

Kışlık Nohutta Hasat İndeksi Stabilitesi ve Tane Verimi ile İlişkisi

Metin ALTINBAŞ¹

Summary

Stability of Harvest Index and Its Relationship to Seed Yield in Winter Chickpea

The newly-developed kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) lines were grown along with check cultivars in replicated trials in two genetically diverse populations at Bornova, İzmir in four cropping seasons (1997-2001) and some stability parameters were estimated for harvest index. The simple correlation coefficients among harvest index, plant height and seed yield per plant were calculated. The analysis of genotype x year interactions indicated that the deviations from regression (s^2_d) could be considered as a estimate of phenotypic stability for harvest index in both populations in winter sowing. The non-significant s^2_d values and higher r^2 (coefficient of determination) estimates were obtained for four lines in each population, indicating the stability for harvest index was detectable. The harvest index had a positive association with seed yield per plant but negatively correlated with plant height in both populations. The results from this study suggested that a harvest index of 35-40% should be consistently achieved in different growing seasons in winter sowing, allowing it to develop high-yielding and suitable to mechanical harvesting chickpea cultivars.

Keywords: Chickpea, *Cicer arietinum*, harvest index, seed yield, stability.

Giriş

Akdeniz iklim koşullarının söz konusu olduğu bölgelerde yapılan çalışmalar nohutun kışlık olarak yetiştirilmesinin geleneksel yazlık ekime oranla özellikle yüksek tane verimi ve makinalı hasat kolaylığı gibi önemli avantajları bulunduğunu ortaya koymuştur (Singh ve Saxena, 1996; Singh ve ark., 1997). Elde edilen bulgular, bitki

1: Doç.Dr.E.Ü.Z.F.Tarla Bitkileri Bölümü
e-mail: metina@agr.edu.tr Bornova,İZMİR

büyüme ve gelişmesinin kışlık ekimde yazlık ekime göre daha geniş bir süreye yayılması ve bu süreçte yağışın daha iyi kullanımıyla toprak üstü bitkisel kütlelerin (biyolojik verim) ve buna bağlı olarak da tane veriminin % 50-100 arasında arttığını göstermiştir. Bununla birlikte; daha önce çok sayıda kabulü nohut genotipini içine alan bir popülasyonda tane veriminin oluşumunu analiz eden Singh ve ark. (1990), yüksek verim için yapılacak bir seçimde biyolojik verimin yanı sıra hasat indeksinin de seçim ölçütü olarak kullanılmasıyla etkinliğin arttırılabileceğini bildirmişlerdir. Bazı baklagil türlerinde hasat indeksi ile verim ilişkisini inceleyen Singh ve ark. (1980) da aynı yargıya varırlarken; kimi araştırmacılar (Raju ve ark., 1978; Tyagi ve Sharma, 1985) bunu biyolojik verim (ya da hasat edilen toplam kuru madde verimi) ve hasat indeksinde ortaya çıkacak eş zamanlı artışların verim potansiyelini iyileştirme açısından en uygun durumu oluşturduğu şeklinde açıklamışlardır. Tyagi ve Sharma (1985) diğer önemli yemeklik tane baklagil türü mercimekte (*Lens culinaris* Medik.) verim potansiyelinin çok yüksek düzeyde hasat indeksine gerek duyulmadan arttırılabileceğini ileri sürmüşlerdir. Küsmenoğlu ve Muehlbauer (1998) de aynı ya da daha yüksek hasat indeksine sahip mercimek genotipleri arasında daha fazla sap verimi sağlayanların seçilmesiyle tane veriminin iyileştirilebileceği sonucuna varmışlardır.

Yeni geliştirdikleri bazı ıslah hatlarını Suriye ve Lübnan'daki üç lokasyonda 10 yıllık bir sürede deneyen Singh ve ark. (1997), Akdeniz bölgesinde hem kışlık hem de yazlık ekim koşullarında nohutun verimini arttırabilmek amacıyla kullanılacak en önemli seçim ölçütlerinin biyolojik verim ve hasat indeksi olduğunu belirtmişlerdir. Tripathi (1998), 100 nohut genotipinden oluşan popülasyonda tane verimine doğrudan katkının en fazla biyolojik verim tarafından yapıldığını onu hasat indeksinin izlediğini saptamıştır. Sandhu ve Mangat (1995) ise 32 farklı nohut genotipi ile yaptığı çalışmada, hasat indeksinin verim üzerindeki doğrudan etkisinin yüksek düzeyde olduğunu bulmuşlardır. Karakter tipi olarak fizyolojik özellikler sınıfına giren biyolojik verim ve hasat indeksi (Jana ve Singh, 1993) özellikle kışlık buğday (*T.aestivum* L.) popülasyonlarında ve bazı tahıllarda yüksek verim için seçim ölçütü olarak sıklıkla kullanılmıştır (Sharma ve Smith, 1986). Ancak Sharma ve ark. (1987), tane veriminin toplam biyolojik verime oranı olarak elde edilmesi nedeniyle hasat indeksinin farklı çevre koşullarından tane verimine göre daha az etkilenebileceğini bu yüzden hasat indeksi stabilitesinin onun bir seçim ölçütü olarak kullanımında önemli bir faktör olacağına işaret

etmişlerdir. Önemli düzeyde genotipxçevre interaksiyonlarının varlığında, arzulanan nitelikteki genotipleri seçebilmek amacıyla başvuru yapılan stabilite analizleri ise farklı nohut populasyonlarında çoğunlukla tane verimi ve morfolojik özellikler içinde yer alan verim öğeleri için yapılmıştır (Singh ve Mehra, 1980; Singh ve Bejiga, 1990; Singh ve ark., 1995; Özdemir ve Engin, 1996; Özdemir ve ark., 1999; Popalghat ve ark., 1999; Altınbaş ve ark., 1999; Tiwari ve Dwivedi, 2000; Mart ve Anlarsal, 2001). Oysa ki bazı çalışmalardan elde edilen bulgular tane verimi stabilitesinin verim ile ilişkili diğer özelliklerin stabilitesinden bağımsız olduğunu ortaya koymuştur (Singh ve Bains, 1984; Singh ve Bejiga, 1990; Altınbaş ve Sepetoğlu, 2003).

Buna karşın Jaurequi ve Flores (1996), Güney İspanya’da yetiştirdikleri yüksek verimli dokuz nohut çeşidinden oluşan populasyonda tane verimi stabilitesi ile hasat indeksi stabilitesinin ve biyolojik verim stabilitesi ile de bitki boyu stabilitesinin ilişkili olduğunu belirlemişlerdir. Bornova koşullarında kışlık olarak yetiştirilen yeni geliştirilmiş kabulü nohut hatlarının yer aldığı populasyonlarda daha önce yapılan bazı adaptasyon analizleri stabil (önemsiz s^2_d ve yüksek r^2 değerleri) ve en azından genel ortalama (190.0 kg/da) veya daha yüksek tane verimine sahip toplam dokuz hattın sadece ikisinin stabil bir biyolojik verim performansına sahip olduğunu göstermiştir (Altınbaş, 2002; Atış, 2002). Elde edilen bulgular, incelenen populasyonlarda biyolojik verim yönünden kışlık koşullarda iyi bir adaptasyonun bulunmadığı izlenimini vermiştir. Sunulan bu çalışmada, i) belirtilen nohut hatlarının hasat indeksi için stabilite parametrelerinin belirlenmesi, ii) hasat indeksi ile tane verimi ve bitki boyu arasındaki ilişkilerin incelenmesi ve böylece iii) hasat indeksi stabilitesinin tane verimi üzerindeki etkisinin ortaya konması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Suriye’de bulunan Uluslararası Kurak Alanlarda Tarımsal Araştırma Merkezi (ICARDA) tarafından yürütülen Baklagil (Legume) programından sağlanan Kabulü Tip Nohut Denemeleri ve Nörserilerinden geliştirilen hatların oluşturduğu iki nohut populasyonu bu çalışmada materyal olarak kullanılmıştır. Birinci populasyonda yer alan sekiz hattın altısı F_4 bulk populasyonlarından (CIF₄N-MR-94) tek bitki seçimiyle geliştirilmiş olup diğer ikisi de ileri kademedeki hatları içeren bir nörseriden (CISN-LA-95) köken almıştır (Altınbaş ve Sepetoğlu, 2001 a). İkinci populasyonu oluşturan 13 hat ise belirtilen F_4

bulk populasyonlarının toplu olarak hasat edilmesiyle elde edilen F₅ generasyonunda yapılan tek bitki seçimiyle türetilen hatlar arasından ayrılmıştır (Altınbaş ve Sepetoğlu, 2001 b).

Birinci populasyondaki sekiz hat ile iki kontrol çeşidi (İspanyol ve Menemen-92) ve ikinci populasyonu oluşturan F₅ kökenli 13 hat ile bir kontrol çeşidi (İzmir-92) 1997-1998, 1998-1999, 1999-2000 ürün yıllarında E.Ü.Ziraat Fakültesi'nin Bornova'daki tarlalarında iki ayrı deneme halinde yetiştirilmişlerdir. Ayrıca, 1997-1998 yetiştirme döneminde bitki boyunun ölçümlenemediği ikinci populasyon 2000-2001 ürün yılında da ekilmiştir. Sırasıyla 12-13 Kasım 1997, 11-12 Ocak 1999, 10-11 Kasım 1999 ve 14 Kasım 2000 tarihlerinde ekimlerin yapıldığı denemeler üç tekrarlamalı tesadüf blokları desenine göre kurulmuştur. Her iki denemede parseller 4 m uzunluğunda dörder sıradan ibaret olup sıra arası 35 cm ve sıra üzeri de 6.6 cm (her sıraya 60 tohum) olacak şekilde elle ekilmiştir. Ekimle birlikte 3 kg/da azot (N) ve 6 kg/da fosfor (P₂O₅) gübrelenmesi uygulanmış ve bitkilerin ihtiyacı olan dönemlerde diğer kültürel işlemler gerçekleştirilmiştir. Tüm yetiştirme dönemlerinde denemelerin hasatları Haziran ayında yapılmıştır. Hasat öncesinde her parselde ortadaki iki sıradan tesadüfi olarak seçilen 10'ar bitkide toprak seviyesinden en yüksek noktaya kadar olan uzaklık olarak bitki boyu (cm), bitkinin tüm toprak üstü kısımlarının ağırlığı (hava kurusu) olarak biyolojik verim (g) ve bitkiden elde edilen tüm tanelerin tartılmasıyla bitki başına tane ağırlığı olarak verim (g) özellikleri ölçümlenmiştir. (Tane verimi/biyolojik verim) x 100 formülüyle hasat indeksi (%) değerleri hesaplanmıştır.

Her parseldeki 10 bitkiye ait ölçümlerin ortalaması alınarak parsel değerleri elde edilmiş ve bitki boyu, bitki başına tane verimi ve hasat indeksi için yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analizi yapılmıştır (Yurtseven, 1984). Hasat indeksine ilişkin genotip x yıl interaksyonları doğrusal regresyon (linear) ve regresyondan sapmalar olarak ögelerine ayrılmıştır. Bu iki ögeden en az biri önemli olduğu takdirde genotip x çevre interaksyonları söz konusu olmaktadır (Sharma ve ark., 1987). Populasyonları oluşturan hatların kışlık yetiştirme koşullarında hasat indeksine ilişkin performans stabiliteğini belirleyebilmek amacıyla regresyon analizi yapılmıştır (Eberhart ve Russel, 1966). Bu analizde, her bir yetiştirme yılında bir genotipin ortalama değerinin tüm genotipler ortalaması (çevresel indeks) üzerine olan regresyon katsayısı (b), regresyondan sapma varyansı (s²_d) ve yıllara göre performans farklılıklarında regresyondan ileri gelen payı

açıklayan belirleme katsayısı (r^2) tahmin edilmiştir. Her yetiştirme dönemi için tekrarlamalar üzerinden elde edilen genotip ortalamaları kullanılarak hasat indeksi, bitki boyu ve bitki başına tane verimi arasındaki basit korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Her iki populasyonda da hasat indeksine ilişkin genotip x yıl interaksiyonlarının önemliliği; ($P<0.01$) genotiplerin yıllar içindeki mevsimsel değişimlere olan tepkileri arasında anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir (Çizelge 1). Genotip x yıl interaksiyonunu oluşturan iki varyans kaynağından regresyondan sapmalar ögesinin her iki populasyonda ve linear (regresyon) etkilerin de sadece ikinci populasyonda önemli ($P<0.01$) olduğu gözlenmiştir. Regresyondan sapma varyansının (s^2_d) genotiplerin değişen çevre koşullarına olan tepkilerindeki tutarlılığı ölçümlemesi nedeniyle agronomik anlamda fenotipik stabilitenin belirlenmesinde en uygun parametre olarak göz önüne alınması gerektiği belirtilmiştir (Becker ve ark., 1982). İki populasyonda s^2_d değerleri bakımından genotipler arasında önemli farklılıkların söz konusu olması hasat indeksi stabilitesi için hatlar arasında seçim yapılabileceğine işaret etmektedir (Çizelge 2 ve Çizelge 3).

Birinci populasyonda yer alan genotiplerde üç yetiştirme dönemi üzerinden elde edilen ortalama hasat indeksi değerleri % 34.4 ile % 42.4 arasında değişmiştir (Çizelge 2). Hasat indeksi genel ortalama düzeyinde olan hatlardan dördünde (5,6,7 ve 8 no'lu genotipler) önemsiz s^2_d değerleri ve 0.95 ile 1.00 arasında değişen regresyonu belirleme katsayıları (r^2) elde edilmiştir. Olabildiğince küçük ($s^2_d=0$) sapma varyansı ve yüksek r^2 tahminlerinin daha güçlü stabilite anlamına geldiği göz önüne alındığında, sözü edilen hatların yıllar içindeki iklimsel faktörlerde ortaya çıkan değişikliklerden fazla etkilenmeden belirli bir hasat indeksine ulaşabilen genotipler olarak görüldüğü söylenebilir. Altınbaş (2002), daha önce bu genotiplerden 6 ve 8 no'lu hatların genel ortalamayı önemli düzeyde geçen tane verimleri (sırasıyla 209.5 ve 211.8 kg/da) ve önemsiz s^2_d değerleri ile kışlık yetiştirmede yüksek verim için elverişli koşullara iyi uyum gösterdiklerini belirlemiştir.

Hasat indeksi ortalamaları % 33.6 ile % 40.6 arasında değişen F_5 kökenli hatların yer aldığı ikinci populasyonda ikisi genel ortalama civarında değere sahip olan dört hat için (3,9,10 ve 13 no'lu genotipler)

Çizelge 1. 1997-2001 yıllarında Bornova koşullarında yetiştirilen bazı nohut hatları ile kontrol çeşitlerin hasat indeksine ilişkin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları

Kaynak	Pop.1		Pop.2	
	SD	Kareler Ortalaması	SD	Kareler Ortalaması
Blok/Yıllar	6	23.5*	8	59.6*
Yıl	2	1819.1**	3	3268.4**
Genotip	9	63.3**	13	58.0**
Genotip x Yıl	18	85.8**	39	70.1**
Linear	9	124.9	13	158.3**
Sapmalar	9	46.7	26	26.0**
Hata	54	7.9	104	7.6
CV (%)		7.3		7.3

*,**,: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde önemli.

Çizelge 2. Bornova koşullarında yetiştirilen sekiz nohut hattı ve iki kontrol çeşidinin hasat indeksine ilişkin stabilite parametreleri, bitki tane verimi ve bitki boyu için ortalama değerler

Genotip	Hasat indeksi			Tane verimi g/bitki	Bitki boyu cm
	%	b	s^2_d		
1	42.0*	1.14	104.63**	13.9	63.4
2	35.7*	0.28	172.92**	13.4	67.8
3	34.4*	1.14	76.89**	12.6	68.4
4	37.3	1.10	27.12**	12.1	65.4
5	36.4	1.22	7.07	13.7	67.5
6	39.3	0.97	-2.18	12.5	67.1
7	36.9	1.18	-2.51	11.1	66.7
8	38.3	1.03	-0.08	12.9	67.3
İspanyol	40.4*	1.26	4.81	12.8	60.7
Men-92	42.4*	0.74	5.28	12.5	65.9
Ortalama	38.3	1.00		12.8	66.0
LSD (0.05)	2.6			1.1	2.4

* : 0.05 olasılık düzeyinde genel ortalamadan (% 38.3) önemli düzeyde farklı

** : 0.01 olasılık düzeyinde s^2_d için sıfırdan önemli düzeyde farklı.

Genel ortalamadan önemli düzeyde farklılık için gerekli değer: % 2.0

önemsiz s^2_d ve çok yüksek r^2 (>0.96) tahminleri elde edilmiştir (Çizelge 3) Adı geçen hatlarda hasat indeksi bakımından stabil bir performansın bulunduğunu açıklayan bu değerlere ek olarak regresyon katsayılarının (b) da 1.07 ile 1.29 arasında olması bu genotiplerin kışlık ekim için elverişli koşullara iyi tepkiler verebilecekleri izlenimini vermiştir. Altınbaş ve Sepetoğlu (2003) daha önce yaptıkları çalışmada, 10 ve 13 no'lu hatların aynı zamanda yüksek tane verimi (sırasıyla 208.8 ve 203.0 kg/da) performanslarıyla kışlık ekime iyi adaptasyon gösterdiklerini bulgulamışlardır.

Çizelge 3. Bornova koşullarında yetiştirilen F₅ kökenli hatlar ve bir kontrol çeşidinin hasat indeksine ilişkin stabilite parametreleri, bitki tane verimi ve bitki boyu için ortalama değerler

Genotip	Hasat indeksi			Tane verimi g/bitki	Bitki boyu cm	
	%	b	s ² _d			
1	40.6*	0.40	14.18**	0.52	11.0	58.8
2	36.4	1.38	26.44**	0.89	10.6	62.2
3	38.2	1.07	1.73	0.97	11.3	66.2
4	38.8	0.92	20.03**	0.81	12.4	61.0
5	38.2	1.37	49.98**	0.81	12.1	65.9
6	40.3*	0.69	27.51**	0.65	11.5	60.2
7	40.4*	0.97	20.60**	0.82	13.6	64.4
8	39.0	0.85	9.86**	0.87	10.7	64.2
9	33.6*	1.26	1.92	0.98	9.5	67.5
10	34.5*	1.29	-2.20	0.99	11.4	69.9
11	37.0	0.89	28.27**	0.75	12.0	66.0
12	38.2	0.78	55.66**	0.55	9.7	65.2
13	36.3	1.10	0.22	0.98	11.3	69.0
İzmir-92	35.3*	1.01	48.85**	0.67	9.2	65.7
Ortalama	37.6	1.00			11.2	64.7
LSD (0.05)	2.3				1.1	4.8

* : 0.05 olasılık düzeyinde genel ortalamadan (% 37.6) önemli düzeyde farklı

** : 0.01 olasılık düzeyinde s²_d için sıfırdan önemli düzeyde farklı.

Genel ortalamadan önemli düzeyde farklılık için gerekli değer: % 1.6

Her iki populasyonda yetiştirme dönemlerinde hasat indeksi ile bitki tane verimi ve bitki boyu arasındaki ilişkileri gösteren korelasyon katsayıları Çizelge 4 ve Çizelge 5’de verilmiştir. Her iki çizelgeden ortak bir saptama olarak hasat indeksi ile bitki başına tane verimi arasında pozitif, bitki boyu ile de negatif korelasyonların bulunduğu izlenebilmektedir. Bununla birlikte önemli korelasyonlar F₅ kökenli hatlarda daha fazladır (Çizelge 5). Bitki verimi ile bitki boyu arasındaki korelasyonların büyüklük ve yönü iki populasyonda da yıllara göre değişmiştir. Singh ve ark. (1997), kışlık ekilen nohutun yazlık yetiştirmeye göre bir diğer agronomik avantajının artan bitki boyu olduğu belirtmişlerdir. Uzun boylu yapı kışlık nohut ürününün normalde kışlık tahıllarda kullanılan kombine hasat makinalarıyla doğrudan hasadının yapılabilmesine olanak vermektedir. Bu durum hasat indeksi ile bitki boyu arasındaki ilişkiye özel bir önem kazandırmaktadır. Çalışmamızdaki korelasyon değerlerine göre kışlık yetiştirme koşullarında ekilecek genotiplerin belirlenmesi için uzun boylu bitkiler arasında olabildiğince daha yüksek hasat indeksine sahip olanların seçilmesinin gerekeceğini söylemek mümkündür. Çukurova

Çizelge 4. Sekiz nohut hattı ve iki kontrol çeşidinin hasat indeksi, bitki boyu ve bitki tane verimi arasındaki basit korelasyon katsayıları (r)

Özellik	Yıllar	Bitki tane verimi	Bitki boyu
Hasat indeksi	1997-1998	0.544	-0.019
	1998-1999	0.388	-0.495
	1999-2000	0.775**	-0.395
Bitki tane verimi	1997-1998	-	0.306
	1998-1999	-	-0.089
	1999-2000	-	-0.112

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 5. F₅ kökenli hatlar ve kontrol çeşidinin hasat indeksi, bitki boyu ve bitki tane verimi arasındaki basit korelasyon katsayıları (r)

Özellik	Yıllar	Bitki tane verimi	Bitki boyu
Hasat indeksi	1997-1998	0.830**	-
	1998-1999	0.577*	-0.527*
	1999-2000	0.763**	-0.758**
	2000-2001	0.464	-0.399
Bitki tane verimi	1998-1999	-	0.075
	1999-2000	-	-0.562*
	2000-2001	-	-0.183

*, **: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeyinde önemli.

koşullarında kışlık olarak yetiştirilen 23 nohut hattını içeren bir populasyonda da bulgularımıza benzer şekilde hasat indeksi ile bitki tane verimi arasında pozitif (0.535*) ve bitki boyu ile de negatif (-0.542**) ve önemli korelasyonlar belirlenmiştir (Anlarsal ve ark., 1999). Daha önce de farklı genetik tabanlı nohut populasyonlarının incelendiği kimi çalışmalarda da hasat indeksi ile bitki başına tane verimi arasında pozitif ve önemli korelasyonların bulunduğu bildirilmiştir (Sandhu ve Mangat, 1995; Singh ve ark., 1995). Çok sayıda kabulü nohut genotipini Akdeniz iklim koşullarında kışlık ekimde değerlendiren Jana ve Singh (1993)'in hasat indeksi ile bitki boyu arasında negatif ve önemli bir korelasyon (-0.331**) saptamaları sonuçlarımızla uyum içindedir.

Sonuç

Çoğunluğunu F₄ ve F₅ kökenli hatların oluşturduğu iki kabulü nohut populasyonunun değerlendirildiği bu çalışmadan elde edilen bulgular; hasat indeksi bakımından kışlık ekim koşullarında iyi performans tutarlılığına (stabilitesine) sahip nohut genotiplerinin bulunabileceğine işaret etmektedir. Jana ve Singh (1993), Akdeniz bölgesi koşullarında hasat indeksi için arzulanan kategorinin alt sınırını % 40 olarak ifade etmişlerdir. Çalışmamızda her iki populasyonda

stabil olarak belirlenen toplam sekiz hatta hasat indeksi ortalamaları % 33.6 ile % 39.3 arasında değişmiştir. Bunların belirtilen değerin biraz altında olmasına karşın, daha önce söz konusu genotiplerin 9 no'lu hat dışındaki tümü için önemsiz s^2_d değerlerinin (stabil) tahminlendiği tane verimi ortalamalarının 192.3 ile 211.8 kg/da arasında değiştii ve bunların en azından genel verim ortalaması (190.0 kg/da) düzeyinde veya daha yüksek olduğu gözlenmiştir (Altınbaş, 2002; Altınbaş ve Sepetoğlu, 2003). Diğer taraftan, yine Jana ve Singh (1993) Akdeniz bölgesinin kurak ve yarı kurak koşullarında ticari üretim için tercih edilen bitki boyunun 62 cm ve üzerinde olması gerektiğini bildirmişlerdir. Uzun boylu bitki tipinin makinalı hasat için çok önemli olduğu da dikkate alındığında (Singh ve ark., 1997), stabil hasat indeksine sahip olan bu hatlarda ortalama bitki boyunun 66 cm'nin üzerinde gerçekleşmesi yüksek tane verimi ve uzun boyluluğun bir arada bulunduğunu göstermektedir. Bu bağlamda; yetiştirme dönemleri içinde çevresel faktörlerdeki olası değişikliklere karşı tutarlı bir şekilde elde edilecek % 35-40 düzeyindeki bir hasat indeksi performansının kışlık ekim koşullarında yüksek verimli ve makinalı hasada uygun nohut çeşitlerinin geliştirilmesine katkıda bulunabileceğini söylemek mümkündür.

Özet

Yeni geliştirilmiş kabulü nohut hatları kontrol çeşitlerle birlikte iki ayrı populasyon halinde İzmir-Bornova'da dört ürün yılında (1997-2001) yürütülen tekrarlamalı denemelerde yetiştirilmiş ve hasat indeksi için bazı stabilite parametreleri tahmin edilmiştir. Hasat indeksi ile bitki tane verimi ve bitki boyu arasındaki basit korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Genotip x yıl interaksyonları analizi her iki populasyonda genotiplerin hasat indeksi için kışlık koşullarda fenotipik stabiliteilerinin tahminlenmesinde regresyondan sapma varyansının (s^2_d) kullanılabileceğini göstermiştir. Her bir populasyonda istatistik olarak önemsiz s^2_d ve çok yüksek r^2 (belirleme katsayısı) değerlerinin elde edildiği dört hattın hasat indeksi performanslarının stabil olduğu belirlenmiştir. Her iki populasyonda da hasat indeksi ile bitki tane verimi arasında olumlu, bitki boyu ile de olumsuz yönde ilişkilerinin bulunduğu gözlenmiştir. Çalışma bulgularına göre, farklı yetiştirme yıllarında tutarlı bir şekilde elde edilecek % 35-40 düzeyinde hasat indeksi performansının yüksek verimli ve makinalı hasada uygun kışlık nohut çeşitlerinin geliştirilmesine katkıda bulunabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Nohut, *Cicer arietinum*, hasat indeksi, tane verimi, stabilite

Kaynaklar

Altınbaş, M. 2002. Kışlık nohutta tane verimi, biyolojik verim ve tane iriliği için genotipik değişkenlik ve adaptasyon. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 39 (1): 25-32.

- Altınbaş, M. ve H. Sepetoğlu. 2001a. Yeni geliştirilen nohut hatlarının Bornova koşullarında verim ve bazı tarımsal özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg., 38 (2-3): 39-46.
- Altınbaş, M. ve H. Sepetoğlu. 2001b. Yeni geliştirilen nohut hatlarında tane verimi, hasat indeksi ve biyolojik verim performansı ve aralarındaki ilişkiler, s.327-331. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi (17-21 Eylül 2001, Tekirdağ), Cilt I.
- Altınbaş, M. ve H. Sepetoğlu. 2003. Kışlık ekilen nohut hatlarında verim ve bazı tarımsal özellikler için performans ve adaptasyon ilişkisi. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg., 40 (1): 49-56.
- Altınbaş, M., A. Karasu ve H. Sepetoğlu. 1999. Yeni geliştirilen nohut hatlarının verim ve uyum yetenekleri üzerinde araştırmalar, s.330-335. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi (15-18 Kasım 1999, Adana), Cilt III.
- Anlarsal, A.E., C. Yücel ve D. Özveren. 1999. Çukurova koşullarında bazı nohut hatlarının verim ve verimle ilgili özelliklerinin saptanması üzerinde bir araştırma, s.342-347. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi (15-18 Kasım 1999, Adana), Cilt III.
- Atış, Ö. 2002. Kışlık Nohutta Verim ve Bazı Tarımsal Özelliklerde Genotip x Çevre İnteraksiyonları, Kalıtım Değerleri ve Genotip Adaptasyonlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, 55 s.
- Becker, H.C., H.H. Geiger and K. Morgenstern. 1982. Performance and phenotypic stability of different hybrid types in winter rye. Crop Sci., 22: 340-344.
- Eberhart, S.A. and W.A. Russel. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci., 6: 36-40.
- Jana, S. and K.B. Singh. 1993. Evidence of geographical divergence in kabuli chickpea from germplasm evaluation data. Crop Sci., 33: 626-632.
- Jauregui, B., F. Flores and J. Gil. 1996. Use of AMMI analysis to elucidate genotype-environment interaction in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Legume Research, 19 (2): 117-123.
- Küsmenoğlu, İ. and F.J. Muehlbauer. 1998. Genetic variation for biomass and residue production in lentil: I. Relation to agronomic traits. Crop Sci., 38: 907-910.
- Mart, D. ve A.E. Anlarsal. 2001. Çukurova koşullarında nohutta (*Cicer arietinum* L.) bazı önemli özellikler yönünden genotip x çevre interaksiyonları ve uyum yeteneklerinin saptanması üzerine bir araştırma, s.321-326. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi (17-21 Eylül 2001, Tekirdağ), Cilt I.
- Özdemir, S. ve Engin, M. 1996. İri taneli bazı nohut çeşitlerinin Çukurova bölgesinde stabilite analizleri. Doğa-Turkish J. Agric. Forestry, 20 : 157-161.
- Özdemir, S., U. Karadavut ve C. Erdoğan. 1999. Doğu Akdeniz bölgesinde kışlık ekilen bazı nohut çeşitlerinde stabilite analizi. Türk Tar. Orman Derg., 23 (Ek Sayı 1): 201-205.
- Popalghat, G.R., J.V. Patil, R.B. Desmukh and L.B. Mhase. 1999. Stability for yield and yield components in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Legume Research, 22(4): 254-258.
- Raju, D.B., R.B. Mehra and P.N. Bahl. 1978. Genetic variability and correlations in chickpea. Trop. Grain Legume Bull., 13/14: 35-39.
- Sandhu, J.S. and N.S. Mangat. 1995. Correlation and path analysis in late sown chickpea. Indian J. Pulses Res., 8(1): 13-15.
- Sharma, R.C. and E.L. Smith. 1986. Selection for high and low harvest index in three winter wheat populations. Crop Sci., 26: 1147-1150.

- Sharma, R.C. and E.L.Smith and R.W. McNew. 1987. Stability of harvest index and grain yield in winter wheat. *Crop Sci.*, 26: 1147-1150.
- Singh, J. And K.C.Bains. 1984. Stability analysis of varietal mixtures in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Z.Pflanzenzuecht.*, 92: 159-169.
- Singh, K.B., and G.Bejiga. 1990. Analysis of stability for some characters in Kabuli Chickpea. *Euphytica*, 49: 223-227.
- Singh, S.P., and R.B.Mehra. 1980. Adaptability studies in Bengal Gram (*Cicer arietinum* L.). *Trop. Grain Legume Bull.*, 19: 51-54.
- Singh, K.B. and M.C.Saxena. 1996. Winter chickpea in Mediterranean-type environments. A Technical Bulletin. ICARDA, Aleppo, Syria, pages 39.
- Singh, K.B. and G.Bejiga and R.S. Malhotra. 1990. Associations of some characters with seed yield in chickpea collections. *Euphytica*, 49:83-88.
- Singh, I.S., M.A. Hussain and A.K.Gupta. 1995. Correlation studies among yield and yield contributing traits in F₂ and F₃ chickpea populations. *Int. Chickpea and Pigeonpea News.*, 2:11-13.
- Singh, H.B., M.C.Saxena and J.P.Sahu. 1980. Harvest index in relation to yield of grain legumes. *Trop. Grain Legume Bull.* 17/18:6-8.
- Singh, K.P., V.P. Singh and P.K. Sareen. 1995. Stability of yield and its components in chickpea (*Cicer arietinum* L.).*Int. J.Trop. Agric.*, 13 (1-4): 191-197.
- Singh, K.B., R.S. Malhotra, M.C.Saxena and G.Bejiga. 1997. Superiority of winter sowing over traditional spring sowing of chickpea in the Mediterranean region. *Agron. J.*, 89: 112-118.
- Tiwari, S. and V.K.Dwivedi. 2000. Stability studies in chickpea. *Annals Agric. Res.*, 21(1): 114-118.
- Tripathi, A.K. 1998. Association analysis in chickpea. *Adv.Plant Sci.*, 11(2): 117-120.
- Tyagi, M.C. and B.Sharma. 1985. Association among economic traits in lentil. *Lens*, 12 (1): 10-12.
- Yurtseven, N. 1984. Deneysel İstatistik Metodlar. *Toprak ve Gübre Arş.Ens.Yay.No:* 121, Ankara, 623 s.