

Kışlık Nohutta Tane Verimi, Biyolojik Verim ve Tane İriliği İçin Genotipik Değişkenlik ve Adaptasyon

Metin ALTINBAŞ¹

Summary

Genotypic Variability and Adaptability for Seed Yield, Biological Yield and Seed Size in Winter Chickpea

In this research, newly-developed eight kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) lines and two cultivars were tested to study the genotypic variability, heritability and adaptability of individual lines to winter sowing for seed yield, biological yield and seed size at Bornova- İzmir during three years (1997-1998, 1998-1999 and 1999-2000)

Results from the combined analyses of variance indicated that there were significant differences among means for both genotypes and years and also genotype x year interactions for three traits were significant. The regression coefficients (b) for seed yield and 100-seed weight were found to be used in discrimination of genotypes for adaptability. High heritability in the broad sense were estimated for seed yield and 100-seed weight, 77.7 % and 78.7 %, respectively. It was concluded that two of eight chickpea lines evaluated had better adaptability to winter sowing.

Key words : Chickpea, *Cicer arietinum* genotypic variability, heritability, adaptability

Giriş

Ülkemizde yemeklik tane baklagil grubu bitkiler içinde mercimekle (*Lens culinaris* Medik.) birlikte en çok ekimi ve üretimi yapılan nohut (*Cicer arietinum* L.) toplam ekili alanın % 3'ü üzerinde yetiştirilmekte olup tüm bölgelerde çoğunlukla iri taneli kabuli tip nohut tarımı tercih edilmektedir (7). Nohutun verim düzeyini ve stabilitesini arttırabilmek amacıyla 1977 yılında Suriye'de bulunan Uluslar arası Kurak Alanlarda Araştırma Merkezi (ICARDA)'nde Akdeniz Bölgesi koşullarında kışlık olarak yetiştirebilme

¹Doç.Dr, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 35100 Bornova-İzmir.
e-mail : metina@agr.ege.edu.tr

olanaklarının araştırılmasına başlanmıştır. Üç lokasyonda 10 yıllık bir süreçte (1983/84-1992/93) 72 ile 486 arasında değişen sayıda ıslah hattı ile yapılan çalışmalarda yazlık ekimlerde ortalama verimin 103.2 kg/da olmasına karşın kışlık yetiştirme denemelerinden 167.4 kg/da düzeyinde bir ortalama verim gerçekleşmiştir (14). Singh ve Saxena (14), kışlık ekimdeki bu yüksek verimin nedenlerini yetiştirme sürecinde yağışın daha iyi kullanımı ve sıcaklığın uygunluğunu çevresel; daha yüksek biyolojik verim ve generatif dönemin uzunluğunu da biyolojik nedenler olarak iki grup altında toplamışlardır. Bu durumda, Akdeniz iklim koşullarının egemen olduğu bölgelerde kışlık olarak yetiştirilecek çeşitlerin Singh ve Saxena (14)'nın belirttiği çevresel ve biyolojik faktörlere en iyi tepkileri vererek bunu yüksek verime dönüştürebilecek yetenekte olmaları gerektiğini söylemek mümkündür. Bu saptamanın ışığında da kışlık ekimde yüksek verimlilik için elverişli koşulların söz konusu olduğu bölgelerde geniş anlamda bir stabiliteden çok özel adaptasyon yeteneğine sahip olan genotiplerin seçilmesinin daha isabetli olacağı yargısına varılabilir. Singh ve Bejiga (12) da yazlık ve kışlık ekim veya elverişli ve elverişsiz çevre koşulları için çeşit ıslahının ayrı yapılmasının zorunlu olduğunu belirtmişlerdir. Özdemir ve ark. (8), aynı olguya işaret ederek nohut çeşitlerinde verimin değişik bölge ve yıllarda farklılık göstermesi nedeniyle her bölgeye uygun çeşitlerin belirlenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada da, yeni geliştirilen bazı kabulü tip nohut hatlarından oluşan bir populasyonda i) tane verimi, biyolojik verim ve tane iriliğine ilişkin genotipik değişkenlik ve kalıtım değerlerinin ve ii) hatların kışlık yetiştirme koşullarına uyum yeteneklerinin belirlenerek ılıman iklim kuşağında kışlık ekilebilecek genotiplerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Suriye'de bulunan Uluslar arası Kurak Alanlarda Tarımsal Araştırma Merkezi (ICARDA) tarafından yürütülen Baklagil (Legume) programından sağlanan Kabulü Tip Nohut Denemeleri ve Nörserileri'nden geliştirilen sekiz nohut hattı çalışma materyalini oluşturmuştur. Söz konusu hatlardan ilk altısı F₄ bulk populasyonlarından (CIF₄N-MR-94) 1994 yılında tek bitki seçimiyle geliştirilen 62 hat içinden 1994-1995 yetiştirme döneminde seçilen dokuz hat arasından 1995-1996 yetiştirme mevsimindeki tane verimi ve tane iriliği performanslarına göre belirlenmiştir. Diğer iki hat ise Uluslar arası Nohut Deneme Programlarından (CIYT-LA-95 ve CISN-LA-95) 1994-1995 yetiştirme döneminde seçilen hat ve çeşit

kademesindeki 18 genotip arasından 1995-1996 yetiştirme yılındaki deneme sonuçlarına göre seçilmişlerdir (2).

Toplam sekiz genotip ve kontrol olarak denemelere dahil edilen iki çeşit (İspanyol ve Menemen-92) 1997-1998, 1998-1999 ve 1999-2000 yetiştirme yıllarında E.Ü.Ziraat Fakültesi'nin Bornova'daki deneme tarlalarında yetiştirilmişlerdir. Sırasıyla 13 Kasım 1997, 12 Ocak 1999 ve 11 Kasım 1999 tarihlerinde ekimlerin yapıldığı denemeler üç tekrarlamalı tesadüf blokları desenine göre kurulmuştur. Her tekrarlamada 4 m uzunluğunda dörder sıradan ibaret olan parseller 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) gübrelemesi uygulanmıştır. Her üç yetiştirme döneminde de hasatlar Haziran ayında yapılmıştır. Hasat öncesinde her parselde ortadaki iki sıradan tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin herbirinde tüm toprak üstü aksamının ağırlığı olarak biyolojik verim (g) değerleri elde edilmiş ve ortalaması alınmıştır.. Hasatta $3.5 \times 0.7 = 2.45 \text{ m}^2$ 'lik parsel hasat alanından elde edilen tane ürünü tartılarak ağırlığı saptandıktan sonra kg/da birimine çevrilerek birim alan tane verimi belirlenmiştir. Aynı tane ürününden tesadüfi olarak sayılan 50'şer tanelik dört örneğin ağırlıkları ortalaması alındıktan sonra ilgili katsayı ile çarpılarak 100-tane ağırlığı değerleri tahmin edilmiştir.

Her özellik için yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analizi yapılmıştır (16). Varyans analizinde önemli bulunan genotip x yıl interaksiyonlarına ilişkin kareler ortalamaları doğrusal regresyon (linear) ve regresyondan sapmalar olarak ögelerine ayrılmıştır (5). Varyans ögeleri (komponentleri) modeli kullanılarak genotip, genotip x yıl interaksiyonu varyansları ve geniş anlamda kalıtım dereceleri tahmin edilmiştir (4). Populasyon içinde % 20 şiddetinde (en iyi iki hat) uygulanacak bir seçimden beklenen genetik ilerleme değerleri hesaplanmıştır (1). Genotipik varyansın oransal değerini açıklayan genotipik değişkenlik katsayısı (GCV) belirlenmiştir (3). Hatların kışlık yetiştirme koşullarına uyum yeteneklerini belirleyebilmek amacıyla regresyon analizi yapılmıştır (5).

Bulgular ve Tartışma

İncelenen üç özelliğe ilişkin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Yıl, genotip ve genotip x yıl interaksiyonu etkilerine ilişkin kareler ortalamalarının önemliliği; yıl ve genotip ortalamaları arasında anlamlı farklılıkların olduğunu ve yıllar arasındaki farklılıklara bazı genotiplerin daha fazla katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur. Genotip x yıl interaksiyonunu

oluşturan her iki ögenin de tane verimi için önemli olmasına karşın biyolojik verimde sapmalar ve 100-tane ağırlığında da regresyondan ileri gelen etkilerin (linear) önemli olduğu gözlenmiştir. Bu sonuç; tane verimi ile 100-tane ağırlığına ilişkin adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesinde regresyon katsayılarının (b) bir ölçüt olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Nohutta verim ve tane iriliği için uyum yeteneklerini inceleyen Singh ve Mehra (13) linear etkilerin 100-tane ağırlığı, regresyondan sapmaların ise her iki özellik için de önemli olduğunu belirlemişlerdir. Singh ve Bejiga (12) tane verimi, biyolojik verim ve 100-tane ağırlığı için her iki genotip x çevre interaksiyonu ögesinin de bazı yıllar dışında önemli olduğunu saptamışlardır. Özdemir ve ark.(8) ise verim için yaptıkları stabilite analizinde sadece regresyondan sapmaları önemli bulmuşlardır.

Çizelge 1. Bornova koşullarında yetiştirilen 10 nohut genotipinde incelenen tane verimi, 100-tane ağırlığı ve biyolojik verime ilişkin birleştirilmiş varyans analizinde kareler ortalaması ve varyans ögeleri tahminleri

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Tane verimi	Biyolojik verim	100-tane ağırlığı
		Kareler Ortalaması		
Blok/Yıllar	6	820.64*	18.32	5.01*
Yıl	2	51921.50**	7031.28**	161.00**
Genotip	9	8209.88**	101.23**	15.70**
Genotip x Yıl	18	1832.20**	75.67**	3.34*
Linear	9	2950.79*	106.04	5.88**
Sapmalar	9	713.62*	45.30**	0.80
Hata	54	325.59	12.71	1.63
			Varyans	
Genotip x Yıl (σ^2_{gy})		502.21	20.99	0.57
Genotipik(σ^2_g)		708.63	2.84	1.37
Çevresel(σ^2_c)		203.58	8.41	0.37
Fenotipik(σ^2_f)		912.21	11.25	1.74

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

Çizelge 1’de verilen varyans ögelerine ilişkin tahminler incelendiğinde, tane verimi ve 100-tane ağırlığına ait genotipik varyansların çevresel ve genotip x yıl interaksiyonu varyanslarından daha büyük olmasına karşın biyolojik verim için tersine bir durumun söz konusu olduğu görülebilmektedir.

Genotipik değişkenliğin açıklanması amacıyla tahminlenen bazı istatistik-genetik parametreler Çizelge 2’de sunulmuştur. Tane verimi ve 100-tane ağırlığına ilişkin kalıtım derecelerinin biyolojik verime oranla oldukça yüksek olduğu görülebilmektedir. Daha önce

gerçekleştirilen ve geniş anlamda kalıtım derecelerinin tahminlendiği bazı çalışmalarda (9,10,15) 100-tane ağırlığı için elde edilen ve % 80.9 ile % 93.0 arasında değişen değerler benzer şekilde tane iriliğinde yüksek düzeyde bir kalıtsallığın varlığını belirlemektedir. Singh (11)'in 38 genotipte belirlediği orta düzeye yakın kalıtım derecesi (% 39.0) ise bazı populasyonlarda çevresel faktörlerin de etkili olabileceğine işaret etmektedir. Raju ve ark.(9), m² başına tane verimi ve biyolojik verime ilişkin geniş anlamda kalıtım derecelerini sırasıyla % 50.0 ve % 33.1 olarak tahmin ederken; Singh (11) de biyolojik verimin kalıtım değerini % 12.9 olarak elde etmiştir. Tane verimi ve 100-tane ağırlığına ilişkin kalıtım derecelerinin hemen hemen aynı olmasına karşın populasyon ortalamasının yüzdesi olarak genetik ilerleme tahminlerinin tane verimi için daha yüksek olduğu dikkati çekmiştir (Çizelge 2). Bu durum olasılıkla 100-tane ağırlığına ilişkin genotipik değişkenlik katsayısının oldukça düşük olmasından kaynaklanmıştır.

Çizelge 2. Bornova koşullarında yetiştirilen 10 nohut genotipinde incelenen tane verimi, 100-tane ağırlığı ve biyolojik verime ilişkin kalıtım derecesi ve bazı genetik parametre tahminleri

Özellik	Parametre			
	Kalıtım Derecesi (%)	Genotipik Değişkenlik Katsayısı (%)	Beklenen Genetik İlerleme	Genetik İlerleme (%)
Tane verimi (kg/da)	77.7	14.0	32.9	17.3
Biyolojik verim (g/bitki)	25.2	4.7	1.2	3.4
100-tane ağırlığı (g)	78.7	2.7	1.5	3.5

İncelenen üç özellik yönünden genotiplerin kışlık yetiştirme koşullarına adaptasyon durumlarını belirlemek amacıyla yapılan regresyon analizi sonuçları ve genotiplerin yıllar üzerinden ortalama değerleri sırasıyla Çizelge 3,4 ve 5'de verilmiştir. Ortalama değerler tane veriminde 123.3 ile 221.5 kg/da, biyolojik verimde 29.8 ile 40.8 g/bitki ve 100-tane ağırlığında da 40.1 ile 44.5 g arasında değişmiştir. Kışlık nohutun verim stabilitesini inceleyen Özdemir ve ark. (8) da nohutta verim stabilitesinin çeşitler farklı bölgelerde yetiştirildiğinde istenen bir özellik olduğunu belirterek verimi genel ortalamanın üstünde, regresyon katsayısı 1.0 veya 1.0'ın üzerinde ve regresyondan sapması (s^2_d) önemli olmayan çeşitlerin tercih edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda, Bornova koşullarında kışlık yetiştirmede ortaya çıkan olumlu faktörlere en iyi tepkileri veren hatların belirlenmesinin hedeflendiği göz önüne alınırsa; arzulanan genotipin yüksek ortalama verim, yüksek regresyon katsayısı (b), düşük s^2_d ve yüksek r^2 değerlerine sahip olması gerekmektedir. Buna göre, tane verimi genel ortalamayı önemli düzeyde geçen hatlardan (3,4,6 ve 8no'lu genotipler)

Çizelge 3. Bornova koşullarında yetiştirilen 10 nohut genotipinin tane verimine ilişkin ortalama değerler (X), standart hatalar (SH) ve regresyon analizi sonuçları

Genotip	X±SH (kg/da)	b	r ²	s ² _d
1	203.3 ±21.9	0.91	0.99	-106.21
2	151.3 ±21.2	0.80	0.82	384.64
3	204.1* ±25.8	0.95	0.77	805.49**
4	221.5* ±31.9	1.32	0.99	-42.50
5	194.9 ±22.6	0.93	0.98	-59.91
6	209.5* ±36.3	1.50	0.99	-33.02
7	192.3 ±20.0	0.81	0.95	7.69
8	211.8* ±29.8	1.21	0.95	130.90
İspanyol	123.3 ±39.0	1.39	0.73	2315.74**
Men-92	193.5 ±18.9	0.18	0.05	1934.48**
Ortalama	190.5			
LSD (0.05)	18.4			

* : 0.05 olasılık düzeyinde genel ortalamadan (190.5) önemli düzeyde farklı

** : 0.01 olasılık düzeyinde regresyondan sapmalar (s²_d) için sıfırdan önemli düzeyde farklı

Genel ortalamadan önemli düzeyde farklılık için gerekli değer: 12.9 kg/da

Çizelge 4. Bornova koşullarında yetiştirilen 10 nohut genotipinin biyolojik verimine ilişkin ortalama değerler (X), standart hatalar (SH) ve regresyon analizi sonuçları

Genotip	X±SH (g/bitki)	b	r ²	s ² _d
1	36.3 ± 9.9	1.05	0.88	66.49**
2	37.3 ±10.2	1.16	0.99	-4.09
3	40.2* ± 9.8	1.04	0.88	66.57**
4	35.2 ± 9.3	0.97	0.85	71.92**
5	40.8* ±10.0	1.07	0.90	52.63**
6	33.8 ± 9.3	0.98	0.87	64.32**
7	32.3 ± 7.4	0.83	0.98	1.48
8	36.0 ± 9.0	1.02	0.99	1.00
İspanyol	34.4 ± 9.3	1.06	0.99	-4.01
Men-92	29.8 ± 7.9	0.82	0.85	51.05**
Ortalama	35.6			
LSD (0.05)	3.4			

* : 0.05 olasılık düzeyinde genel ortalamadan (35.6) önemli düzeyde farklı

** : 0.01 olasılık düzeyinde regresyondan sapmalar (s²_d) için sıfırdan önemli düzeyde farklı

Genel ortalamadan önemli düzeyde farklılık için gerekli değer: 2.6 g/bitki

biri (3 no'lu hat) dışındakilerin 1.0'ın üzerindeki b değerleri, önemsiz sapma varyansları (s²_d) ve yüksek r² tahminleri ile belirtilen ölçütlere uyduğu gözlenmiştir (Çizelge 3). Biyolojik verim ve 100-tane ağırlığı ortalamaları genel ortalama civarında olan bu üç hattan (4,6 ve 8 no'lu genotipler) sadece 8 no'lu genotipin b değerinin tane ağırlığı için 1.0'ın

Çizelge 5. Bornova koşullarında yetiştirilen 10 nohut genotipinin 100-tane ağırlığı için ortalama değerler (X), standart hatalar (SH) ve regresyon analizi sonuçları

Genotip	$\bar{X} \pm SH$ (g/)	b	r^2	s^2_d
1	44.5* ± 1.0	0.70	0.99	-0.48
2	43.5 ± 2.0	1.46	0.97	0.24
3	42.6 ± 1.4	1.03	0.98	-0.32
4	42.3 ± 1.3	0.98	0.98	-0.38
5	42.3 ± 1.4	1.07	0.99	-0.44
6	41.4 ± 1.2	0.88	0.99	-0.45
7	42.8 ± 1.8	1.28	0.90	1.42
8	42.8 ± 1.8	1.29	0.97	-0.02
İspanyol	44.4* ± 0.3	0.16	0.77	-0.46
Men-92	40.1 ± 1.7	1.13	0.81	2.69**
Ortalama	42.7			
LSD (0.05)	1.3			

* : 0.05 olasılık düzeyinde genel ortalamadan (42.7) önemli düzeyde farklı

** : 0.01 olasılık düzeyinde regresyondan sapmalar (s^2_d) için sıfırdan önemli düzeyde farklı

Genel ortalamadan önemli düzeyde farklılık için gerekli değer: 0.9 g

üzerinde (1.29), her iki özelliğe ilişkin s^2_d tahminlerinin önemsiz ve r^2 tahminlerinin de yüksek (0.95'in üzerinde) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4 ve 5).

Sonuç

ICARDA'da gerçekleştirilen geniş kapsamlı çalışmalardan elde edilen bulgular, kışlık ekimin nohutta yüksek oranda biyolojik verim sağladığını ortaya koymasına (14) karşın çalışmamızda biyolojik verimin oluşumunda çevresel faktörlerin payının daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Yapılan tüm analizlerden elde edilen sonuçlar; biyolojik verim ve tane ağırlığına oranla tane verimi yönünden hatlar arasında bir seçimin çok daha etkili olabileceğine işaret etmektedir. Bu bağlamda; Akdeniz iklim kuşağında ticari üretimde kabulü nohutun 100-tane ağırlığının 42 g ve üzeri olmasının istendiği (6) de dikkate alınır; hatlar arasında 8 no'lu genotipin kışlık ekime en fazla uyum gösteren bir hat olarak belirlediği sonucuna varmak mümkündür. Biyolojik verimi stabil olmamakla birlikte, F₄ kökenli bir hat olarak 4 no'lu genotipin de alternatif olabileceği söylenebilir.

Özet

Bu çalışmada, İzmir-Bornova'da üç yıl süreyle (1997-1998, 1998-1999 ve 1999-2000) denenen yeni geliştirilmiş sekiz kabulü tip nohut (*Cicer arietinum* L.) hattı ve iki çeşidin tane verimi, biyolojik verim ve 100-tane ağırlığı özelliklerine ilişkin genotipik değişkenlik, kalıtım değerleri ve kışlık yetiştirme koşullarına adaptasyon yetenekleri incelenmiştir.

Özellikler için yapılan birleştirilmiş varyans analizleri genotip ve yıl ortalamaları arasında önemli farklılıkların olduğunu göstermiştir. Genotip x yıl interaksyonu her üç özellik için de önemli bulunmuştur. Adaptasyon yetenekleri bakımından genotipler arasında ayırım yapılabilmesinde, tane verimi ve 100-tane ağırlığı için regresyon katsayılarının (b) kullanılabileceği belirlenmiştir. Tane verimi ve 100-tane ağırlığına ilişkin geniş anlamda kalıtım derecelerinin yüksek (sırasıyla % 77.7 ve % 78.7) olduğu saptanmıştır. İncelenen hatlar arasından iki tanesinin kışlık yetiştirme koşullarına daha iyi uyum sağladığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler : Nohut, *Cicer arietinum*, genotipik değişkenlik, kalıtım derecesi, adaptasyon.

Kaynaklar

1. Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley and Sons Inc., New York.
2. 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.
3. Boerma, H.R. and R.L. Cooper. 1975. Effectiveness of early-generation yield selection of heterogeneous lines in soybeans. Crop Sci. 15:313-315.
4. Comstock, R.E. and R.H. Moll. 1963. Genotype x environment interactions. In Statistical Genetics and Plant Breeding, p.164-196, NAS-NRC Publ. 982.
5. Eberhart, S.A. and W.A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci. 6:36-40.
6. Jana, S. and K.B. Singh. 1993. Evidence of geographical divergence in kabuli chickpea from germplasm evaluation data. Crop Sci. 33: 626-632.
7. Küsmenoğlu, İ. ve K. Meyveci. 1996. Chickpea in Turkey. Adaptation of Chickpea in the West Asia and North Africa Region, s.67-84, ICRISAT, Patancheru, India and ICARDA, Aleppo, Syria.
8. Özdemir, S., U. Karadavut ve C. Erdoğan. 1999. Doğu Akdeniz Bölgesinde kışlık ekilen bazı nohut çeşitlerinde stabilite analizi. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 23(Ek Sayı): 201-205.
9. 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
10. Sandhu, T.S., R.K. Gumber, R.S. Bhatia and K. Singh. 1988. Evaluation of disease resistant lines of chickpea. Indian J. Pulses Res. 1(2): 159-161.
11. Singh, S.P. 1988. Genetic variability and path coefficient studies in chickpea. Int. Chickpea News. 18: 10-12.
12. Singh, K.B. and G. Bejiga. 1990. Analysis of stability for some characters in kabuli chickpea. Euphytica 49: 223-227.
13. Singh, S.P. and R.B. Mehra. 1980. Adaptability studies in Bengal Gram (*Cicer arietinum* L.). Trop. GRAIN LEGUME Bull. 19:51-54.
14. Singh, K.B. and M.C. Saxena. 1996. Winter chickpea in mediterranean-type environments. A Technical Bulletin, ICARDA, Aleppo, Syria, VII+39pp.
15. Toker, C. 1998. Estimate of heritabilities and genotype by environments for 100-seed weight, days to flowering and plant height in kabuli chickpeas (*Cicer arietinum* L.) Turkish J. of Field Crops 3 (1): 16-20.
16. Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No: 121, Ankara.