108–122.
- TOKER, C. ve. ÇAĞIRGAN, M. İ 1996b. Kışlık nohut ekimi ve ıslah yaklaşımları. *Ak. Ü. Zir. Fak. Derg.*, 8: 123–137.
- TOKER, C. 1997. Nohutta (*Cicer arietinum* L.) yapay mutasyon spektrumunu ve frekansı üzerinde araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilimdalı, Doktora Tezi, Antalya.
- TOKER, C. and CAGIRGAN, M. I. 1997. Advantages of winter sowing of chickpea (*Cicer arietinum* L.) lines in two different continental Mediterranean environment. In: K.A. Siddiqui and A. F. Faruqi (Editors), Thrid International Symposium on New Genetical Approaches to Crop Improvement, 23-27 February, Atomic Energy Agricultural Research Centre, Tando Jam.
- TOKER, C. 1998a. Estimate of heritabilities and genotype by environment interactions for 100-seed weight, days to flowering and plant height in kabuli chickpeas (*Cicer arietinum* L.). *Turkish J. of Field Crops*, 3: 16-20.
- TOKER, C. 1998b. Adaptation of kabuli chickpeas (*Cicer arietinum* L.) to the low and high lands in the West Mediterranean region of Turkey. *Turkish J. of Field Crops* 3: 10-15.

- TOKER, C. and CAGIRGAN, M. I. 1998c. Assessment of response to drought stress of chickpea (*Cicer arietinum* L.) lines under rainfed conditions. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 22: 615–621.
- TOKER, C. and CAGIRGAN, M. I. 1999. The Advantages of Winter-Sowing of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) in Different Continental Mediterranean Environments, In: Proc. Third International Symposium on New Genetical Approaches to Crop Improvement-III, M.A. Arain, M. Ahmad, S.S.M. Naqvi and M. Asraf (Eds), Tando Jam, Pakistan, pp: 231-240.
- TOKER, C., UZUN, B. and CAGIRGAN, M. I. 1999. Screening and selection for ascochyta blight [*Ascochyta rabiei* (Pass.)Labr.] of chickpea (*Cicer arietinum* L.) under field conditions. The J. of Turkish Phytopathology, 28: 101–110.
- TOKER, C. 2003. Evaluation of yield criteria with phenotypic correlations and factor analysis in chickpea. Acta Agric. Scan. B. Plant and Soil 54: 45-48.
- TOKER, C., KARHAN, M. and ULGER, S. 2003. Endogenous organic acid variations in different chickpeas. Acta Agric. Scan. B. Plant and Soil, 54: 42-44.
- TOKER, C. and CANCI, H. 2003. Selection of chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes for resistance to ascochyta blight [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.], yield and yield criteria. Turk. J. Agric. For., 27: 277–283.
- TOKER, C. ve CAGIRGAN, M. I. 2003. Selection criteria in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Acta Agric. Scan. B. Plant and Soil, 53: 42-45.
- TOKER, C. 2004. Yemeklik Baklagiller Ders Notları. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya.
- TOKER, C. ve CAGIRGAN, M. I. 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.
- TOKER, C. 2005. Preliminary screening and selection for cold tolerance in annual wild *Cicer* species. Genetic Resources and Crop Evolution, 52:1-5.
- TOKER, C., ULGER, S., KARHAN, M., CANCI, H., AKDESİR, O., ERTÖY, N., ve CAGIRGAN, M. I. 2005a. Comparison of some endogenous hormone levels in different parts of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Genetic Resources and Crop Evolution, 52: 233-237.
- TOKER, C., UZUN, B., CANCI, H.ve CEYLAN, F. O. 2005b. Effects of gamma irradiation on the shoot length of *Cicer* seeds. Radiation Physics and Chemistry, 73: 265-367.

- TOKER, C., ULGER, S. and CAGIRGAN, M. I. 2006a. Endogenous hormone variations in annual wild Cicer species. Genetic Resources and Crop Evolution, 53: 171–177.
- TOKER, C, CANCI, H. and CEYLAN, F. O. 2006b. Estimation of outcrossing rate in chickpea (*Cicer arietinum* L.) sown in autumn. Euphytica, 151:201-205.
- TOKER, C. and CANCI, H. 2006. Selection for drought and heat resistance in chickpea under field conditions. 4th International Food Legumes Research Conference, Food Legumes for Nutritional Security and Sustainable Agriculture. October 18–22, 2005. New Delhi, India (Baskıda).
- TOSUN, O. ve ESER, D. 1975. Nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde verim ile bazı morfolojik özellikler arasındaki ilişkiler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 25 (1): 1–19.
- TOWNLEY-SMITH, L. and WRIGHT, A. T. 1994. Field pea cultivar and weed response to crop seed rate in western Canada. Journal of Plant Science, 74: 387–393.
- ULUDAĞ, A., BÜYÜK, H. ve DEMİRCİ, M. 2001. Kırmızı mercimek alanlarında canavarotu (*Orobanch* spp.) mücadelesi için Imazapic kullanımı. . Türkiye III. Herboloji Kongresi Bildirileri, 9–12 Ekim 2001, Ankara.
- ULUĞ, E. ve KADIOĞLU, İ. 1988. Akdeniz bölgesi mercimek tarlalarında görülen yabancı otlar ile bulunuş ve yayılış oranları. TUBİTAK 18–21 Ekim 1988, V. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, Bildiri Özetleri, Antalya, s:82.
- ULUĞ, E., KADIOĞLU, İ., ÜREMİŞ, I., ve ARIOĞLU, H. 1993. Akdeniz Bölgesinde 2. Ürün Yerfıstığı Tarlalarında Yabaniotlarla Mücadele İmkanları Üzerine Araştırmalar. 3-5 Şubat 1993, Türkiye I. Herboloji Kongresi Bildirileri, Adana, 233-239.
- UYGUR, F. N., KOCH, W., ve WALTER. H. 1984. Yabancı ot bilimine giriş kurs notları, Stuttgart/Almanya.
- UZUN, A. 1988. Güneydoğu Anadolu (GAP) Projesi kapsamına giren bazı illerde mercimekte yabancı ot ve mücadelesi üzerinde araştırmalar. TUBİTAK 18- 21 Ekim 1988, V. Fitopatoloji Kongresi, Bildiri Özetleri, 84, Antalya.
- VAN DER MAESEN, L. J. G. 1972. *Cicer* L., A Monograph of the Genus with Special Reference to Chickpea (*Cicer arietinum* L.), Its Ecology and Cultivation. Wageningen, The Netherlands.
- VAN DER MAESEN, L. J. G. 1987. Origin, History and taxonomy of chickpea. In: M. C. Saxena and K. B. Singh (Editors), The Chickpea, Wallingford, Oxon OX108DE, pp: 11-34.

- VAN DER MAESAN, L. J. G. and SOMAATMADJA, S. 1992. Plant resources of South- East Asia no 1, pulses. Prosea Foundation, Bogor, and Pudoc-DLO, Wageningen.
- VANDENBERG, B. A., BERTHOLET, J., KUCHURAN, M., HOLM, R. and CHANT, S. 2005. [www. hc-sc.gc.ca/fin-an/index-e.html](http://www.hc-sc.gc.ca/fin-an/index-e.html).
- VYAS, S. C. and JOSHI, L. K. 1982. *Cuscuta hyalina* on chickpea at Chotonagpur in Bihar. International Chickpea Newsletter, 7: 11–12.
- WALL, D. A., FRIESEN, G. H. and DRYDEN, D. 1988. Effect of herbicides and annual weeds on the yield and seed quality of lathyrus (*Lathyrus sativus* L.). Crop Protection, 7: 372-377.
- WALL, D. A. and McMULLAN, P. M. 1994. Effectiveness of several new selective herbicides in lentil. Crop Protection, 13 (7): 553–557.
- WALL, D. A. 1994. Response of flax lentil to seeding rates, depth and spring application of dinitroaniline herbicides. Canadian Journal of Plant Science, 74 (4): 875–882.
- WEISS, Y. 1988. Weed Control in Chickpeas. Phytoparasitica, 16, 392.
- WERY, J., SLIM, S. N., KNIGHTS, E. J., MALHOTRA, R. S. and COUSIN, R. 1994. Screening techniques and sources of tolerance to extremes of moisture and air temperature in cool season food legumes. Euphytica, 73: 73–83.
- WESTON, L. A. 2005. History and current trends in the use of Allelopathy for weed management. HorTechnology, 15 (3): 529–534.
- WHISH, J. P. M., SINDEL, B. M., JESSOP, R. S. and FELTON, W. L. 2002. The effect of row spacing and weed density on yield loss of chickpea. Australian Journal of Agricultural Research, 53, 1335–1340.
- WILSON R. G. 2005. Response of dry bean and weeds to fomesafen and fomesafen tank mixtures. Weed Technology, 19 (1): 201-206.
- WYSE, D. L. 1994. Weed Technology. 8: 403–40
- YADURAJU, N. T. and MISHRA, J. S. 1987. Weeds–A serious challenge sustainable productivity pulse based cropping systems in different agro–eco regions. Pulses in New Perspective. M. Ali, B.B. Singh, S. Kumar, W. Dehar (Editors). Indian Society of Pulses Reserach and Development, Indian Instate of Pulses Research, Kanpur, India, pp: 301-313.
- YADURAJU, N. T. and MISHRA, J. S. 2004. Weeds-A serious challenge to sustainable productivity of pulse based cropping systems in different agro–eco regions. In: *Pulses in New Perspective* (eds M Ali, BB Singh, S Kumar & V Dhar), 301-

313. Indian Society of Pulses Research and Development, Indian Institute of Pulses Research, Kanpur, India.
- YEĞEN, O. 1993. Yabancı otlar ve mücadelesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları Yayın No: 52, Antalya.
- YENISH, J. P. and EATON, N. A. 2002. Weed control in dry pea (*Pisum sativum*) under coventional and no-tillage systems. *Weed Technology*, 16(1): 88-95.
- YOUNG, F. L., OGG, Jr., A. G., PAPENDICK, R. I., THILL, D. C. and ALLDREDGE, J. R. 1994. Tillage and weed management affects winter-wheat yield in an integrated pest-management system. *Agronomy Journal*, 86: 147-154.
- YOUNG, F. L., MATTHEWS, J., AL-MENOUFI, A., SAUERBORN, J., PIETERSE, A.H. and KHARRAT, M. 2000. Integrated weed management for food legumes and lupins. R. Knight (Editor). *Linking Research and Marketing Opportunities for Pulses in the 21 th Century*, pp. 481-490, Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- YU, C., HU, S., HE, P., SUN, G., ZHANG, C., and YU, Y. 2006. Inducing male sterility in *Brassica napus* L. by a sulphonylurea herbicide, tribenure-methyl. *Plant Breeding*, 125: 61-64.
- YÜCER, M. M. 2002. Tarım ilaçları 2002. Hasat Yayıncılık Ltd. Şti., Türkiye.
- ZENGİN, H., ve DÖKEN, M. T. 1991. Erzurum ve yöresinde mercimek tarlalarında görülen yabancı otların yoğunlukları ve topluluk oluşturma durumları. TUBİTAK 7-11 Ekim 1991 VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi bildirileri. Türkiye Fitopatoloji Derneği Yayınları No: 6, İzmir, 153- 157.
- ZIMDAHL, R. L. 1980. Weed crop competition, A Review International Plant Protection Center Pub., Oregon State University, Corvallis, USA.

7. EKLER

Ek 1. Kültür nohutlarında kalitatif  zelliklerin ortalamaları

Genotip	HT	BP	T	Y�	BU	B�	D�	TY	DR	DL	B�	YB
ACC 1	4	1	2	1	2	2	2	2	11	2	2	3
ACC 2	4	1	2	1	3	2	2	2	17	2	2	3
ACC 3	4	1	2	1	3	2	2	2	13.5	2	2	3
ACC 4	4	1	2	1	2	2	2	2	10	2	2	3
ACC 5	4	1	2	1	3	2	2	2	11	1	2	3
ACC 6	5	1	2	1	2	2	2	2	6.5	2	2	3
ACC 7	6	1	2	1	3	2	2	2	9	2	2	3
ACC 8	4.5	1	2	1	3	2	2	2	17	2	1.5	3
ACC 10	5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	2	3
ACC 11	3	1	2	1	3	2	2	2	11	2	2	2
ACC 12	4	1	2	1	3	2	2	2	11	2	2	2
ACC 13	3	1	2	1	3	2	2	2	11	2	2	3
ACC 14	5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	3
ACC 15	4.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	2	3
ACC 16	3	1	2	1	3	2	2	2	11	2	2	3
ACC 17	2.5	1	2	1	2	2	2	2	17	2	2	2
ACC 18	2.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	2	2
ACC 19	3	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	3
ACC 23	3.5	1	2	1	3	2	2	2	12	2	2	2
ACC 24	3	1	2	1	3	2	2	2	11	2	2	3
ACC 25	4	1	2	1	3	2	2	2	13	2	3	3
ACC 26	4.5	1	2	1	2	2	2	2	11	2	2	2
ACC 27	4.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	2	3
ACC 28	4.5	1	2	1	3	2	2	2	10	2	2	3
ACC 63	6	3	2	1	1	2	1	1	18	2	2	3
ACC 67	4	1	2	1	2	2	2	2	17	2	2	2
ACC 81	4	1	2	1	3	2	*	*	*	*	*	*
ACC 88	4	1	2	1	3	2	2	2	10	2	2	3
ACC 98	2	2	2	1	3	2	1	3	2	2	4	3
ACC 102	3	1	2	1	3	2	2	2	16	2	2	2
ACC 107	3	3	2	1	2	2	1	3	4	2	3	2
ACC 110	5.5	1	2	1	2	2	2	2	11	2	2.5	2
ACC 111	5.5	3	2	1	2	2	1	1	4	2	2	1
ACC 112	3	1	2	1	3	1	2	2	11	2	2	2
ACC 113	3	1	2	1	2	1	2	2	17	2	2	3
ACC 114	3	1	2	1	3	2	2	2	17	2	2.5	3
ACC 115	2.5	1	2	1	2	1	3	3	13	2	2.5	1
ACC 116	3	1	2	1	3	2	2	2	11	2	2	2
ACC 117	2.5	1	2	1	3	1	2	1	17	1	3	3
ACC 118	2.5	1	2	1	3	2	2	1	11	2	3	3
ACC 119	3.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	2	3
ACC 120	2.5	1	2	1	3	1	2	2	11	2	3	3
ACC 121	3.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	2	2

Ek 1.'in devamı

ACC 123	3	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	2
ACC 124	3	1	2	1	3	1	2	2	11	2	2	2
ACC 125	3	1	2	1	3	1	1	2	13	2	3	2
ACC 126	3	1	2	1	3	1	2	2	11	2	3	2
ACC 127	3.5	1	2	1	3	2	2	1.5	10	2	3	3
ACC 128	5	1	2	1	3	2	2	2	13.5	2	2.5	3
ACC 129	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1
ACC 130	5	3	2	1	2	2	1	1	2.5	2	3	2
ACC 131	4	1	2	1	3	2	1	1	1	2	3	3
ACC 132	5	1	2	1	3	2	2	1	11.5	2	3	3
ACC 133	5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	3
ACC 134	4.5	1	2	1	3	2	2	2	17	2	2	3
ACC 135	5.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	3
ACC 137	3	1	2	1	3	2	2	2	13	2	2	3
ACC 138	2.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	3
ACC 139	3	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	2
ACC 140	5	1	2	1	3	2	2	2	17	2	3	2
ACC 141	4	1	2	1	3	2	2	2	14.5	2	3	3
ACC 142	4.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	2	3
ACC 143	2.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	3
ACC 144	3.5	1	2	1	3	2	2	2	13	2	2	3
ACC146	6	1	2	1	3	2	2	2	17	2	3	3
ACC147	6	1	2	1	2	2	2	2	17	2	3	2
ACC 149	2.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	2	3
ACC 150	2.5	1	2	1	3	2	2	2	13.5	2	3	3
ACC 151	4	1	2	1	2	2	2	2	11	2	3	3
ACC 154	3	1	2	1	3	2	2	2	17	2	3	3
ACC 155	3.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	2
ACC 156	3	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	2
ACC 157	3.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	3
ACC 158	3.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	2
ACC 159	3.5	1	2	1	3	2	2	2	10	2	3	2
ACC 160	4.5	1	2	1	3	2	2	2	10	2	3	2
ACC 161	3	1	2	1	3	2	2	2	17	2	3	3
ACC 162	4.5	1	2	1	2	2	2	2	14	2	3	3
ACC 164	4	1	2	1	3	2	2	2	10	2	3	3
ACC 165	4	1	2	1	3	2	2	2	10	2	3	3
ACC 166	3	1	2	1	3	2	2	2	11	2	2.5	3
ACC 167	3	1	2	1	3	2	2	2	17	2	2.5	3
ACC 169	3.5	1	2	1	3	2	2	2	17	2	3	3
ACC 170	3.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3.5	3
ACC 171	3.5	1	2	1	3	2	2	2	17	2	3.5	3
ACC 172	3.5	1	2	1	2	2	2	2	17	2	2.5	3
ACC 174	3.5	1	2	1	2.5	2	2	2	14	2	3	3
ACC 189	3.5	1	2	1	3	1	2	2	11	2	2	3
ACC 190	5	1	2	1	3	2	2	2	12	2	3	3
ACC 192	5	1	2	1	3	1	2	2	10	2	2	3
ACC 193	4	1	2	1	3	2	2	2	17	2	3	3

Ek 1.'in devamı

ACC 203	2.5	1	2	1	3	2	2	2	12	2	1	3
ACC 204	4	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	3
ACC 205	4	1	2	1	3	2	2	2	17	2	3	2
ACC 206	4.5	1	2	1	3	2	2	2	17	2	3	3
ACC 212	4.5	1	2	1	3	2	2	1.5	11	2	2.5	2
ACC 213	4.5	1	2	1	3	2	2	2	17	2	2	3
ACC 214	4.5	1	2	1	3	2	2	2	16	2	3	3
ACC 215	5	1	2	1	3	2	2	2	17	2	2	3
ACC 216	3.5	1	2	1	3	2	2	2	10	2	2	3
ACC 217	4	1	2	1	2	2	2	2	17	2	3	2
ACC 218	6.5	1	2	1	2	2	2	2	10	2	3	2
ACC 219	4.5	1	2	1	3	2	2	1	11	2	2.5	3
ACC 222	4.5	1	2	1	2.5	2	2	2	17	2	2	3
ACC 223	4.5	1	2	1	3	2	2	1.5	16	2	3	3
ACC 224	6	1	2	1	2	2	1	2	4	1	3	1
ACC 225	6	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	3
ACC 226	4.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	2
ACC 227	3.5	1	2	1	3	2	2	1.5	11	2	2	3
ACC 228	3.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	3
ACC 229	4	1	2	1	3	1	2	2	17	2	2	3
ACC 230	4	1	2	1	2	1	2	2	17	2	2	2
ACC 231	3.5	1	2	1	2	1	2	2	11	2	2	2
ACC 232	5	1	2	1	2	1	2	2	11	2	2.5	2
ACC 233	3	1	2	1	3	1	2	2	17	2	2	2
ACC 235	4.5	1	2	1	3	2	2	2	17	2	2	3
ACC 236	4.5	1	2	1	2	2	2	2	10	2	2	2
ACC 237	3.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	3
ACC 238	4	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	3
ACC 239	4	1	2	1	3	2	2	2	11	2	3	3
ACC 240	3.5	1	2	1	3	2	2	2	17	2	2.5	3
ACC 241	9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ACC 242	4	1	2	1	3	2	2	2	11	2	4	3
ACC 243	4.5	1	2	1	2	2	2	2	11	1	3	2
ACC 244	5.5	2.5	2	1	2	2	1	1	5	1	3	2
ACC 245	6.5	1	2	1	2	2	2	2	11	2	3	3
ACC 246	4.5	1	2	1	2	1	1.5	2	2.5	2	2	3
ACC 247	3	1	2	1	3	1	2	2	7	2	2.5	3
ACC 248	3.5	1	2	1	3	1	2	2	11	2	3	3
ACC 249	5	1	2	1	3	1	2	2	11	2	3	3
ACC 250	5	1	2	1	3	1	1.5	2	6.5	2	3	3
ACC 251	4.5	1	2	1	3	1	2	2	11	2	3	3
ACC 252	4.5	1	2	1	3	2	2	2	10.5	2	3	3
ACC 253	5	1	2	1	3	2	2	2	16	2	3	3
ACC 254	4.5	1	2	1	3	2	2	2	10.5	2	3	3
ACC 255	4	1	2	1	3	2	2	2	17	2	2	3
ACC 256	4	1	2	2	3	1.5	2	2	13	2	2	3
ACC 257	4	1	2	1	3	2	2	2	16	2	2.5	3
ACC 258	5	1	2	1	3	2	2	2	17	2	3	3

Ek 1.'in devamı

ACC 260	5	1	2	1	3	2	2	2	14	2	2	2
ACC 261	4.5	1	2	1	2	2	2	2	11	2	3.5	2
ACC 262	4	1	2	1	3	1	2	2	11	2	2	2
ACC 263	3.5	1	2	1	3	2	2	2	11	2	2	3
ACC 264	5	1	2	1	2	2	1	1	10.5	1	3	3
ACC 265	4	3	2	1	1	2	1	1	10	1	3.5	1
ACC 266	5	3	2	1	2	2	1	1	18.5	1	3.5	2
ACC 267	4	2.5	2	1	2	2	1	2	4.5	1	2	3
ACC 268	3.5	3	2	1	2	2	1	1	7	1	3	3
ACC 269	4	2.5	2	1	2	2	1	1	4.5	2	3	2
ACC 270	5	3	2	1	3	1	1	1	1	2	2	3
ACC 271	4	2.5	2	1	2	1	1	1	1	2	3	2
ACC 272	5	2.5	2	1	2	2	1	1	4.5	2	3	3
ACC 274	4.5	1	2	1	3	2	1	2	2.5	2	3	2.5
ACC 275	4	3	2	1	2	2	1	1	7	1	2.5	3
ACC 276	4	1	2	1	3	2	2	2	11	2	2	2
ACC 277	3	3	2	1	3	2	1	2	1	2	2.5	2

HT = Herbisitlere tolerans, BP = Bitkide pigmentasyon, T = Tüylülük, YŞ = Yaprak şekli, BU = Bakla uzunluğu, BÇ = Baklada çatlama, DŞ = Dane şekli, TY = Tohum yapısı, DR = Dane rengi, DL = Danede lekelenme, BŞ = Büyüme şekli, YB = Yaprakçık boyu.

Ek 2. Kültür nohutlarında kantitatif özelliklerin ortalamaları

Genotip	�G	OG	BD	SB	BB	DA	AD	BY	TG	�B	BV	DV	H�
ACC 1	129	162	1	1	35	34.65	2.65	25.25	37.75	9.3	53.5	38.05	68.79
ACC 2	129	166	1	1	25.75	34.05	1.75	23	33.75	8.75	13	8.6	65.38
ACC 3	132	168	1	1	24.65	30.5	3.15	24.4	43.4	9.65	36	24.9	65
ACC 4	128	163	2	1	7.5	29.3	1.5	17.5	27.5	8	8	3.9	48.75
ACC 5	128	162	1	1	18.2	30.4	2.2	27.3	34.2	10	32	22.8	71.25
ACC 6	129.5	161	2	1	9.35	25.95	1.65	19.8	28.8	8.1	30	17.5	53.33
ACC 7	132	170	1	1	13	43.3	1	24	34	8	31	22.3	71.94
ACC 8	137.5	171	1	1	20.75	40.305	2.65	32.15	38.5	9.25	20	14.75	66.25
ACC 10	138	177	1	1	28.25	38.95	3	24.75	36.75	8.25	21	14	66.93
ACC 11	137	175	1	1	38.2	32.8	4	32.5	41.2	5.5	60	51.1	85.17
ACC 12	138	172.5	1	1	17	28.9	2	27.6	32.5	6.1	25.5	19.4	75.53
ACC 13	134.5	170	1.5	1	23.5	36.15	2	26.75	39.25	7.5	29.5	15.95	48.71
ACC 14	138	175	2	1	17.5	38.3	2.5	27	45	10	40	34.1	85.25
ACC 15	135.5	180	1	1	26	33.1	3	40	40	8.5	15	8.6	59.86
ACC 16	134	175	1	1	18.8	42.8	1.25	28.35	33.1	9.75	20	12.9	61.33
ACC 17	129	172	1	1	28.1	33.4	2.1	33.35	43	9	51	42.1	83.19
ACC 18	130.5	174	1	1	15.8	30.55	1.65	20.65	27.7	8	18	12.2	61.69
ACC 19	129	173.5	1	1	27.1	29.55	1.6	32.25	43.75	7.1	40	24.1	62.37
ACC 23	133.5	173.5	1	1	8	22.7	1	19.75	18.25	5.5	15	2.45	19.86
ACC 24	133.5	174	2	1	25.75	35.8	2.4	35.5	43.8	8	42	35.05	83.80
ACC 25	133.5	175	1	1	33.25	21	3.6	26.85	34.5	4	23.5	14.45	64.16
ACC 26	126.5	165	1	1	35	34.1	2.25	29.15	44.15	9.5	11.5	7.15	61.08
ACC 27	131.5	170	2	1	23.25	30.6	2.75	30	37.75	10.25	36	21.9	64.93
ACC 28	130	168	2	1	15	31.05	1.5	26.75	33	9.75	13.5	10.15	72.95
ACC 63	135	170	2	1	87	12	2	18	44	4	18	14.1	78.33
ACC 67	132	170	1	1	4	20	2	32	37	14	12	0.4	3.33
ACC 81	134	168	1	1	41	*	*	*	*	*	*	*	*
ACC 88	132	168	2	1	12	32.1	1	26	35	12	16	13.6	85
ACC 98	135	175	1	1	157	46	12	37	114	5	66	52.3	79.24
ACC 102	134	172	1	1	8	26	2	15	16	6.5	8	3.9	48.75
ACC 107	134	170	1	1	62	29.25	4	22	50	5	28.5	19.2	68.64
ACC 110	136	175	1	1	29.25	22.45	2.1	22.8	41.15	6.4	28	16.85	60.18
ACC 111	136	175	2	1	20.25	7.8	1.5	28.5	23.75	11	15	2.25	15.42
ACC 112	132	175	1	1	38.2	29.65	3.1	31.45	43.85	10.75	63.5	54.15	81.15
ACC 113	136	175	1	1	27.25	26.95	3.65	27.75	33.25	9.2	39	36.35	90.87
ACC 114	132	175	2	1	29.75	32.15	2.6	29.2	36.2	8.75	39	30.05	69.42
ACC 115	133	175	2	1	16.1	18.35	2	22.2	29.6	6.35	27.5	22.3	81.68
ACC 116	132	175	2	1	23.2	18.4	2	24.7	35.5	10.5	56	42.2	75.36
ACC 117	132	175	1	1	17.35	34.45	2.25	25.1	37.6	8.6	38.5	32.8	84.11
ACC 118	135	176	1	1	23.8	36.95	2.55	31.15	43.65	11.5	29.5	23.65	73.99
ACC 119	138	178	1	1	26.75	31.65	2.25	27.6	42.5	11.1	82.5	31.9	53.99
ACC 120	138	178	1	1	18.5	33.65	2.25	26	39.1	7.35	19	10.8	53.18
ACC 121	137	178	2	1	19.9	29.15	2.35	25.35	35.85	8.6	22	13.8	59.20
ACC 122	136	179	1	1	19.25	9.2	1.7	27.7	23.2	12	18	7.9	43.89
ACC 123	130	173	1.5	1	37.6	21.75	3.35	24.95	41.85	6.95	41	28.65	65.69
ACC 124	133	173	1	1	27.5	28	2.75	25.85	36.85	9.85	28	22.55	79.56

Ek 2.nin devamı													
ACC 125	134	173.5	1	1	34.25	27.1	3.7	25.5	42.95	9.5	36	27.45	76.66
ACC 126	134	173	1	1	26.9	26.9	3.1	24	38.85	10.95	47	34.7	73.16
ACC 127	134	173	1	1	17.2	36.55	2.25	25.4	38.2	8.5	30.5	19.85	65.30
ACC 128	134	173	1	1	21.95	32.5	2.6	29.6	36.6	11.7	25	10.2	39.20
ACC 129	135	179	2	1	16.35	6.2	1.6	25.6	24.35	14.1	5	2.2	36.67
ACC 130	136	181.5	2	1	28.6	9.15	2.6	23.1	37.85	6.75	23.5	19.85	84.30
ACC 131	136	190	1	1	21.7	9.8	2.3	22.3	32.6	7.6	37	31.3	84.59
ACC 132	136	191	1	1	33.4	24.85	2.75	21.8	39.8	6.3	27.5	21.45	75.95
ACC 133	136	195	1	1	13	37.5	2	20	40	5	20	4.5	22.50
ACC 134	135.5	180	2	1	18.8	27.05	2	24.65	31.8	8.8	23	15	51.09
ACC 135	136	180	2	1	15	27.5	2.1	19.6	25.75	6.35	22	11.7	39.79
ACC 137	130	174.5	1	1	15.35	45	1.85	27.95	39.85	13	41	28.2	69.14
ACC 138	133	171.5	1	1	18.2	42.85	2.25	28.25	41.7	10.1	37	28.9	77.89
ACC 139	133	166	1	1	21	20.55	2.75	21	41.75	9	9	4.85	52.08
ACC 140	136	182	2	1	14.85	26.7	1.5	18.6	30.25	8.1	15.5	8.95	55.17
ACC 141	136	179	1	1	15.5	31	3	30	39.1	13.75	30.5	20.4	54.28
ACC 142	134.5	180	1	1	31.1	40.4	3.1	27.6	49.85	8.85	32	21.2	66.78
ACC 143	133.5	174.5	1	1	21.7	37.65	3.6	25.5	44.2	9.2	37	26.55	70.42
ACC 144	135.5	176.5	1	1	13	28.9	2	22.75	28.5	6.75	9	4.2	47.13
ACC146	134	175	1.5	1	15.1	24	2	17.5	35.35	4.75	20	12.35	49.82
ACC147	134.5	175.5	2	1	11.5	29.15	1.65	18.3	33.25	6.5	29	19.5	65.56
ACC 149	136	175.5	2	1	11.7	48.95	2.6	22.6	33.35	10.35	35	23	65.86
ACC 150	136	171.5	1	1	24	33.55	3	26	32.85	6	28	18.7	63.44
ACC 151	136	171	1	1	17	33.6	1.6	21.3	39.3	4	20	16.8	84
ACC 154	132	173	1	1	17.55	40.4	3.4	23.5	42.5	7.6	41.5	53.9	82.92
ACC 155	131	176.5	1	1	23.3	24.6	3.05	21.55	38.4	6.65	15	9.25	41.67
ACC 156	133	175.5	1	1	32.25	26.3	4.25	24.85	42.35	7.75	27	20.5	63.59
ACC 157	135	170	1	1	22.95	33.2	3.5	25.25	40.85	7.1	40	24.1	63.33
ACC 158	134	169	1	1	18.5	28.65	2.75	19.75	36.5	5.25	25	18.2	66.27
ACC 159	133	170	1	1	16.25	30.65	1.5	19.75	40.75	7.5	13	4.3	37.43
ACC 160	133	168	1	1	10.75	25.55	2.35	15.6	33.6	6.5	12	5.3	45.86
ACC 161	133	169	1	1	13.8	33.3	2.3	16.75	39.9	4.3	17	9	64.29
ACC 162	133	170.5	1	1	35.75	26.25	4.5	19.5	40	4.25	21.5	16.75	79.13
ACC 164	134.5	176	2	1	17	19.95	3.15	18.5	35.65	6.05	16.5	7.5	33.83
ACC 165	134.5	170	1	1	31.75	34.95	3.5	26.85	38.5	6.75	26	21.9	85.07
ACC 166	134	172	1	1	19.95	42.7	3.2	29.25	43.95	7.6	40	29.2	66.90
ACC 167	135	170	2	1	18.6	44.95	3.7	29.75	44	9.75	66	52.5	76.39
ACC 169	129	168	1	1	22.95	33.65	3.4	27.6	36.95	12.35	54	40.05	75.83
ACC 170	131	168	1	1	27.1	28.8	3.25	23.2	42.95	7.35	45	34.75	77.17
ACC 171	131.5	169	1.5	1	29.7	40.35	4.7	31.7	47.75	11.85	75	71.4	95.25
ACC 172	134.5	168	1	1	29.75	37.15	3.85	25.25	45.25	8.15	55	43.5	76.94
ACC 174	133	169	1	1	38.375	32.76	4.35	26.35	44.1	7.95	52	44.55	85.65
ACC 189	129	161.5	1	1	23.1	31.75	3.1	28.1	37.85	7.35	41	25.3	71.22
ACC 190	135	162.5	1	1	23.85	35.35	3	26.5	42	10.1	43	30.05	70.08
ACC 192	125	162	1	1	31.85	33.2	3.5	26.6	44.75	6.7	68	49.6	71.03
ACC 193	132	170	1.5	1	35.1	28.65	3.85	25.95	43.75	10.75	48	41.65	85.92
ACC 200	130	162	1	1	17.95	42.35	2.6	29.95	38.85	12.2	42.5	36.35	82.67
ACC 203	132	161	1	1	21.45	38.45	3.35	39.2	38.35	17.6	67	60.6	90.80

Ek 2.nin devamı													
ACC 204	132	158	1	1	27.1	48.1	5.1	26.75	53.2	10.45	78.5	66.95	85.23
ACC 205	135	175	1	1	17.35	31.6	2.75	22	35.5	9.75	21	14.3	66.34
ACC 206	130	156	1	1	19.15	30.45	2	19.15	32.75	8.35	22	18.9	79.72
ACC 212	131	158	1.5	1	25.15	30.55	3.55	25.9	38.5	8.25	28	18.1	67.51
ACC 213	130	168	1	1	23.35	34.45	3.1	28.1	36.1	10.5	44	40	89.97
ACC 214	128	158	1	1	15.35	27.15	2.25	21.85	32.5	12.98	47	33.2	54.52
ACC 215	130	158	1	1	17.6	37.9	2.35	28.5	34.55	10.1	29	21.05	64.40
ACC 216	128	158	1	1	25.35	38.05	3.6	29.25	44.45	11.7	68	61.5	90.97
ACC 217	132	163	1	1	8.85	27.9	1.75	23.1	26.1	9	12	7.7	51.11
ACC 218	132.5	160	1	1	16.5	21.65	2.75	22.25	26.25	7.25	18	12.5	55.67
ACC 219	132	158	1	1	24.25	39.1	3.95	28.5	43.1	10.6	46	28	56.88
ACC 222	132	158	1	1	19.1	34.5	4.2	27.6	44.35	11.45	46	30.05	67.72
ACC 223	132	160	1	1	20.35	23.45	2.85	24.5	29.5	6.85	19.5	13	61.59
ACC 224	136	169	2	1	30	11.3	2.1	20.75	29.85	8.85	26.5	14.9	42.33
ACC 225	138	172	1.5	1	22.25	34.25	3.35	26.1	36.75	9.35	30	23.85	75.83
ACC 226	138	173	1	2	18.75	36.65	1.15	28.75	36.3	7.5	23	14.5	63.28
ACC 227	135	162	1	1	17	40.5	2.5	24.5	29.5	9.5	29.5	19.4	55.48
ACC 228	133.5	163	2	1	17.95	45.15	3.6	26.35	36.1	11.25	44	36.7	84.02
ACC 229	129	160	1	1	26.2	38.45	3.85	27.2	35.75	10.85	43.5	32.6	73.32
ACC 230	126	154	1	1	19.6	35.5	3.1	23.1	30.85	9.85	38	28.4	74.74
ACC 231	130.5	174	1	1	18	46.35	3.25	25.25	33.5	12	37	26.75	49.81
ACC 232	130	163	1	1	13.85	30.8	2.95	24.35	24.35	10.75	8.5	4.95	61.67
ACC 233	127	150	1	1	13.1	47.55	3.75	25.35	32.2	16.35	48	36.2	68.15
ACC 235	133	166.5	1	1	13.55	51.15	2.85	29.45	30.45	13.6	32	23.55	71.11
ACC 236	129	159	1	1	19.2	27.3	3.35	19.2	28.1	10.85	26	21.45	82.71
ACC 237	133	164	1	1	28.6	28.85	3	27.6	37.6	10.1	37.5	26.4	67.41
ACC 238	133.5	167	1	1	24.75	39.05	3.1	24.1	42.6	9.6	39.5	34.6	87.95
ACC 239	134	173	1	1	19.35	40	3	25.2	32	9.85	44	34.8	75.85
ACC 240	133	163	1	1	27.85	41.25	2.6	29.85	39.1	9.5	52	41.05	71.83
ACC 242	135	168	1	1	25.35	35	3.35	25	42.5	9	62	54.6	88.06
ACC 243	130	172	1	1	35.1	23.1	3.25	24.65	34.95	9.1	43	31	72.09
ACC 244	135	180	1	1	36.5	19.5	3.25	25.85	42.75	9.75	31.5	20.75	65.36
ACC 245	129	174.5	1.5	1	22.3	19.8	2.1	20.3	37.5	8.3	17	8.75	49.86
ACC 246	129.5	171	1	1	23.65	27.4	3.15	25.25	35.5	11.15	13	8.75	63.50
ACC 247	133.5	170	1	1	27.1	31.25	2.35	25.85	41.35	11.5	28	23.55	82.19
ACC 248	135.5	174.5	1	1	26.1	29.1	3.1	33	38.35	8.25	26.5	14	52.98
ACC 249	136	180	1	1	30.75	30.9	2	25.5	38.25	11.75	15	7.85	51
ACC 250	136.5	180	1	1	21	33	2.35	30.25	26	9.1	23	12.75	54.17
ACC 251	135.5	174.5	1	1	13.85	36.55	2.6	26.6	35.5	11.35	25.5	17.05	60.97
ACC 252	133	169	1	1	16.1	38.5	2	28	37.95	11.1	37	23.55	62.28
ACC 253	134.5	170.5	1.5	1	15.5	38.1	2.25	32.35	37.35	15.75	36	25.15	66.77
ACC 254	130	169	1	1	12.5	35.05	1.85	31.75	37.25	11.5	29	21.35	53.19
ACC 255	130	168	1	1	16.85	45	1.5	25.5	45.35	14.75	22	14.3	59.65
ACC 256	124.5	169	1	1	11.75	51.15	2.5	27.5	38.35	12.35	21.5	7.15	35.49
ACC 257	136	177	1	1	13.1	39.55	3.2	26.35	34.5	12.95	37	21.8	59.24
ACC 258	137	175	1	1	16.25	49.9	1.25	30.5	37	11.5	23	12.55	53.35
ACC 259	137	172	1	1	17.6	42.1	3	31.3	36	9.3	27	20.6	76.30
ACC 260	137	179	2	1	11	30.05	1.75	30.65	32.1	14.8	26	14.65	51.98

Ek 2.nin devamı

ACC 261	137	177.5	1	1	26	26.6	4.05	29.5	52.8	14	33	22.35	68.10
ACC 262	131	161.5	1	1	28.5	30.6	3.2	37.75	36.6	12.2	53	39.4	74.70
ACC 263	134	170	1	1	14.25	34.35	3.1	34.6	40.6	12.1	49	34.15	69.22
ACC 264	128	160	2	1	15.9	13.85	2.1	17.75	33.4	8.25	27.5	20.3	66.59
ACC 265	129	167	2	1	26.85	13.6	3.1	15.1	27.7	6.45	13	5.15	37.64
ACC 266	131.5	162	2	1	34.6	11.25	2.35	15.1	28.75	6.35	18.5	12.95	68.94
ACC 267	131	161	1	1	25.35	38.05	2.6	30	42.85	10.85	65	50.55	76.32
ACC 268	130	170	1	1	31.1	17.25	2.1	24.2	37.6	9.25	32	24.6	72.95
ACC 269	130	162	1.5	1.5	23.35	15.7	2.6	17.25	27.6	8.85	31	16.95	53.46
ACC 270	134	166	2	1	24.95	24.05	2.45	31.5	37.7	10.6	43	32.15	75.92
ACC 271	130	167	2	1	23.45	13.05	1.65	29	38.15	8.6	25.5	15.55	53.07
ACC 272	127	159	2	1	29.1	16.15	2.1	22.35	35.1	7.85	31	23.8	78.01
ACC 274	133	165	2	1	16.5	26	1.6	23	37.25	8.1	21.5	9.7	39.54
ACC 275	135	181	2	1	16.25	17.75	1.95	24.45	36.3	10.3	21.5	9.15	43.83
ACC 276	137	180	1	1	25.95	29.15	5.45	27.85	52.75	14.75	63	37.15	56.21
ACC 277	137	173	1.5	1	26.35	24.95	2.35	30.25	39.5	10.45	52	40.95	76.08

ÇG = Çiçeklenme gün sayısı, OG = Olgunlaşma gün sayısı, BD = Baklada dane sayısı, SB = Salkımda bakla sayısı, BB = Bitkide bakla sayısı, DA = 100-dane ağırlığı, AD = Ana dal sayısı, BY = Bitki boyu, TG = Taç genişliği, İB = İlk bakla yüksekliği, BV = Biyolojik verim, DV = Dane verimi, HI = Hasat indeksi.

Ek 3. Yabani nohutlarda kalitatif özelliklerin ortalamaları

Genotip	HT	BP	T	YŞ	BU	BÇ	DŞ	TY	DR	DL	BŞ	YB
AWC 500	5	3	2	1	1	2	1	1	6	2	3	1
AWC 501	4.5	3	2	1	1	2	1	1	6	2	3	1
AWC 503	5	2	2	1	1	2	1	1	6	2	4.5	1
AWC 505	5	2	2	1	1	2	1	1	6	2	3.5	1
AWC 300	4.5	2	2	1	1	2	1	3	2.5	2	4.5	1
AWC 302	4.5	2	2	1	2	1	1	3	1	2	4	1
AWC 303	5	2	2	1	2	2	1	3	1	2	4	1
AWC 304	4	2	2	1	2	2	1	3	1	2	3.5	2
AWC 305	4.5	2	2	1	2	2	1	3	1	2	3.5	1
AWC 306	4	2	2	1	2	2	1	3	1	2	3.5	1
AWC 307	4	2	2	1	2	2	1	3	1	2	3	2
AWC 400	5	2	2	1	2	2	1	1	6	2	4	1
TR-39221-2	2.5	3	2	1	3	2	1	2	4.5	2	3.5	1
AWC 600	2.5	3	2	1	2	1	1	2	2.5	2	4.5	1
AWC 601	3.5	3	2	1	2	1	1	2	4.5	2	4.5	1
AWC 602	3	3	2	1	2	1	1	3	2	2	5	1
AWC 603	4.5	3	2	1	1	2	1	3	1	2	3.5	2
AWC 605	3	3	2	1	2	2	1	3	2.5	2	3.5	2
AWC 608	3	2.5	2	1	2.5	2	1	3	4	2	4.5	1
AWC 609	4.5	2	2	1	3	2	1	2	2.5	1.5	3.5	2
AWC 610	5.5	3	2	1	2.5	1	1	1	4	2	3.5	1
AWC 613	4.5	3	2	1	2	1	1	1	5	1.5	4.5	1.5
AWC 614	5	2.5	2	1	2	2	1	1	4	2	4	1
AWC 616	2.5	2.5	2	1	3	1	1	1	3	2	3	2
AWC 619	4.5	2	2	1	2	1.5	1	1	2.5	1	4	1.5
AWC 620	3.5	1	2	1	2	1	1	1	4.5	2	4	1.5
AWC 621	2.5	2.5	2	1	2	2	1	2	3	2	2.5	2
AWC 625	4	1	2	1	2.5	2	1	1	2.5	1.5	2	2
AWC 627	4	2.5	2	1	3	2	1	1	3	2	3	2
AWC 628	2.5	2.5	2	1	3	2	1	1	2.5	1	3	1.5
AWC 635	5	2.5	2	1	2	2	1	2	2	1	4	2
AWC 641	2	2.5	2	1	3	2	1	1.5	7.5	1	2.5	3
TR-9	3	3	2	1	3	2	1	1	2	2	3	3
TR-13	4.5	1.5	2	1	3	2	1	1	2	1	3	3
AWC 6	5	1	2	1	1	2	1	3	1	2	4	3
AWC 7	5	1	2	1	1	2	1	3	1	2	4	3

HT = Herbisitlere tolerans, BP = Bitkide pigmentasyon, T = Tüylülük, YŞ = Yaprak şekli, BU = Bakla uzunluğu, BÇ = Baklada çatlama, DŞ = Dane şekli, TY = Tohum yapısı, DR = Dane rengi, DL = Danede lekelenme, BŞ = Büyüme şekli, YB = Yaprakçık boyu.

Ek 4. Yabani nohutlarda kantitatif özelliklerin ortalamaları

Genotip	ÇG	OG	BD	SB	BB	DA	AD	BY	TG	İB	BV	DV	Hİ
AWC 500	137	176	3	1	8.75	2.7	5.2	10.2	24	2.5	13	1.3	10
AWC 501	137	170	1	2	22.35	2.4	7.5	13.25	23.85	3.25	6	0.8	13.33
AWC 503	137	180	1	1.5	38.8	2.7	9.3	9.95	20.15	1.9	18	2.2	23.33
AWC 505	140	189	1	1	46.5	3.3	7.15	12.15	31.15	2.5	15	1.7	11.80
AWC 300	137	178	1	1	39	11.3	7	10.75	33.25	2.1	13	4.05	36.38
AWC 302	137	179	1	1	13	13.3	5.25	7.75	23.8	2.35	14	8.45	60.72
AWC 303	137	179	1	1	20.15	11.25	7.5	6.8	24.4	2.25	14	3	19.33
AWC 304	138	177.5	1	1	38.15	9.65	6.65	14.25	38.75	3.55	25	7	29.77
AWC 305	138	175.5	1	1	30.25	9.25	8.75	10.5	30.1	3.35	22	8.95	45.02
AWC 306	138	174	1	1	23	7.65	8.6	9.35	21.25	2.9	12.5	6	44.83
AWC 307	138	168	1	1	29	12.4	7	9	30	4	14	7.6	54.28
AWC 400	135	180	1	1	18	1.2	10	12	40	3	20	0.5	2.5
TR-39221-2	131	168	1	1	52.5	15.6	10.1	17.25	50.85	3.55	29	20.95	63.06
AWC 600	130.5	166.5	1	1	16.75	13.45	5.5	12.85	43.85	3.75	12	2.65	22.07
AWC 601	130.5	165.5	1	1	18.85	13.95	8.6	8.85	43.75	2.6	19	5.1	29.82
AWC 602	130	165.5	1	1	41	18.5	9.1	9.6	59.1	2.75	83	50.15	60.89
AWC 603	133	164.5	1	1	19.9	11.45	7.25	13.9	26.5	5.05	10	5.9	56.42
AWC 605	132.5	166	2	1	31.85	20.9	7.95	14.5	56.25	4.75	61	42	72.31
AWC 608	137	170	1	1	17.65	16.2	7.65	10.25	44.5	3	31	16.95	54.23
AWC 609	135	165	1	1	32.45	22.1	6.35	17.6	47.85	4.45	42	30.6	72.07
AWC 610	135	165	1	1	28.95	17.5	4.95	12.1	47	4.2	35	20.8	58.19
AWC 613	135	165	1	1	40.75	14.7	6.1	12	51.85	3.2	30	20.55	69.94
AWC 614	130	165	1	1	32.1	17.25	6.85	10.35	45.6	3.25	29.5	18.2	61.47
AWC 616	135.5	166.5	1.5	1	34.2	20.8	5.35	26.45	52	5.75	54.5	43.95	80.51
AWC 619	129.5	165	1	1	46.7	16.8	8.2	10.1	52.85	3.5	31	24.15	75.89
AWC 620	128.5	165	1	1	42.3	14.95	8.45	11.75	51.5	3.55	27	12.8	56.96
AWC 621	128	165	1.5	1	24.5	17.95	4.35	27.75	43.85	6	33	25.55	76.44
AWC 625	129.5	165	1	1	68.25	19.3	6.85	27.6	62.1	5.35	75.5	61.7	81.79
AWC 627	137	166.5	1	1	38.25	25.1	5.85	28	51.5	6.35	84	66.65	81.69
AWC 628	132	165	1	1	32.1	19	7.6	20.35	53.1	4.35	60	47.35	78.91
AWC 635	138	168	1	1	34.35	18.45	10.6	12.85	51.75	4.15	28	20	67.55
AWC 641	137.5	166.5	1	1	58.85	25.35	8.45	28.7	56.35	5.6	109	94.95	86.64
TR-9	138	170	1	1	52.5	32.6	4.5	37	69.5	7.5	52	43	82.69
TR-13	138	171.5	1	1	41.95	25.35	5.8	23	47.3	4.1	60	25.65	49.84
AWC 6	140	181	1	1	15.6	10.85	8.35	8.85	28.35	2.05	14	5.35	39.17
AWC 7	140	181	1	1	10.5	4.65	7.35	9.5	24.35	1.9	5.5	0.5	9.5

ÇG = Çiçeklenme gün sayısı, OG = Olgunlaşma gün sayısı, BD = Baklada dane sayısı, SB = Salkımda bakla sayısı, BB = Bitkide bakla sayısı, DA = 100-dane ağırlığı, AD = Ana dal sayısı, BY = Bitki boyu, TG = Taç genişliği, İB = İlk bakla yüksekliği, BV = Biyolojik verim, DV = Dane verimi, Hİ = Hasat indeksi.

ÖZGEÇMİŞ

Fatma Öncü CEYLAN, 24.07.1980 Antalya (Akseki) doğumludur. İlk, Orta ve Lise öğrenimini Antalya’da tamamladı. 1998 yılında girdiği Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü’nden 2002 yılında Ziraat Mühendisi ünvanı ile mezun oldu. Mezun olduktan sonra bir yıl özel bir şirkette çalıştı. 2004 yılında Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Aynı bölüme 2005 yılında Araştırma Görevlisi olarak atandı ve halen bu görevi sürdürmektedir.