

## Kışlık Nohutta Yüksek Verim ve Stabilité İçin Eş Zamanlı Seçim Olanakları

Metin ALTINBAŞ<sup>1</sup>

### Summary

### Simultaneous Selection for High Yield and Stability in Winter Chickpea

Some newly-developed chickpea (*Cicer arietinum* L.) lines were tested along with check cultivars in two different populations at Bornova-İzmir in 1997-1998, 1998-1999 and 1999-2000 growing seasons to determine the usefulness of a few yield-stability statistics for selecting simultaneously high yielding and stable genotypes in winter sowing. The rank correlation coefficients were computed among yield,  $\sigma^2_i$  and four statistics (YS<sub>i</sub>, İndeks 1, İndeks 2 and İndeks 3) obtained from sum of ranks for mean yield and stability variance ( $\sigma^2_i$ ) of each genotype. The combined analyses of variance across years indicated that genotype x year interactions were significant. Although there were no considerable relationship between yield and stability ( $\sigma^2_i$ ) in both populations, İndeks 1 and İndeks 2 were highly associated with both yield and  $\sigma^2_i$ . Results from this research implied that İndeks 1 (yield rank +  $\sigma^2_i$  rank) would be useful for simultaneously selecting for yield and yield stability.

**Key words** : Chickpea, *Cicer arietinum*, seed yield, stability, yield-stability statistic

### Giriş

Bitki ıslah programlarında geliştirilen genotiplerin ortalama performanslarının çoğunlukla bir çevreden diğer çevreye değişmesinden kaynaklanan genotip x çevre interaksyonunun bir genotipin gelecekteki performansının tahminlenebilirliği üzerine olan etkisi stabilite kavramının özünü oluşturmaktadır (9). Genotip x çevre interaksyonlarının hem kısa dönemli (bir lokasyonda 3-4 yıl ) hem de uzun dönemli (birkaç lokasyonda birkaç yıl) ürün performans denemelerinde ortaya çıktığını belirten Kang (4), uzun dönemli genotip performansının stabil olup olmadığının saptanmasında ikinci durumun yararlı olduğuna işaret etmiştir. Özellikle kısa dönemli verim

<sup>1</sup>Doç.Dr, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 35100 Bornova-İzmir.  
e-mail : [metina@agr.ege.edu.tr](mailto:metina@agr.ege.edu.tr)

denemelerinde, ıslahçılar karşılaştıkları genotipxçevre interaksionlarını çoğunlukla dışlamakta ve genotip seçimini çevreler üzerinden elde edilmiş ortalama performansa dayandırmaktadırlar. Bu nedenle, bitki ıslahçılarının ve agronomistlerin genotipxçevre interaksionlarının da kullanılabilceği pratik bir seçim yöntemine gereksinimlerinin olduğuna değinen aynı araştırmacı son zamanlarda kısa dönemli denemelerde genotip x çevre interaksionunun genotip seçimine dahil edilmesi çabalarının yoğunlaştığını bildirmiştir. Kang ve Pham (5) ise genotip x çevre interaksionunun etkisini azaltmak ve genotip seçimini daha kesin ve yalın biçimde yapabilmek için hem verim hem de performans stabilitesinin eş zamanlı olarak dikkate alınması gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Buna göre yüksek verimli ve stabil genotiplerin seçimi için verim ile performans stabilitesi bütünleştirilmelidir. Oysa ki kuramsal olarak arzu edilen bir genotipten sapmaları göz önüne alan mevcut stabilite istatistikleri öncelikle verim düzeyi ile ilişkili olup stabilite ile az korelasyon göstermektedirler. Bunun için de verim ve stabilitenin tek bir kritere göre eş zamanlı olarak seçimi için uygun olmamaktadırlar (5). Yüksek verime ve stabiliteye sahip genotiplerin eş zamanlı seçimi için değişik araştırmacılarca önerilen bazı parametrelerin etkinliği karşılaştırmalı olarak mısır verim denemelerinde incelenmiştir (4, 5). Daha önce Kara (6) tarafından yapılan bir araştırmada da 15 ekmeçlik buğday çeşidinde verim ve verim stabilitesi yönünden eş zamanlı seçim olanakları değişik istatistik parametreler kullanılarak irdelenmiştir.

Bu çalışmada da Bornova koşullarında kışlık olarak yetiştirilen yeni geliştirilmiş bazı nohut hatları arasında yapılacak bir seçimde birkaç verim-stabilite istatistiğinin kullanılabilirliğinin araştırılması amaçlanmıştır.

### **Materyal ve Yöntem**

Suriye’de bulunan Uluslararası Kurak Alanlarda Tarımsal Araştırma Merkezi (ICARDA) tarafından yürütölen Baklagil (Legume) programından sağlanan Kabuli Tip Nohut Denemeleri ve Nörserilerinden geliştirilen hatların oluşturduğu iki nohut populasyonu bu çalışmada materyal olarak kullanılmıştır. Birinci populasyonda yer alan sekiz hattan altısı F<sub>4</sub> bulk populasyonlarından (CIF<sub>4</sub> N-MR-94) tek bitki seçimiyle geliştirilmiş olup diğeri ikisi de ileri kademedeki hatları içeren bir nörseriden (CISN-LA-95) köken almıştır (2). İkinci populasyonu oluşturan 13 hat ise belirtilen F<sub>4</sub> bulk populasyonlarının toplu olarak hasat edilmesiyle elde edilen F<sub>5</sub> generasyonundaki bitkilerden tek bitki seçimiyle türetilen hatlar arasından ayrılmıştır (1).

Birinci populasyondaki sekiz hat ile iki kontrol çeşidi (İspanyol ve Menemen 92) ve ikinci populasyonu oluşturan F<sub>5</sub> kökenli 13 hat ile bir kontrol çeşidi (İzmir-92) 1997-1998, 1998-1999 ve 1999-2000 ürün yıllarında E.Ü. Ziraat Fakültesi'nin Bornova'daki tarlalarında iki ayrı deneme halinde yetiştirilmişlerdir. Sırasıyla 12-13 Kasım 1997, 11-12 Ocak 1999 ve 10-11 Kasım 1999 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 ekim yapılmıştır. Ekimle birlikte 3 kg/da azot (N) ve 6 kg/da fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) gübrelemesi uygulanmış ve bitkilerin ihtiyacı olan dönemlerde diğer kültürel işlemler gerçekleştirilmiştir (10). Denemelerin hasatları her üç yetiştirme yılında da Haziran ayı sonlarında tamamlanmıştır. Hasatta 3.5 x 0.7 = 2.45 m<sup>2</sup>'lik parsel hasat alanından elde edilen tane ürünü tartılarak ağırlığı belirlendikten sonra kg/da birimine çevrilmiştir.

Her iki populasyonda tane verimine ilişkin genotip x yıl interaksiyonlarının önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analizi yapılmıştır (12). İki denemede de her bir hat veya kontrol çeşidinin genotip x yıl interaksiyonuna katkısını saptamak için stabilite varyansı ( $\sigma^2_i$ ) tahmin edilmiştir (8).  $\sigma^2_i$  değerlerinin önem durumları Shukla (8) tarafından belirtildiği şekilde F değeri ile test edilmiştir. Her genotipe ilişkin verim ortalamaları ve  $\sigma^2_i$  değerleri kullanılarak Kang (4) tarafından önerilen verim-stabilite istatistiği (YS<sub>i</sub>) hesaplanmıştır. Yıllar üzerinden en yüksek ortalama verime sahip genotipe 1 rank (sıra) değeri verilerek her iki populasyonda genotipler verim performanslarına göre sıralanmıştır. Benzer şekilde en düşük  $\sigma^2_i$  değerine sahip genotip de 1 rank (sıra) değeri ile gösterilerek stabilite durumlarına göre sıralandıktan sonra Kang ve Pham (5)'in açıkladığı model uyarınca aşağıda verilen diğer verim ve stabilite için eş zamanlı seçim parametreleri elde edilmiştir.

$$\text{İndeks 1} = \text{Verim rank}_1 + \sigma^2_i \text{ rank}_1$$

$$\text{İndeks 2} = 2(\text{Verim rank}_1) + \sigma^2_i \text{ rank}_1$$

$$\text{İndeks 3} = 3(\text{Verim rank}_1) + \sigma^2_i \text{ rank}_1$$

Yüksek verim ve stabiliteye sahip genotiplerin seçilebilmesinde YS<sub>i</sub> istatistiği için en yüksek, İndeksler bakımından da en düşük değere sahip olanlar arzu edilmektedir. Ortalama verim ve her bir verim-stabilite istatistiği yönünden her iki populasyonda yaklaşık % 30 seçim şiddetinin (birinci populasyonda en iyi üç ve ikinci populasyonda da dört hattın belirlenmesi) uygulanacağı varsayılmıştır.

Ortalama verim, stabilite varyansı ( $\sigma^2_i$ ) ve verim-stabilite istatistikleri arasındaki ilişkiler rank korelasyon katsayıları hesaplanarak belirlenmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

Birleştirilmiş varyans analizlerinden elde edilen bulgular her iki populasyonda da genotipx yıl interaksyonu etkilerinin önemli olduğunu ortaya koyarken; genotip performansları ve yıllar arasında da önemli farklılıkların bulunduğunu göstermiştir (Çizelge 1).

Hatlar ve kontrol çeşitlerin tane verimine ilişkin ortalamalar,  $\sigma^2_i$  değerleri ve bazı verim-stabilite parametreleri sırasıyla Çizelge 2 ve Çizelge 3'te sunulmuştur. Birinci populasyonu oluşturan toplam 10 genotipin üç yıl üzerinden belirlenen ortalama verimleri 123.3 ile 221.5 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 2). Seçim şiddeti % 30 olarak uygulandığı takdirde  $YS_i$  parametresine göre saptanan en iyi üç genotipin yalnızca verim performansına göre seçilenlerle aynı olduğu (4,8 ve 6 no'lu hatlar) görülmektedir. Seçim için İndeks değerleri kullanıldığında ise her üç parametrenin (İndeks 1, 2 ve 3) de söz konusu hatlardan 6 no'lu genotip yerine 1 no'lu hattı işaret ettiği izlenmiştir. Belirlenen hatların  $\sigma^2_i$  tahminleri gözönüne alınırsa, İndeks parametrelerinin  $YS_i$  istatistiğine göre stabiliteye biraz daha fazla ağırlık verdiği söylenebilir. Kang ve Pham (5) verim sıralamasında en yüksek olanları benzer şekilde seçen istatistik yöntemlerin verim ve stabilitenin aynı zamanda seçimi için kullanılamayacaklarını belirtmişlerdir. Doğu Akdeniz Bölgesinde kışlık ekilen bazı nohut çeşitlerinde verim için stabilite analizi yapan Özdemir ve ark. (7) da bölge koşulları için önerdikleri dört çeşidin hem en yüksek verimli hem de  $YS_i$  değerleri en iyi genotipler olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 1. 1998-2000 yıllarında Bornova koşullarında yetiştirilen bazı nohut hatları ile kontrol çeşitlerin tane verimine ilişkin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Pop.1		Pop.2	
	SD	Kareler Ortalaması	SD	Kareler Ortalaması
Blok/Yıllar	6	820.64*	6	752.99*
Yıl	2	51921.50**	2	50738.10**
Genotip	9	8209.88**	13	3063.00**
GenotipxYıl	18	1832.20**	26	2023.61**
Hata	54	325.59	78	290.77
CV(%)		9.5		9.0

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

Çizelge 2. 1998-2000 yıllarında Bornova koşullarında yetiştirilen sekiz nohut hattı ve iki kontrol çeşidinin ortalama verim değerleri, stabilite varyansı ( $\sigma^2_i$ ) ve bazı verim-stabilite istatistikleri.

Genotip	Verim	$\sigma^2_i$	YS <sub>i</sub>	İndeks 1	İndeks 2	İndeks 3
	Kg/da					
4	221.5+	184.9	12+	6+	7+	8+
8	211.8+	169.0	11+	6+	8+	10+
6	209.5+	520.9	10+	11	14	17
3	204.1	501.3	8	11	15	19
1	203.3	-57.5	7	6+	11+	16+
5	194.9	-36.5	6	8	14	20
Men-92	193.5	2668.8**	-3	17	24	31
7	192.3	72.5	4	11	19	27
2	151.3	320.1	-1	15	24	33
İspanyol	123.3	1769.5*	-6	19	29	39
Ortalama	190.5		4.8			
LSD(0.05)	17.1					

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

+ : Seçilen hatlar

Çizelge 3. 1998-2000 yıllarında Bornova koşullarında yetiştirilen F<sub>5</sub> kökenli hatlar ve kontrol çeşidinin ortalama verim değerleri, stabilite varyansı ( $\sigma^2_i$ ) ve bazı verim-stabilite istatistikleri.

Genotip	Verim	$\sigma^2_i$	YS <sub>i</sub>	İndeks 1	İndeks 2	İndeks 3
	Kg/da					
11	226.6+	277.3	17+	5+	6+	7+
10	208.8+	359.7	15+	8+	10+	12+
13	203.0+	220.7	13+	6+	9+	12+
9	201.1+	1260.3*	8	16	20	24
12	196.3	347.5	11+	10+	15+	20+
3	196.1	377.8	10	13	19	25
4	194.4	399.2	9	15	22	29
6	193.9	919.7	6	18	26	34
8	182.5	1079.9*	1	20	29	38
7	180.6	193.8	4	12	22	32
İzmir-92	172.7	1351.4*	-2	24	35	46
5	170.5	191.1	1	13	25	37
2	163.5	511.5	0	22	35	48
1	161.6	2160.5**	-7	28	42	56
Ortalama	189.4		6.1			
LSD(0.05)	16.0					

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

+ : Seçilen hatlar

Verim ortalamaları 161.6 ile 226.6 kg/da arasında değişen F<sub>5</sub> kökenli hatların oluşturduğu ikinci populasyonda ise dört verim-stabilite istatistiği ile verim ortalamasına göre aynı üç hattın (11, 10 ve

13 no'lu genotipler) seçilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır (Çizelge 3). Bununla birlikte  $YS_i$  ve İndeks parametreleri, en yüksek verimli dördüncü genotip olan 9 no'lu hat yerine 12 no'lu hattı belirlemişlerdir. 9 no'lu hattın önemli bir  $\sigma_i^2$  değerine (stabil değil) sahip olması dikkati çekmiştir.

Her iki populasyonda verim ve istatistik parametreler arasındaki ilişkileri gösteren rank korelasyon katsayıları sırasıyla Çizelge 4 ve Çizelge 5'te verilmiştir. Sekiz ileri nohut hattının yer aldığı birinci populasyonda verimin stabilite varyansı ( $\sigma_i^2$ ) dışındaki diğer parametreler ile olan korelasyonları önemli düzeydedir. İndeks 1 ve İndeks 2 ile  $\sigma_i^2$  değeri arasında da pozitif ve önemli korelasyonlar söz konusudur (Çizelge 4). Kang ve Pham (5) tane veriminin yanısıra  $\sigma_i^2$  ile de yüksek korelasyonlara sahip parametrelerin hem verim hem de verim stabilitesi için eş zamanlı seçimde kullanılabileceğini

Çizelge 4. Sekiz nohut hattı ve iki kontrol çeşidinin ortalama verim değerleri, stabilite varyansı ( $\sigma_i^2$ ) ve bazı verim-stabilite istatistikleri arasındaki rank korelasyon katsayıları ( $r_s$ ).

	$\sigma_i^2$	$YS_i$	İndeks 1	İndeks 2	İndeks 3
Verim	-0.212	0.964**	-0.648*	-0.867**	-0.951**
$\sigma_i^2$	-	-0.345	0.855**	0.636*	0.455
$YS_i$		-	-0.709	-0.903**	-0.951**
İndeks 1			-	0.903**	0.830**
İndeks 2				-	0.951**

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

Çizelge 5.  $F_5$  kökenli hatlar ve kontrol çeşidinin ortalama verim değerleri, stabilite varyansı ( $\sigma_i^2$ ) ve bazı verim-stabilite istatistikleri arasındaki rank korelasyon katsayıları ( $r_s$ ).

	$\sigma_i^2$	$YS_i$	İndeks 1	İndeks 2	İndeks 3
Verim	-0.332	0.956**	-0.771**	-0.912**	-0.960**
$\sigma_i^2$	-	-0.512	0.842**	0.653*	0.547*
$YS_i$		-	-0.868**	-0.956**	-0.969**
İndeks 1			-	0.943**	0.916**
İndeks 2				-	0.987**

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

belirtmişlerdir. Kang (4) da stabiliteye daha fazla ağırlık veren yöntemlerin verim ve stabilite için aynı zamanda yapılacak bir seçimde faydalı olması gerektiğine işaret etmiştir. Buna göre birinci populasyonda arzulanan genotiplerin seçimi için İndeks 1 veya İndeks 2'nin kullanılmasının daha etkili olacağı ortaya çıkmaktadır.  $F_5$  kökenli hatları içeren ikinci populasyonda da benzer şekilde verim ile verim-

stabilite istatistikleri arasında çok yüksek korelasyonların bulunmasına karşın stabilite ( $\sigma^2_i$ ) ile önemsiz bir ilişki söz konusudur (Çizelge 5). Yine  $\sigma^2_i$  değeri ile İndeks parametreleri arasındaki korelasyonlar da önemlidir. Ancak diğer iki İndeks parametresine oranla İndeks 1'in  $\sigma^2_i$  ile olan korelasyonlarının her iki populasyonda da daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu olgunun nedeni olasılıkla İndeks 1'in verim ve stabiliteyi eşit ağırlıkla içermesidir (5). Özdemir ve ark. (7) daha önce çalışma bulgularımızla uyumlu biçimde  $\sigma^2_i$  ile korelasyonu önemsiz olan verim ile  $YS_i$  arasında önemli bir ilişkinin ( $r=0.793^{**}$ ) bulunduğunu belirlerlerken, bu parametre ile  $\sigma^2_i$  arasındaki korelasyonunun da önemli olması ( $r=-0.799^{**}$ ) sonuçlarımızdan farklılık göstermiştir. Sneller ve ark.(9) da soya fasulyesi çeşitlerini denedikleri sekiz yetiştirme yılının her birinde bulgularımızı destekler biçimde verim ile  $\sigma^2_i$  değeri arasındaki rank korelasyon tahminlerini önemsiz bulmuşlardır.

### **Sonuç**

Her iki populasyonda da verim ile stabilite ( $\sigma^2_i$ ) arasında önemli bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle, yüksek verim ve stabilite için ayrı ayrı seçim yapılması yerine her ikisini tek bir değerde birleştiren bazı parametrelerin etkinliğinin incelendiği bir ön çalışma niteliğindeki bu araştırmanın bulguları topluca değerlendirildiğinde; İndeks 1'in nohut hatlarında verim ve verim stabilitesinin eş zamanlı seçimi için güvenle kullanılabilmesi ortaya çıkmaktadır. Daha önce, Kang ve Pham (5) da bu istatistik yöntemden açık tozlanan mısır çeşitlerinde aynı amaçla yararlanılabileceği sonucuna varmışlardır. Buna karşın, ekovalans değeri ( $W^2_i$ ) (11) ile  $\sigma^2_i$ 'nin genotipleri benzer şekilde sıralamaları nedeniyle  $W^2_i$  değerlerini kullanarak İndeks 1'i oluşturan Kara (6) ise denediği ekmeklik buğday çeşitlerinde bu yöntemin eş zamanlı seçim için kullanılamayacağını bildirmiştir.  $\sigma^2_i$  istatistiği ile  $sd^2_i$  (regresyondan sapma varyansı) (3) arasındaki rank korelasyonun yüksek olmasından dolayı Kang ve Pham (5) bu parametreden de İndeks 1'in elde edilebileceğini ifade etmişlerdir. Bu çalışmada,  $\sigma^2_i$  değeri ile  $sd^2_i$  tahminleri (değerler sunulmamıştır) arasındaki rank korelasyonlar birinci populasyonda 0.806\*\* ve ikincide de 0.253 olarak hesaplanmıştır. Bu bağlamda, bir stabilite parametresi olarak  $sd^2_i$ 'nin İndeks 1 yöntemine göre seçim bakımından bazı nohut populasyonları için  $\sigma^2_i$  istatistiğine bir seçenek oluşturabileceğini söylemek mümkündür.

## Özet

Kışlık nohutta yüksek verimli ve stabil genotiplerin eş zamanlı olarak seçilebilmesinde birkaç verim-stabilite istatistiğinin kullanılabilirliğini belirlemek amacıyla yeni geliştirilmiş bazı nohut hatları kontrol çeşitlerle birlikte üç yıl süreyle (1997-1998, 1998-1999 ve 1999-2000) İzmir- Bornova'da iki ayrı populasyon halinde yetiştirilmiştir. Her genotipe ilişkin ortalama verim ve stabilite varyansı ( $\sigma^2_i$ ) için rank (sıra) değerleri toplamı kullanılarak elde edilen dört istatistik (YS<sub>i</sub>, İndeks 1, İndeks 2 ve İndeks 3) ile verim ve  $\sigma^2_i$  değerleri arasındaki rank korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Yıllar üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analizleri genotip x yıl interaksiyonlarının önemli olduğunu göstermiştir. Her iki populasyonda verim ile stabilite ( $\sigma^2_i$ ) arasındaki önemsiz korelasyonlara karşın İndeks 1 ve İndeks 2'nin hem verim hem de  $\sigma^2_i$  ile olan rank korelasyonları önemli bulunmuştur. Araştırma bulgularına göre İndeks 1 (verim rankı +  $\sigma^2_i$  rankı)'nin verim ve verim stabilitesi için yapılacak eş zamanlı seçimde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar sözcükler** : Nohut, *Cicer arietinum*, tane verimi, stabilite, verim-stabilite istatistiği

## Kaynaklar

1. Altınbaş, M. ve H.Sepetoğlu. 2001. Yeni geliştirilen nohut hatlarında tane verimi, hasat indeksi ve biyolojik verim performansı ve aralarındaki ilişkiler. Türkiye 4.Tarla Bitkileri Kongresi Cilt I, s.327-331, 17-21 Eylül, Tekirdağ.
2. Altınbaş, M. ve H.Sepetoğlu. 2001. Yeni geliştirilen nohut hatlarının Bornova koşullarında verim ve bazı tarımsal özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 38 (2-3): 39-46.
3. Eberhart,S.A. and W.A. Russel. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci. 6: 36-40
4. Kang,M.S. 1993. Simultaneous selection for yield and stability in crop performance trials: Consequences for growers. Agron.J. 85: 754-757.
5. Kang,M.S. and H.N.Pham.1991. Simultaneous selection for high yielding and stable crop genotypes. Agron.J. 83: 161-165.
6. Kara,Ş.M. 1999. Stability analysis by ranks and simultaneous estimation of yield and yield stability in bread wheat. Turk.J.Field Crops 4(1):56-62.
7. Özdemir,S., U.Karadavut ve C.Erdoğan. 1999. Doğu Akdeniz bölgesinde kışlık ekilen bazı nohut çeşitlerinde stabilite analizi. Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi 23 (Ek Sayı): 201-205.
8. Shukla,G.K. 1972. Some statistical aspects of partitioning genotype-environmental components of variability. Heredity 29:237-245.
9. Sneller,C.H., L.K.Norquest and D.Dombek. 1997. Repeatability of yield stability statistics in soybean. Crop Sci.37: 383-390.
10. Şehirli,S. 1988. Yemelik Dane Baklagiller Ankara Üniv.Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 1089, Ankara.
11. Wricke,G. 1962. Über eine Methode zur Erfassung der Okologischen Streubreite in Feldversuchen. Z. Pflanzenzüchtung 47:92-96.
12. Yurtsever,N.1984. Deneysel İstatistik Metodlar. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 121, Ankara.