

## Nohutta İleri Generasyonlarda Tane Verimi ve Tane İriliği İçin Yapılan Seçimin Etkinliği Üzerine Bir Çalışma

Metin ALTINBAŞ<sup>1</sup>

Muzaffer TOSUN<sup>2</sup>

### Summary

#### A Study on Effectiveness of Selection For Seed Yield and Seed Size in Advanced Generations in Chickpea

Six chickpea (*Cicer arietinum* L.) lines derived from single plant selections in both F<sub>4</sub> and F<sub>5</sub> generations were grown with two check varieties in a randomized complete block design with three replicates at Bornova in İzmir during 1996-1997, 1997-1998, 1998-1999 and 1999-2000 growing seasons in winter sowing in order to evaluate the effectiveness of selections for seed yield and seed size in advanced generations of bulk populations. Realized heritabilities and predicted and actual gains from selection for seed yield (kg/da) and 100-seed weight (g) were estimated. Realized heritabilities based on the selection among the lines derived from single plant selections in both generations were in agreement with the realized ones based on the identification of two best lines among these selected lines for the relative effectiveness of selections. Considering the realized heritabilities estimated in both selection stage, it was concluded that selections in F<sub>4</sub>-derived lines for seed yield and also in F<sub>5</sub>-derived lines for 100-seed weight were more effective.

**Key words** : Chickpea, *Cicer arietinum*, single plant selection, seed yield, seed size, bulk population

### Giriş

Diğer taneli bitkilerde olduğu gibi verimin başlıca ıslah amacı olduğu tane baklagil türlerinde de farklı genetik tabana sahip bitki populasyonlarında (yerel çeşitler veya melez populasyonların açılma generasyonları gibi) verim için yapılan seçimlerin etkinliği irdelenmiştir (2,3,4,7,8,10,12,14). Ülkemizde ticari alanda kullanılacak

<sup>1</sup>Doç.Dr, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 35100 Bornova, İzmir.

e-mail : metina@agr.ege.edu.tr

<sup>2</sup>Prof.Dr, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 35100 Bornova, İzmir

nohut çeşitlerinde yüksek verimliliğin yanı sıra pazarda tüketici talebine uygun olarak kabul edilebilir düzeyde iri tanelilik de arzu edilmektedir. Bisen ve ark.(3) nohutta tane veriminin iyileştirilmesinde tane iriliğinin erken generasyonlarda başarıyla kullanılabilir bir seçim ölçütü olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte, aynı araştırmacılar, tane iriliği bakımından optimum bir değerden sonraki düzeylerde verim ile tane iriliği arasında ortaya çıkabilecek olumsuz ilişki nedeniyle verimde herhangi bir iyileşme olamayacağını belirterek yüksek verimli genotiplerin ıslahında optimum tane ağırlığının gerçekleştirilmesinin gerekli olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmada ileri kademedeki ( $F_4$ ,  $F_5$ ) nohut bulk populasyonlarında yüksek bitki verimi ve iri tanelilik için yapılan tek bitki seçimleriyle oluşturulmuş hatların kışlık yetiştirme koşullarında verim ve 100-tane ağırlığı performanslarının incelenerek ileri generasyonlardaki seçimin etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### **Materyal ve Yöntem**

Araştırma materyalini Suriye’de bulunan Uluslar arası Kurak Alanlarda Tarımsal Araştırma Merkezi (ICARDA)’nden temin edilen  $F_4$  bulk populasyonları (CIF<sub>4</sub>N-MR-94) oluşturmuşlardır. 1993-1994 döneminde Bornova’daki E.Ü.Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yetiştirilen  $F_4$  bulk populasyonlarından eş zamanlı olarak bitki başına yüksek tane verimi ve 100-tane ağırlığı için tek bitki seçimiyle 62 hat oluşturulmuştur. 1994-1995 yılında söz konusu hatlar kontrol çeşitlerle birlikte augmented deneme desenine (11) göre ekilerek döl kontrolleri yapılmıştır. Ayrıca,  $F_4$  populasyonlarının ekilmesiyle elde edilen  $F_5$  generasyonunda da verim ve tane iriliğine göre yapılan tek bitki seçimleriyle 48 hat oluşturulmuştur. 1995-1996 yetiştirme yılında da bu hatların döl kontrolleri benzer işlemlerle yapılırken aynı zamanda  $F_4$  kökenliler arasından seçilen hatların  $F_6$  generasyonları yetiştirilmiştir (1). Döl kontrolleri sonuçlarına göre her iki hasat grubunda hem tane verimi ve hem de 100-tane ağırlığı bakımından ümitli görülen altışar hat belirlenmiştir.  $F_4$  ve  $F_5$  kökenli hatlar  $F_7$  kademesinden itibaren 1996-1997, 1997-1998, 1998-1999 ve 1999-2000 yıllarında Bornova koşullarında ikişer kontrol çeşidiyle (İspanyol, Menemen-92 ve İzmir-92) birlikte tesadüf blokları desenine göre yetiştirilmiştir. Denemelerde her parsel 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. Haziran ayında her parselin  $3.5 \times 0.7 = 2.45$  m<sup>2</sup>’lik hasat alanından elde edilen tane ürünü tartılarak belirlendikten sonra kg/da birimine çevrilmiştir. Aynı üründen tesadüfi olarak sayılan

50'şer tanelik dört örneğin ağırlıkları ortalaması ilgili katsayı ile çarpılarak 100-tane ağırlığı (g) hesaplanmıştır.

F<sub>4</sub> ve F<sub>5</sub> kökenli altışar ve ikişer kontrol çeşidinden oluşan toplam sekiz genotipi içeren her iki populasyonda birim alan tane verimi (kg/da) ve 100-tane ağırlığı (g) özellikleri için 1996-1997, 1997-1998 ve 1998-1999 yetiştirme dönemleri değerleri kullanılarak üç yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analizleri yapılmıştır (16). F<sub>4</sub> ve F<sub>5</sub> generasyonlarından yapılan hat seçimlerinin etkinliğini belirleyebilmek amacıyla gerçekleşen kalıtım dereceleri hesaplanmıştır (6,13). Varyans ögeleri yöntemi kullanılarak genotip, genotip x yıl interaksyonu varyansları ve geniş anlamda kalıtım dereceleri tahmin edilmiştir (5). Her iki seçilmiş hat grubu içinde en iyi iki hattın seçileceği (% 33.3 seçim şiddeti) kabul edilerek seçimden beklenen kazanç değerleri belirlenmiştir (6,9,15). 1999-2000 yetiştirme yılına ilişkin varyans analizinden elde edilen ortalamalardan yararlanılarak en iyi ikişer hat için gerçekleşen (gözlenen) kazanç değerleri ve kalıtım dereceleri hesaplanmıştır (2,6,9).

### **Bulgular ve Tartışma**

F<sub>4</sub> ve F<sub>5</sub> bulk populasyonlarından seçilen tek bitkilerin döl kontrolleri sonucunda seçilen altışar hattın ortalama değerleri Çizelge 1'de ve bunların iki kontrol çeşit ve tüm populasyon ortalamalarına göre seçim farklılıkları Çizelge 2'de verilmiştir. Seçilen hatlar ortalamasının tane verimi için F<sub>5</sub> , 100-tane ağırlığı için de F<sub>4</sub> kökenlilerde daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 1). F<sub>5</sub> kökenlilerdeki daha yüksek ortalama verimin populasyon ortalamasının yüksekliğinden kaynakladığı söylenebilir. Bununla birlikte ; tane verimine ilişkin oransal seçim farklılıklarının birbirine yakın olduğu gözlenmiştir (Çizelge 2). Her iki hat grubunda da kontrol çeşitler ortalamasından olan oransal seçim farklılıklarının tane ağırlığına göre tane veriminde oldukça yüksek olması dikkati çekmiştir. Bu durum ülkemizde yaygın olarak üretilen İspanyol adlı kontrol çeşidin iri taneli olmasından kaynaklanmaktadır.

F<sub>4</sub> ve F<sub>5</sub> kökenli hatlarda üç deneme yılına ilişkin birleştirilmiş varyans analizi bulguları Çizelge 3'de ve yıllar üzerinden elde edilen ortalama değerler ile seçimin etkinliğine ilişkin parametreler Çizelge 4'de sunulmuştur. Genotiplere ilişkin kareler ortalamalarının önemliliği her iki seçilmiş hat grubunda da hatlar ve kontrol çeşitlerin performansları arasında anlamlı farklılıkların bulunduğunu göstermiştir

Çizelge 1. F<sub>4</sub> ve F<sub>5</sub> kökenli hatlar arasından seçilen altışar hat ve kontrol çeşitlerinin tane verimi ve 100-tane ağırlığına ilişkin ortalama değerleri

Seçilen hat No	F <sub>4</sub>		F <sub>5</sub>	
	Tane Verimi (kg/da)	100-tane ağırlığı (g)	Tane verimi (kg/da)	100-tane ağırlığı (g)
1	189.3	47.6	312.0	45.0
2	241.7	47.7	243.8	45.9
3	173.0	44.7	267.1	44.1
4	214.3	46.2	266.6	43.8
5	233.4	49.4	247.8	44.4
6	223.8	47.6	244.2	46.5
Ortalama	212.6	47.2	263.6	45.0
İspanyol	104.8	44.9	177.1	47.7
Menemen-92	183.2	41.7	-	-
İzmir-92	-	-	197.5	40.8
Ortalama	144.0	43.3	187.3	44.3
<sup>+</sup> Populasyon ort.	182.7	41.5	219.0	41.9
LSD (0.05)	36.9	4.0	43.6	2.0

<sup>+</sup>: F<sub>4</sub> kökenlilerde 62 ve F<sub>5</sub> kökenlilerde 48 hattın ortalaması olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 2. F<sub>4</sub> ve F<sub>5</sub> kökenli hatlar arasında seçilenler için tane verimi ve 100-tane ağırlığı bakımından populasyon ve kontrol çeşitler ortalamalarına göre seçim farklılıkları

Test ortalama	Tane verimi		100-tane ağırlığı	
	(kg/da)	<sup>+</sup> %	(g)	%
	F <sub>4</sub>			
Populasyon	29.9	16.4	5.7	13.7
Kontrol çeşitler	68.6	47.6	3.9	9.0
	F <sub>5</sub>			
Populasyon	44.6	20.4	3.1	7.4
Kontrol çeşitler	76.3	40.7	0.7	1.6

<sup>+</sup>: Populasyon ve kontrol çeşitleri ortalamalarının yüzdesi olarak hesaplanmıştır.

(Çizelge 3). Verim ve tane iriliği için seçim sonucunda gerçekleşen kazanç değerlerinin F<sub>4</sub> ve F<sub>5</sub> kökenli hatlarda benzer düzeyde olmasına karşın gerçekleşen kalıtım değerleri kontrol çeşitlere göre seçim farklılıklarının F<sub>4</sub> kökenli hatların 100-tane ağırlığı dışında belli ölçüde ileri generasyonlarda sürdürülebildiğini ortaya koymuştur (Çizelge 4). Üç yıllık ortalama değerler F<sub>4</sub> kökenli hatların verim performanslarının F<sub>5</sub> kökenlilere oranla biraz daha iyi olduğuna işaret etmektedir. Her iki populasyonda genotipik varyans ve geniş anlamda kalıtım derecesi tahminleri (Çizelge 5) tane verimi ve 100-tane ağırlıkları bakımından hatlar arasında gözlenen fenotipik farklılıkların (Çizelge 3) genotipik

Çizelge 3. 1997-1999 yıllarında Bornova koşullarında yetiştirilen F<sub>4</sub> ve F<sub>5</sub> kökenli seçilmiş hatlar ve kontrol çeşitlerin tane verimi ve 100-tane ağırlığına ilişkin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları

Kaynak	SD	Kareler Ortalaması			
		F <sub>4</sub>		F <sub>5</sub>	
		Tane Verimi	100-tane ağırlığı	Tane verimi	100-tane ağırlığı
Blok/Yıllar	6	269.08	7.92**	505.13**	3.48
Yıl	2	215963.64**	191.71**	187063.85**	111.57**
Genotip	7	4532.54**	18.49**	5053.04**	35.49**
Genotip x Yıl	14	740.93**	3.66*	1808.89**	3.67
Hata	42	265.80	1.73	149.02	2.31

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

Çizelge 4. Bornova koşullarında yetiştirilen F<sub>4</sub> ve F<sub>5</sub> kökenli seçilmiş hatlar ve kontrol çeşitlerin tane verimi ve 100-tane ağırlığı için üç yıl üzerinden elde edilen ortalama değerler, gerçekleşen kazançlar (GK) ve kalıtım değerleri (GKD)

Seçilen hat No	F <sub>4</sub>		F <sub>5</sub>	
	Tane verimi (kg/da)	100-tane ağırlığı (g)	Tane verimi (kg/da)	100-tane ağırlığı (g)
1	156.0	41.5	147.1	41.4
2	174.8	41.5	129.8	42.7
3	148.0	40.4	137.9	41.4
4	169.7	40.6	166.7	42.8
5	156.2	41.8	160.7	43.2
6	179.9	41.7	156.6	42.3
Ortalama	164.1	41.3	149.8	42.3
İspanyol	110.3	43.4	93.1	45.4
Menemen-92	139.1	38.4	-	-
İzmir-92	-	-	127.4	38.4
Ortalama	124.7	40.9	110.3	41.9
Genel Ort.	154.3	41.2	139.9	42.2
LSD (0.05)	15.2	1.4	12.6	1.4
<sup>+</sup> GK	39.4 (31.6)	0.4 (9.8)	39.5 (35.8)	0.4 (9.5)
<sup>++</sup> GKD	57.4	10.2	51.8	57.4

<sup>+</sup> : Seçilen hatlar ortalaması ile kontrol çeşitler ortalaması arasındaki fark olarak hesaplanmıştır. Kontrol çeşitleri ortalamasının yüzdesi olarak parantez içinde belirtilmiştir.

<sup>++</sup> : Gerçekleşen kazançların kontrol çeşitlere göre seçim farklılıklarına (Çizelge 2) oranı olarak hesaplanmıştır.

temeli olduğunu ve seçilmiş hatlar arasında da seçim yapılabileceğini belirlemektedir.

Üç yıllık ortalama değerler göz önüne alınarak seçilen en iyi ikişer hat için beklenen ve gerçekleşen kazançlar ile hatların 1999-2000

Çizelge 5. Bornova koşullarında yetiştirilen F<sub>4</sub> ve F<sub>5</sub> kökenli seçilmiş hatlar ve kontrol çeşitlerin tane verimi ve 100-tane ağırlığına ilişkin birleştirilmiş varyans analizinden elde edilen varyans ögeleri ve kalıtım derecesi tahminleri

	F <sub>4</sub>		F <sub>5</sub>	
	Tane Verimi	100- tane ağırlığı	Tane verimi	100-tane ağırlığı
Genotip x yıl ( $\sigma^2_{gy}$ )	158.38	0.65	553.29	0.45
Genotipik ( $\sigma^2_g$ )	421.29	1.65	360.46	3.54
Fenotipik ( $\sigma^2_f$ )	503.61	2.05	561.45	3.94
Kalıtım derecesi ( $\sigma^2_g/\sigma^2_f$ )	0.84	0.80	0.64	0.90

yetiştirme yılı performanslarına ilişkin ortalama değerleri Çizelge 6 ve Çizelge 7’de yer almıştır. F<sub>4</sub> kökenli hatların tane veriminin F<sub>5</sub> kökenli hatların da 100-tane ağırlığının biraz daha yüksek olduğu izlenebilmektedir (Çizelge 6). Seçimden beklenen kazançlar ile gerçekleşen kazançlar birbirine yakın olduğu ölçüde kalıtım derecesi tahminleri iyi, güvenilir ve gerçekçi olmaktadır (9). Çalışmamızda varyans komponentleri yöntemiyle tahminlenen kalıtım derecelerinden elde edilen beklenen kazanç oranları ile en iyi ikişer hat için hesaplanan gerçekleşen kazanç oranları arasında çok büyük farklılıkların olmadığını söylemek mümkündür (Çizelge 7). Bu nedenle, geniş anlamda kalıtım dereceleri tahminlerinin (Çizelge 5) hem F<sub>4</sub> hem de F<sub>5</sub> kökenli seçilmiş hatlar arasındaki genotipik değişkenliği yeterli ölçüde yansıttığı yargısına varılabilir. Seçim etkinliğinin bir göstergesi

Çizelge 6. 1999-2000 yılında Bornova koşullarında yetiştirilen F<sub>4</sub> ve F<sub>5</sub> kökenli seçilmiş hatlar ve kontrol çeşitlerin tane verimi ve 100-tane ağırlığına ilişkin ortalama değerleri

Seçilen hat No	F <sub>4</sub>		F <sub>5</sub>	
	Tane verimi (kg/da)	100-tane ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)	100-tane ağırlığı (g)
1	205.5	43.1	178.2	43.9
2	198.6	42.9	151.8	46.2
3	179.6	42.3	174.8	44.8
4	183.0	41.4	193.9	46.1
5	166.7	41.9	159.8	45.4
6	174.1	43.7	200.0	45.0
Ortalama	184.6	42.6	176.4	45.4
İspanyol	57.1	44.2	109.5	47.9
Menemen-92	222.5	41.8	-	-
İzmir-92	-	-	178.9	39.0
Ortalama	139.8	43.0	144.2	43.5
Genel Ort.	173.4	42.7	168.4	44.9
LSD (0.05)	30.4	2.5	31.1	3.1

olan (13) ve gerçekleşen kazançlardan hesaplanan (6) gerçekleşmiş kalıtım değerleri, tane verimi yönünden F<sub>4</sub> kökenli hatlarda biraz daha fazla olmak üzere her iki hat grubunda ve 100-tane ağırlığı için ise sadece F<sub>5</sub> kökenlilerde seçimin etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bisen ve ark.(3) da iki nohut melezinin F<sub>3</sub> generasyonunda uyguladıkları üç seçim yönteminin F<sub>5</sub> populasyonlarında tane verimi üzerindeki etkisini incelemişler ve yüksek verimli ve daha iri taneli nohut hatları geliştirmede bitkide tane iriliği için seçimin bitki başına tane verimi için seçime ve her bitkiden tek tohum seçimine oranla daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 7. Bornova koşullarında yetiştirilen F<sub>4</sub> ve F<sub>5</sub> kökenli seçilmiş hatlarda tane verimi ve 100-tane ağırlığı için seçimden beklenen (BK) ve gerçekleşen kazançlar (GK) ile gerçekleşmiş kalıtım dereceleri (GKD)

Test	Parametre	F <sub>4</sub>		F <sub>5</sub>	
		Tane verimi	100-tane ağırlığı	Tane Verimi	100-tane ağırlığı
Kontrol	<sup>+</sup> BK	35.3	1.7	31.1	2.4
Çeşitler	GK	33.3	-0.5	22.6	6.3
	<sup>++</sup> GKD (%)	88.4	-23.5	61.6	40.3
Genel	BK	12.5	1.1	10.9	1.7
	GK	7.5	0.2	5.0	3.0
	GKD (%)	56.2	18.2	35.5	59.3

<sup>+</sup> : Beklenen ve gerçekleşen kazançlar genel ve kontrol çeşitler ortalamalarının yüzdesi olarak hesaplanmıştır.

<sup>++</sup> : En yüksek değerli iki hattın ortalaması için seçim farklılıklarına (Çizelge 4) gerçekleşen kazançların (Çizelge 6) oranı olarak hesaplanmıştır.

### Sonuç

Gerek F<sub>4</sub> ve F<sub>5</sub> bulk populasyonlarından tek bitki seçimleriyle oluşturulan hatlar arasında yapılan seçime ilişkin ; gerekse seçilen hatlar arasından belirlenen en iyi ikişer hattın performanslarından elde edilen gerçekleşen kalıtım derecesi tahminlerinin benzer sonuçlar verdiği ileri sürülebilir. Her iki aşamada gerçekleşen kalıtım derecesi tahminleri birlikte değerlendirildiğinde ; F<sub>4</sub> kökenli hatlarda tane verimi ve F<sub>5</sub> kökenli hatlarda da 100-tane ağırlığı yönünden seçimin daha etkili olduğu sonucuna varılabilir.

### Özet

İleri kademedeki nohut (*Cicer arietinum* L.) bulk populasyonlarında tane verimi ve tane iriliği için yapılan seçimlerin etkinliğini belirleyebilmek amacıyla F<sub>4</sub> ve F<sub>5</sub> generasyonlarında tek bitki seçimleriyle oluşturulmuş altışar hat, ikişer kontrol çeşidiyle birlikte Bornova koşullarında dört yıl süreyle (1996-1997, 1997-1998, 1998-1999 ve 1999-2000) üç tekrarlamalı tesadüf blokları desenine göre kurulan denemelerde kışlık olarak yetiştirilmiştir. Tane verimi (kg/da) ve 100-tane ağırlığı (g)

için seçimden beklenen ve gerçekleşen kazanç oranları ile gerçekleşen kalıtım değerleri tahmin edilerek her iki hat grubunda seçimin etkinliği incelenmiştir. Gerek her iki generasyonda tek bitki seçimleriyle oluşturulmuş hatlar arasında yapılan seçimde gerekse seçilen hatlar arasında en iyi ikişer hattın belirlenmesinde gerçekleşen kalıtım derecesi tahminleri benzer sonuçlar vermiştir. Her iki aşamada gerçekleşen kalıtım derecelerine göre ; F<sub>4</sub> kökenli hatlarda tane verimi ve F<sub>5</sub> kökenli hatlarda da 100-tane ağırlığı yönünden seçimin daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Nohut, *Cicer arietinum*, tek bitki seçimi, verim, tane iriliği, bulk populasyon

### Kaynaklar

1. Altınbaş,M.,B.Tanyolaç ve H.Sepetoğlu. 1998. Kışlık nohutta verim performansı ve tane iriliği ile ilişkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 35(1-2-3) : 73-80.
2. Bakheit,B.R. and E.E.Mahdy. 1988. Selection for seed yield in faba bean (*Vicia faba* L.). FABIS News. 20 : 3-8.
3. Bisen,M.S., S.P.Singh and S.K.Rao. 1985. Effectiveness of selection methods in chickpea (*Cicer arietinum* L) under different environments. Theor. Appl. Genet. 70 : 661-666.
4. Boerma,H.R. and R.L.Cooper. 1975. Effectiveness of early-generation yield selection of heterogeneous lines in soybeans. Crop Sci. 15 : 313-315.
5. Comstock,R.E. and R.H.Moll. 1963. Genotype x environment interactions. In : Statistical Genetics and Plant Breeding, p.194-196, NAS-NRC Publ.982.
6. Demir,İ. ve İ.Turgut. 1999. Genel Bitki Islahı. (III.Basım).Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No : 496, Bornova-İzmir.
7. Dubey,R.S., B.H.Matai and L.Singh.1980. Effectiveness of mass selection of seed size in land races of pigeon pea. Trop. GRAIN LEGUME Bull. 21 : 17-20.
8. Erskine,W., J.Isawi and K.Masoud. 1990. Single plant selection for yield in lentil. Euphytica 48 : 113-116.
9. Frey,K.J. and T.Horner.1955. Comparison of actual and predicted gains in barley selection experiments. Agron. J. 47 : 186-188.
10. Mahdy,E.E. and B.R.Bakheit. 1988. Single plant selection in a landrace of lentil in Egypt. Lens News. 15(2) : 3-6.
11. Petersen,R.G. 1985. Augmented designs for preliminary yield trials (revised) Rachis 4(1) : 27-32.
12. Ranalli,P., G.Ruaro and P.Del Re. 1991. Response to selection for seed yield in bean (*Phaseolus vulgaris*). Euphytica 57 : 117-123.
13. Rasmusson,D.C. and R.Q.Cannel.1970. Selection for grain yield and components of yield in barley. Crop Sci. 10 : 51-54.
14. Wilcox,J.R. and W.T.Schapaugh. 1980. Effectiveness of single plant selection during successive generations of inbreeding in soybeans. Crop Sci. 20 : 809-811.
15. Yıldırım,M.B. 1972. Seleksiyon. Bitki Islahı Semineri, s.23-36, Türkiye Ziraat Araştırmacılar Derneği Yayınları, No : 1, Bornova-İzmir.
16. Yurtsever,N. 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, No : 121, Ankara.