

## ÇUKUROVA KOŞULLARINDA NOHUTTA (*Cicer arietinum L.*) BAZI ÖZELLİKLER YÖNÜNDE GENOTİP X ÇEVRE İNTERAKSİYONLARININ SAPTANMASI

Dürdane MART<sup>1</sup>, A.Emin ANLARSAL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü, ADANA

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, ADANA

### ÖZET

Çukurova bölgesinde 1997 ve 1998 yıllarında farklı beş lokasyonda kurulan verim denemelerinde yer alan yirmi dört nohut hat ve çeşidinin genotip x çevre interaksiyonlarının ve uyum yeteneklerinin incelendiği bu çalışmada, çeşitlerin incelenen özelliklerinin deneme yerlerinden önemli derecede etkilendikleri görülmüştür.

Denemede kullanılan nohut hat ve çeşitleri, incelenen özellikler yönünden farklı çevrelerde farklı uyum yetenekleri göstermişlerdir. Nohut hatlarının tane verimleri (kg/da) bakımından çeşitler ve lokasyonlar arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur. Lokasyonlara göre çeşitlerin tane verimleri incelendiğinde en yüksek verimlerin Doğan kent’de FLIP 94-83C (309.2 kg/da), Taşçı’da FLIP 94-88 C (352.7 kg/da), Balcalı’da FLIP 94-83 (212.6 kg/da), Bahçe’de FLIP 94-67C (137.2 kg/da), Karaisalı’da FLIP 92-179 C (225.1 kg/da) çeşitlerinden elde edildiği görülmüştür. En düşük değerleri ise Doğan kent’de FLIP 94-111C (152.3 kg/da), Taşçı’da FLIP 93-118 C (67.99 kg/da) Balcalı’da ILC 3279 (127.9kg/da), Bahçe’de FLIP 92-40C (67.01kg/da), Karaisalı’da FLIP 93-133 C (127.7kg/da) çeşitleri vermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Nohut, genotip x çevre interaksyonu

### A STUDY on to DETERMINING the GENOTYPE X ENVIRONMENT INTERACTIONS in CHICKPEA (*Cicer arietinum L.*) UNDER ÇUKUROVA CONDITIONS

#### ABSTRACT

The study has been conducted with twenty four cultivars of chickpea during the winter season of 1997 and 1998 to determine genotype x environment interactions at the Çukurova region. The characteristics of lines and varieties were significantly affected by conditions of locations.

Chickpea varieties used in this study, showed different adaptation abilities in different environmental conditions. According to results high grain yield was from FLIP 94-83C (309.2 kg/da) at Doğan kent location, FLIP 94-88 C (352.7 kg/da) at Taşçı location, FLIP 94-83 (212.6 kg/da) at Balcalı location, FLIP 94-67C (137.2 kg/da) at Bahçe location, FLIP 92-179 C (225.1 kg/da) at Karaisalı location. According to results low grain yield was from FLIP 94-111C (152.3 kg/da) at Doğan kent location, FLIP 93-118 C (67.99 kg/da) at Taşçı locations, ILC 3279 (127.9kg/da) at Balcalı location, FLIP 92-40C (67.01kg/da) at Bahçe location, FLIP 93-133 C (127.7kg/da) at Karaisalı location.

**Key words :** Chickpea, , Genotype x environment interaction,

### GİRİŞ

Nohudun Türkiye’de 630. 000 ha ekim alanı, 610.000 ton üretimi ve 96.83 kg/da tane verimi vardır (FAO, 2005). Çukurova bölgesinde nohut, özellikle yüksek bölgeler için önemli bir bitkidir. Çiftçi çeşitlerinin yerli populasyon olması nedeniyle antraknoza hassas, yazlık ekilmesi nedeniyle de verimleri düşük olmaktadır. Ancak, Çukurova Bölgesinde yapılan denemelerde kışlık olarak yetiştirilen nohut çeşitlerinin dekara 200-300 kg tane verimi elde edilebileceği saptanmıştır. Ancak kışlık nohut çeşitlerinin yetiştirilmesinde özellikle yağışlı ve

ılıman geçen yıllarda nohut antraknozu (*Ascochyta rabiei* (pass.) Labr.) önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır (Açıköz, 1987). Bu nedenle kışlık nohut çeşitlerinin antraknoza toleranslı veya dayanıklı olması önemli olmaktadır.

Yemeklik tane baklagillerde başlıca üretim amacının tane verimi olduğu verim ve onu etkilediği düşünülen bazı agronomik özellikler bakımından elde edilecek yüksek değerlerin olabildiğince sürekli ve tutarlı olması arzu edilir. Bu nedenle, üretimde kullanılacak çeşitleri oluşturan genotiplerin değişik çevre koşullarında verim ve performanslarının yüksek olması tercih edilir. Bununla birlikte, örneğin tane verimi gibi kantitatif özellikler söz konusu olduğunda geniş bir çevrede yetiştirilen farklı bitki genotiplerinin oransal performansları bir çevreden diğer bir çevreye çoğunlukla değişim göstermektedir (Altınbaş, M. ve ark. 1994). Böyle bir olgu da değişen büyüklüklerde genotip X çevre interaksyonu etkilerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu gibi istatistikî interaksyonlar değişik çevrelerde performanslarına göre oransal dizilişlerdeki farklılıklardan veya genotipler arası farklılıkların büyüklüklerinin bir çevreden diğerine değişmesinden kaynaklanabilmektedir. Ancak, her iki durumda da önemli ve yüksek düzeydeki genotip X çevre interaksyonu etkileri genotipik değerler arasındaki korelasyonları azaltmakta ve böylece üstün nitelikli bitki genotiplerinin geliştirilmesinin hedeflendiği ıslah programlarında seçimden beklenen genetik ilerlemeyi düşürmektedir (Comstock ve ark 1963).

Malhotra ve Singh (1973), 75 nohut (*Cicer arietinum L.*) ırkını verim ve verim komponentleri bakımından sulama ile oluşturulan dört farklı koşul altında denemişlerdir. Bakla sayısı ve verim açısından genotip X çevre interaksyonunu diğer karakterlere göre daha önemli bulmuşlardır. Genetik varyasyon katsayısında beklenen genetik ilerlemeyi ise 100 tane ağırlığı, bakla sayısı ve verimde yüksek olarak saptamışlardır. Araştırmacılar diğer taraftan bütün karakterler için soylar arasında genetik farklılıkların önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Singh ve ark. (1991), 39 adet nohut genotipi ile iki yıl süreyle 6 farklı çevrede yürüttükleri çalışmada, verim ve verim özelliklerini incelemişlerdir. Linear unsurlar olan genotip X çevre interaksyonunun, bitkide bakla sayısında, bitkide ikinci dallarda önemli olduğu, bununla beraber linear olmayan unsurlar da bitkide birinci dallar, bitkide bakla, baklada tohum, hasat indeksi ve bitkide tohum veriminde interaksyonun önemli olduğunu saptamışlardır. Genetik olarak bitkinin dış görünüşünün stabil, olgunlaşma ortalama performansının çevrelerin üzerinde olduğunu bildirmişlerdir.

Singh ve Singh (1991), 1982 – 83 ve 1984 – 85 yetiştirme yıllarında 9 çevrede 66 nohut genotipini kışlık olarak yetiştirmişler ve çevre X genotip interaksyonunda oldukça önemli farklılıklar saptamışlardır. 52 genotip bitki başına verimde, 54 genotip ise hasat indeksi açısından stabil bulunmuştur.

Onkar ve ark. (1993), çeşitli nohut (*Cicer arietinum L.*) germplasmasını içeren 30 hat ile 8 yıl süreyle 3 lokasyonda yürüttükleri çalışmada verim ve verimi etkileyen karakterler yönünden genetik varyansları, genetik parametrelerde çevrenin ve generasyonun etkilerini incelemişlerdir. Çiçeklenme gün sayısı, 100 tane ağırlığı ve her baklada tohum sayıları üzerinde genetik varyasyonun etkisi olduğu saptanmıştır. Genetik komponentlerin (additive ve non – additive) her ikisinin de olgunlaşma gün sayısına, bitki boyuna, ana ve yan dal sayılarına, bitkide bakla sayısına ve tohum verimi üzerinde önemli oldukları saptanmıştır.

Özdemir ve Engin (1996), 1988 – 93 ekim sezonunda Çukurova bölgesinde 14 nohut (*Cicer arietinum L.*) hattında verim stabilitesini incelemişlerdir. FLIP 85 – 1C, FLIP 85 –14C,

FLIP 85 – 15C ve FLIP 85 – 135C hatları uygun yetiştirme koşullarında adaptasyonları iyi olan hatlar olarak belirlenmişlerdir. FLIP 84 – 17C, FLIP 84 – 18C, FLIP 85 – 56C ve FLIP 85 – 60C hatları ise uygun olmayan yetiştirme koşullarında adaptasyonları iyi hatlar olarak tespit edilmişlerdir. Bununla beraber FLIP 84 – 19C, FLIP 85 – 4C, FLIP 85 – 16C, FLIP 85 – 46C ve FLIP 85 – 55C hatları bütün koşullarda iyi adaptasyonlu olarak görülmüşlerdir. Yetiştirme dönemi boyunca uygun yetiştirme koşullarında en yüksek verimi FLIP 85 – 15C vermiş ve FLIP 85 – 55C en stabil hat olmuştur.

Bu araştırmada Çukurova bölgesi için iki yılda, beş lokasyonda (Balcalı, Bahçe, Karaisalı, Taşçı, Doğan kent ) yetiştirilen 24 Nohut genotipinde verim ve agronomik özellikler bakımından bölge koşullarına uyumluluk güçlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## **MATERYAL VE YÖNTEM**

Çukurova bölgesinde daha önce denenen ICARDA orjinli hat ve çeşitlerden sağlanan toplam 24 kışlık nohut (*Cicer arietinum L.*) ile oluşturulan set kullanılmış ve değerlendirmeler bu çeşitler üzerinden yapılmıştır.

Araştırma, 1997 ve 1998 yetiştirme yıllarında beş farklı lokasyonda yürütülmüştür. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Ekimler, markörle açılan sıralara elle yapılmıştır. Denemede parsel alanı  $5\text{m} \times 1.8\text{m} = 9\text{m}^2$  dir. Parseller, sıra arası 45 cm, sıra üzeri 8 cm olan 4 sıradan oluşturulmuştur. Parsel kenarlarından iki sıra ve baş taraflardan 50'şer cm kenar tesiri olarak atılmıştır. Hasat alanı olarak  $4\text{ m} \times 0.9\text{ m} = 3.6\text{ m}^2$  alanda değerlendirme yapılmıştır. Her iki yılda ve bütün deneme lokasyonlarında 3 kg /da N ve 6 kg /da  $\text{P}_2\text{O}_5$  olacak şekilde ekimle birlikte gübre verilmiştir.

Bu araştırmada, elde edilen veriler varyans analizi, MSTAT-C paket programında kullanılan farklı yıllarda ve yerlerde tekrarlanan tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizi uygulanarak değerlendirilmiştir. Ortalamalar Duncan %5 ve Tukey %5'e göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş, ve ark. 1983).

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

Çukurova bölgesinde farklı iki yılda ve beş lokasyonda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bitki boyunda, yan dal sayısında, bakla sayısında, dolu bakla sayısında, bitki veriminde ve tane veriminde varyans analiz sonuçları incelenmiştir.

Çizelge 1. Çukurova Bölgesinde Farklı İki Yılda ve Beş lokasyonda Yetiştirilen Nohut Çeşitlerinde Belirlenen Özelliklere Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynakları	Ser. Dereces	Kareler Ortalaması							
		Tane Verimi	Bit. Verimi	Bitki Boyu	İlk bakla Yüksekliği	Ana dal sayısı	Yan dal sayısı	Bit. Bakla Sayısı	Bit. Dolu Bakla Sayısı
Yıl	1	40625.029**	1921.513**	14618.140**	4231.080**	53.865**	141.650**	96705.290**	43255.753**
Lokasyon	4	358047.196**	7278.392**	2465.000**	5872.046**	5.145**	190.144**	70936.380**	55542.667**
Yıl X Lok.	4	377035.582**	2885.220**	11840.273**	9328.456**	5.498**	97.263**	28967.558**	17991.877**
Tekerrür	30	2102.686**	146.132**	212.261**	169.276**	0.306**	12.325**	546.457*	475.052**
Çeşitler	23	33242.530**	180.691**	952.227**	429.456**	0.360**	21.717**	2292.244**	1848.286**
Yıl X Çeşit	23	10162.376**	78.666*	80.520**	46.285*	0.229	12.304**	688.536**	490.055**
Lok. X Çeşit	92	8866.295**	107.857**	75.871**	37.258*	0.178	5.776**	572.045**	475.243**
Yıl X Lok X Çeşit	92	8167.638**	72.096*	49.529**	41.680**	0.226	5.558*	645.094**	525.065**
Hata	690	1139.968**	65.760	37.285*	26.859	0.172*	5.069*	317.942**	199.290**
Genel	959								

V.K. % :19.57 \* % 5 seviyesinde önemli, \*\* % 1 seviyesinde önemli

Çalışmada elde edilen varyans analizi sonuçlarına göre lokasyon x çeşit interaksyonu bitki boyunda, yan dal sayısında, bitki veriminde ve tane veriminde 0.01 seviyesinde; Yani tane veriminde lokasyon x çeşit interaksyonu önemli çıkması genotipler üzerinde çevrenin etkisinin önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 2’de de görüldüğü gibi bitkide tane verimi bakımından çeşitler ve lokasyonlar arasında istatistiki açıdan önemli farklılık bulunmuştur. Çeşit X lokasyon interaksyonu incelendiğinde anılan özellik yönünden Doğankent ve Taşçı’da çeşitler arasında önemli farklar olmasına karşın, Balcalı, Bahçe ve Karaisalı lokasyonlarında çeşitler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Bitkide tane ağırlığı bakımından en yüksek değerler sırasıyla Doğankent’de FLIP 94-80C (33.83 gr.), Taşçı’da FLIP 94-67 C (38.33 gr), Balcalı’da ILC 3279 (18.35 gr.), Bahçe’de FLIP 92-169C (13.15 gr.), Karaisalı’da FLIP 94-67 C (23.05 gr.) çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük değerleri ise Doğankent’de FLIP 94-35C (16.70 gr), Taşçı’da FLIP 93-118 C (12.70 gr.) Balcalı’da FLIP 94-66C (6.600 gr), Bahçe’de FLIP 93-118C (6.375 gr.), Karaisalı’da FLIP 93-31 C (12.00 gr.) çeşitlerinde saptanmıştır. Beş lokasyon ortalamasına göre FLIP 94-67C çeşiti 21.03 ile ilk sırada yer alırken , FLIP 93-118C 12.03 ile son sırada yer almıştır.

Tane verimi bakımından çeşitler ve lokasyonlar arasında istatistiki açıdan önemli farklılık bulunmuştur. Lokasyonlara göre çeşitlerden elde edilen tane verimleri incelendiğinde en yüksek verimlerin Doğankent’de FLIP 94-83C (309.2 kg/da), Taşçı’da FLIP 94-88 C (352.7 kg/da), Balcalı’da FLIP 94-83 (212.6 kg/da), Bahçe’de FLIP 94-67C (137.2 kg/da), Karaisalı’da FLIP 92-179 C (225.1 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük değerleri ise Doğankent’de FLIP 94-111C (152.3 kg/da), Taşçı’da FLIP 93-118 C (67.99 kg/da) Balcalı’da ILC 3279 (127.9kg/da), Bahçe’de FLIP 92-40C (67.01kg/da), Karaisalı’da FLIP 92-179 C (225.1 kg/da) çeşitlerinden saptanmıştır. Beş lokasyon ortalamasına göre en yüksek değeri FLIP 92-179C (221.04kg/da), en düşük verimler de FLIP 93 –118C (132.14kg/da) çeşitleri sıralamada yer almışlardır.

Çizelge 2. Çukurova Bölgesinde Farklı Beş Lokasyonda, Yirmi Dört Nohut Çeşidinin Ortalama Bitkide Tane ve Parsel Tane Verimleri Değerleri (gr/ bitki - kg/da) (\*, \*\*)

Çeşitler	Bit.Tane verimi (gr.)						Tane verimi (kg/da)					
	Doğ.kent	Taşçı	Balcalı	Bahçe	Karaisalı	Ort.	Doğ.kent	Taşçı	Balcalı	Bahçe	Karaisalı	Ort.
FLIP 86 – 6C	21,29	21,30 ab	10,50	11,13	18,90	16,62	160,0 de	113,4 h-j	141,8	79,1	194,5 ab	137,8
FLIP 92 – 40C	28,70	30,65 ab	9,600	6,650	14,30	17,98	225,7 ae	129,0 g-j	146,8	67,0	157,2 ab	145,1
FLIP 92 – 162C	28,65	20,20 ab	10,10	7,625	21,15	17,55	287,7 ab	163,9 f-i	156,1	114,4	151,0 ab	174,6
FLIP 92 – 164C	19,50	23,95 ab	8,275	7,625	19,20	15,71	231,8 a-e	239,9 b-f	142,7	105,9	178,3 ab	179,7
FLIP 92 – 169C	24,80	18,88 ab	9,150	13,15	20,15	17,23	232,5 a-e	257,9 b-e	173,2	125,8	160,1 ab	189,9
FLIP 92 – 179C	16,75	17,08 ab	17,35	8,700	18,00	15,58	285,0 ab	286,4 ab	188,5	120,2	225,1 a	221,0
FLIP 93 – 31C	22,30	17,65 ab	9,175	7,975	12,00	13,82	224,1 a-e	166,8 f-i	158,4	98,0	145,0 ab	158,5
FLIP 93 – 57C	18,80	17,00 ab	8,350	9,450	13,50	13,42	201,0 b-e	96,0 ij	144,8	115,2	145,5 ab	140,5
FLIP 93 – 58C	19,60	18,01 ab	9,525	8,200	14,40	13,95	263,8 de	128,9 g-j	192,1	74,9	146,5 ab	161,2
FLIP 93 – 93C	20,35	17,27 ab	9,413	8,275	22,15	15,49	174,1 c-e	181,2 c-i	147,5	108,8	211,0 ab	164,5
FLIP93– 118C	18,01	12,70 b	8,625	6,375	14,45	12,03	175,5 c-e	68,0 j	168,2	109,5	139,5 ab	132,1
FLIP93– 133C	21,45	17,98 b	18,30	8,200	14,90	16,17	198,2 b-e	141,2 g-j	143,5	81,5	127,7 b	138,4
FLIP93– 144C	22,40	23,65ab	9,675	8,600	17,50	16,37	242,6 a-d	233,4 b-f	132,7	127,6	173,6 ab	182,0
FLIP93– 146C	20,98	18,76 ab	8,950	9,100	15,13	14,58	240,8 a-e	173,2 d-hı	152,4	135,9	205,2 ab	181,5
FLIP93– 166C	22,30	16,35 b	9,750	7,920	21,70	15,60	281,3 ab	212,2 b-g	174,9	128,4	218,3 a	203,0
FLIP 94 – 35C	16,70	17,55 ab	8,100	6,600	15,35	12,86	174,3 c-e	153,4 f-j	157,0	111,5	210,3 ab	161,3
FLIP 94 – 66C	21,55	24,17 ab	6,600	8,400	13,60	14,86	209,4 b-e	168,5 e-i	157,7	80,6	142,9 ab	151,8
FLIP 94 – 67C	22,57	38,33 a	10,15	11,05	23,05	21,03	304,5 a	274,0 ab	185,2	137,2	195,7 ab	219,3
FLIP 94 – 80C	33,83	26,90ab	7,225	11,18	15,02	18,83	258,6 a-c	270,8 a-c	162,4	119,9	185,7 ab	199,5
FLIP 94 – 83C	26,05	15,48 b	9,650	7,238	19,05	15,49	309,2 a	259,1 b-d	212,6	125,2	163,9 ab	214,0
FLIP 94 – 85C	29,00	28,28 ab	9,900	10,19	17,20	18,91	239,9 a-e	234,0 b-f	169,7	135,7	161,9 ab	188,2
FLIP 94 – 88C	19,67	26,88ab	8,600	10,30	13,72	15,83	238,0 a-e	352,7 a	139,3	129,8	210,2 ab	214,0
FLIP94– 111C	17,85	18,88ab	7,425	6,450	14,25	12,97	152,3 e	160,5 f-i	156,3	93,2	144,2 ab	141,3
ILC 3279	20,17	16,10 b	18,35	8,800	13,05	15,29	199,9b-e	202,0 b-h	127,9	98,9	176,3 ab	161,0
Ortalama	22,22 A	21,00 A	10,11C	8,72 C	16,74B	15,76	229,59A	194,4 B	159,7D	109,3E	173,7C	173,4

\* Aynı harf grubuna ait değerler Turkey % 5'e göre farklı değildir.

\*\* Varyans analizinde önemli bulunmayan ortalama değerler harflendirilmemiştir

En yüksek ortalama lokasyon tane verimi Doğan kent (229.59 kg/da) lokasyonundan, en düşük tane verimi ise Bahçe (109.4 kg/da) lokasyonundan elde edilmiştir. Bitki boyu bakımından Taşçı ve Balcalı; ana dal sayıları bakımından Balcalı lokasyonu; yan dal sayıları bakımından Doğan kent; bitki verimleri bakımından da Doğan kent ve Taşçı lokasyonları ilk sırada yer almıştır. Ekimlerin kışlık olarak yapılması da tane verimini olumlu etkilemiştir. Bunun sonucunda bitkinin generatif büyüme devresinde yağışın yeterli olması ve aylara düzenli olarak dağılması yanında sıcaklığın da yüksek olmaması nedeniyle; bitki veriminin yüksek olmasına bağlı olarak özellikle Doğan kent, Taşçı ve Karaisalı'da tane verimleri genel ortalamadan daha yüksek olmuştur. Nitekim bakla sayısı, bitkide tane sayısı ile tane verimi arasında olumlu ilişkilerin bulunduğu araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Singh, V. ve ark. 1991; Singh, V. ve ark. 1991). Kuru ve hafif topraklarda yetişen bitkilerin kısa sürede çiçeklendiğini ve bakla bağladığını, ağır ve nemli topraklarda ise çiçeklenme ve bakla bağlamanın geciktiğini, çok verimli topraklarda ise topraktaki fazla nem nedeniyle bakla bağlamanın az olduğu bildirilmiştir (Şehirali, s., 1988.). Sulamanın bitkideki bakla sayısını arttırarak verim artışına neden olduğu belirtilmektedir (Saxena, M.C., 1980).

Çizelge 3.Çukurova Bölgesinde Farklı Beş Lokasyonda, Yirmi Dört Nohut Çeşidinin Her Bir Lokasyonda Ortalama Bitki Boyu ve İlk Bakla Yüksekliği Değerleri (cm) (\* ,\*\*)

Çeşitler	Bitki Boyu (cm)						İlk Bakla Yüksekliği (cm)					
	Doğ.kent	Taşçı	Balcalı	Bahçe	Karaisalı	Ort.	Doğ.kent	Taşçı	Balcalı	Bahçe	Karaisalı	Ort.
FLIP86– 6C	64,29a-c	71,01a-d	71,18	76,47ab	78,63ab	72,32	29,92	36,92	49,77	37,53 ab	34,22a-d	37,67
FLIP 92 – 40C	59,33a-c	63,70 cd	69,65	61,38b-d	60,78cd	62,97	23,23	31,20	41,40	32,08 b	26,88 cd	30,96
FLIP92– 162C	61,92a-c	71,74a-d	68,30	66,18a-d	64,45b-d	66,52	30,77	33,85	43,50	35,58 ab	34,55a-d	35,65
FLIP92– 164C	59,95a-c	66,75b-d	67,40	66,85a-d	71,70a-d	66,53	28,73	32,38	46,78	39,17ab	35,38a-d	36,49
FLIP92– 169C	62,47a-c	70,25a-d	70,57	66,35a-d	66,43b-d	67,21	29,63	32,10	42,45	35,90 ab	34,75a-d	34,97
FLIP92– 179C	58,50 bc	69,25a-d	68,15	65,82 a-d	69,63b-d	66,27	25,70	34,88	45,30	36,38ab	33,01a-d	35,05
FLIP 93 – 31C	55,20 c	57,50 d	64,35	65,57 a-d	59,97 d	60,52	24,58	31,63	38,65	28,92 b	24,83d	29,72
FLIP 93 – 57C	57,47 bc	61,65 d	67,69	64,15 a-d	66,47b-d	63,49	25,60	31,73	38,47	28,67 b	26,88cd	30,27
FLIP 93 – 58C	49,01 c	59,84 d	69,35	59,83 cd	65,22b-d	60,65	23,64	31,18	44,63	28,13 b	30,30b-d	31,58
FLIP 93 – 93C	61,85a-c	71,32 a-d	74,50	70,80 a-d	71,38a-d	69,97	30,65	35,92	47,55	36,80 ab	33,80a-d	36,94
FLIP93– 118C	72,22 ab	82,57 ab	70,90	74,78 a-c	76,75a-c	75,44	29,34	36,28	40,83	33,10 b	32,42a-d	34,39
FLIP93– 133C	57,74 bc	61,59 d	66,15	61,22 b-d	66,97b-d	62,73	24,85	30,02	37,92	28,77 b	28,20 b-d	29,95
FLIP93– 144C	57,72 bc	69,30 a-d	68,78	66,30a-d	70,82a-d	66,58	30,08	34,53	43,65	33,97 b	33,70a-d	35,19
FLIP93– 146C	63,80a-c	69,24 a-d	68,05	68,13a-d	70,35a-d	67,91	32,20	36,47	41,78	38,03 ab	39,65a-c	37,63
FLIP93– 166C	58,97a-c	67,50 a-d	73,25	63,80a-d	69,47b-d	66,60	28,23	32,03	45,13	33,67 b	32,22a-d	34,26
FLIP 94 – 35C	64,28a-c	79,88 a-c	71,95	76,25 ab	78,32ab	74,14	33,60	38,80	45,83	37,50 ab	41,90 ab	39,53
FLIP 94 – 66C	57,55 bc	57,28 d	70,97	62,88a-d	65,07b-d	62,75	25,63	29,83	45,22	29,95 b	30,90 a-d	32,31
FLIP 94 – 67C	55,28 c	61,40 d	60,33	55,92 d	59,55d	58,50	26,63	33,97	39,08	29,27 b	30,25 b-d	31,84
FLIP 94 – 80C	58,83 a-c	66,95 b-d	67,15	65,07a-d	67,07b-d	65,01	27,70	33,75	41,80	35,60 ab	32,03a-d	34,18
FLIP 94 – 83C	57,35 bc	69,60 a-d	72,45	63,05a-d	64,43b-d	65,38	28,80	35,08	48,83	31,83 b	32,03a-d	35,31
FLIP 94 – 85C	61,15 a-	70,00 a-d	72,28	68,57a-d	67,10bc	67,82	26,45	34,45	42,50	33,72 b	28,05 b-d	33,03
FLIP 94 – 88C	60,45 a-c	68,13 a-d	65,53	62,15a-d	66,68 bc	64,59	30,27	36,00	41,72	31,60 b	32,71a-d	34,46
FLIP94– 111C	61,10 a-c	63,38 d	69,98	70,35a-d	65,10bc	65,98	26,05	28,57	41,05	34,25ab	27,55 cd	31,49
ILC 3279	74,90 a	83,50 a	74,38	78,25a	86,32a	79,47	36,47	41,47	47,80	47,90 a	44,47 a	43,62
Ortalama	60,47	68,06	69,30	66,67	68,69	66,64	28,28	33,88	43,40	34,10	32,53	34,44

\* Aynı harf grubuna ait değerler Tukey % 5'e göre farklı değildir.

\*\* Varyans analizinde önemli bulunmayan ortalama değerler harflendirilmemiştir.

Çizelge 3'den de incelenebileceği gibi çeşit X lokasyon interaksyonu önemli bulunmuştur. Her beş lokasyonda da ILC 3279 çeşidi en yüksek **bitki boyu** ile ilk sıraları almıştır. Bununla birlikte Doğan kent, Taşçı ve Balcalı'da FLIP 93 118C, Bahçe ve Karaisalı'da FLIP 94-35C çeşitleri ilk sıralarda yer almıştır. En düşük değerler ise Doğan kent'te FLIP 93 58C (49.01 cm), Taşçıdan FLIP 94-66C (57.28 cm), Balcalı (60.33 cm), Bahçe (55.92cm), Karaisalı (59.55cm) değerlerini FLIP 94-67C çeşiti ile elde etmişlerdir. Çeşitlerin lokasyon bitki boyu ortalamaları ise 79.47 cm ile 58.50 cm arasında değerler göstermiştir.

İlk bakla yüksekliği bakımından çeşit X lokasyon interaksyonu önemli bulunmuştur. Daire,Taşçı, Bahçe, Karaisalı lokasyonlarında ILC 3279 (sırasıyla 36.47, 41.47, 47.90, 44,47cm), Balcalı lokasyonunda ise FLIP 86-6C (49.77cm) çeşidi en yüksek ilk bakla yüksekliği ile ilk sıraları almıştır. Lokasyonlardan en düşük değerler ise Doğan kent'de FLIP 92 40C (23.23 cm), Taşçıdan FLIP 94-111C (28.57 cm), Balcalı FLIP 93 -133C (37.92 cm), Bahçe FLIP 93-58C (28.13cm), Karaisalı FLIP 93-31C (24.83cm) değerlerini çeşitler ile elde

etmişlerdir. Çeşitlerin lokasyon İlk bakla yüksekliği ortalamaları ise 43.62 cm ile 29.72 cm arasında değerler göstermiştir. Lokasyonların çeşit ortalamaları ise Dairenden 28.28 cm, Taşçıdan 33.88 cm, Balcalıdan 43.40 cm, Bahçeden 34.10 cm, Karaisalıdan ise 32.53 cm olarak değerler elde edilmiştir.

Çizelge: 4. Çukurova Bölgesinde Farklı Beş Lokasyonda, Yirmi Dört Nohut Çeşidinin Her Bir Lokasyonda Ortalama Ana ve Yan Dal ve Sayısı Değerleri (Adet) ,(\* ,\*\*)

Çeşitler	Ana dal (adet)						Yan dal (adet)					
	Doğ.kent	Taşçı	Balcalı	Bahçe	Karaisalı	Ort.	Doğ.kent	Taşçı	Balcalı	Bahçe	Karaisalı	Ort.
FLIP 86 – 6C	1,75	2,06	2,33	2,20	2,18	2,10	9,34	9,31	8,38	8,13	8,40	8,71
FLIP 92 – 40C	1,95	2,08	2,53	2,18	2,55	2,26	9,20	8,98	6,58	7,35	8,15	8,05
FLIP 92 – 162C	2,18	2,25	2,38	2,33	2,23	2,27	10,57	7,93	7,83	6,55	10,32	8,64
FLIP 92 – 164C	1,98	2,45	2,60	2,20	2,28	2,30	10,48	8,53	7,90	7,28	10,03	8,84
FLIP 92 – 169C	1,88	1,93	2,23	2,33	2,20	2,11	11,35	8,78	8,18	8,23	8,73	9,05
FLIP 92 – 179C	1,98	2,00	2,63	2,45	2,18	2,25	9,78	8,48	7,25	7,70	8,91	8,42
FLIP 93 – 31C	1,88	2,13	2,50	2,15	2,10	2,15	8,48	8,05	7,53	7,78	7,23	7,81
FLIP 93 – 57C	1,71	1,83	2,28	2,28	1,98	2,01	8,05	8,18	6,88	6,88	8,00	7,60
FLIP 93 – 58C	1,64	1,98	2,43	2,13	2,08	2,05	7,76	8,00	8,75	6,78	8,23	7,90
FLIP 93 – 93C	1,90	2,13	2,25	2,38	2,30	2,19	9,64	8,03	7,90	7,20	8,90	8,33
FLIP 93 – 118C	1,96	1,98	2,40	2,55	2,18	2,21	8,59	5,93	7,20	5,25	7,53	6,90
FLIP 93 – 133C	1,88	1,89	2,25	2,23	1,93	2,03	9,09	8,63	8,50	7,38	8,70	8,46
FLIP 93 – 144C	1,83	2,16	2,48	2,18	2,25	2,18	10,07	8,66	9,35	7,03	9,03	8,83
FLIP 93 – 146C	2,25	2,15	2,25	2,30	2,35	2,26	10,85	7,65	6,80	6,88	9,60	8,36
FLIP 93 – 166C	1,93	2,08	2,38	2,28	2,30	2,19	10,68	7,90	7,48	6,88	10,02	8,59
FLIP 94 – 35C	2,03	2,39	3,03	2,20	2,30	2,39	7,33	7,80	8,00	7,00	8,28	7,68
FLIP 94 – 66C	2,00	2,35	2,25	2,40	2,03	2,21	9,33	8,50	6,45	7,68	8,60	8,11
FLIP 94 – 67C	2,10	2,00	2,43	2,30	2,23	2,21	11,32	10,85	8,03	9,30	12,30	10,36
FLIP 94 – 80C	2,18	2,15	2,15	2,55	2,43	2,29	10,32	9,85	6,90	9,75	8,78	9,12
FLIP 94 – 83C	2,00	2,10	2,25	2,20	2,35	2,18	10,93	8,18	7,20	7,18	9,60	8,62
FLIP 94 – 85C	2,15	2,20	2,35	2,60	2,05	2,27	12,47	10,25	7,58	8,25	10,10	9,73
FLIP 94 – 88C	2,10	2,10	2,35	2,48	2,30	2,27	11,00	10,65	6,98	7,90	7,98	8,90
FLIP 94 – 111C	2,28	2,35	2,13	2,30	2,25	2,26	9,03	9,40	7,20	5,88	6,98	7,70
ILC 3279	1,737	1,80	2,40	2,08	2,28	2,06	9,70	8,15	6,18	7,20	7,73	7,79
Ortalama	1,97	2,10	2,38	2,30	2,22	2,20	9,81	8,61	7,54	7,39	8,84	8,44

\* Aynı harf grubuna ait değerler Turkey % 5'e göre farklı değildir.

\*\* Varyans analizinde önemli bulunmayan ortalama değerler harflendirilmemiştir.

Ortalama ana dal sayısı çeşitler ve lokasyon arasındaki farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Bununla birlikte lokasyonlardaki en yüksek değerler Doğan kent'te FLIP 94-11C (2.28 adet), Taşçı'da lokasyonunda FLIP 92-164 C (2.40 adet), Balcalı'da FLIP 94-35 C (3.03 adet) Bahçe'de FLIP 94-85 C (2.60 adet), Karaisalı'da FLIP 92-40 C (2.550 adet), en düşük değerler ise Doğan kent'te FLIP 93-58C (1.64 adet), Taşçı'da ILC 3279 (1.80 adet), Balcalı'da FLIP 94-111 C (2.13 adet) Bahçe'de ILC 3279 (2.08 adet), Karaisalı'da lokasyonunda FLIP 93-133 C (1.93 adet) çeşitlerinde saptanmıştır. Beş lokasyon ortalamasına göre FLIP 94-35C 2.39 ile ilk sırada yer alırken, FLIP 93-57C 2.01 ile son sırada yer almıştır.

Yan dal sayısı değerlerine göre çeşitler ve lokasyonlar arasındaki farklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek değerleri Doğan kent'te FLIP 94-85C (12.47 adet), Taşçı'da FLIP 94-67 C (10.85 adet), Balcalı'da FLIP 93-144C (9.35 adet), Bahçe'de FLIP 94-80C (9.750 adet), Karaisalı'da FLIP 92-162 C (10.32 adet) çeşitlerinden elde edilmiştir. En

düşük değerleri ise Doğan kent’de FLIP 94-35C (7.33 adet), Taşçı’da FLIP 93-118 C (5.93 adet) Balcalı’da ILC 3279 (6.18 adet), Bahçe’de FLIP 93-118C (5.25 adet), Karaisalı’da FLIP 94-111 C (6.98 adet) çeşitlerinde saptanmıştır. Beş lokasyon ortalamasına göre FLIP 94-67C 10.36 adet ile ilk sırada yer alırken , FLIP 93-93C 6.90 adet ile son sırada yer almıştır.

Çizelge:5. Çukurova Bölgesinde Farklı Beş Lokasyonda, Yirmi Dört Nohut Çeşidinin Ortalama Bitkide Bakla ve Dolu Bakla Sayısı Değerleri (Adet) (\*, \*\*)

Çeşitler	Bakla sayısı (adet)						Dolu bakla (adet)					
	Doğ.kent	Taşçı	Balcalı	Bahçe	Karaisalı	Ort.	Doğ.kent	Taşçı	Balcalı	Bahçe	Karaisalı	Ort.
FLIP 86 – 6C	62,15	66,98 a-d	28,63	35,20	47,81 b	48,15	47,60	56,24 b-d	23,40	25,30	39,96 b	38,50
FLIP 92 – 40C	84,38	75,72 a-d	31,17	28,05	53,57 b	54,58	77,93	52,25 b-d	25,30	17,73	43,83 b	43,41
FLIP 92 – 162C	70,40	64,90 b-d	26,25	23,23	61,50 ab	49,26	61,58	51,23 b-d	22,98	17,02	50,88 b	40,74
FLIP 92 – 164C	58,60	69,43 a-d	33,70	24,15	48,85 b	46,95	48,67	55,03 b-d	24,88	17,75	39,34 b	37,13
FLIP 92 – 169C	68,72	57,78 b-d	25,58	36,72	54,31 b	48,62	67,75	49,17 b-d	20,45	28,50	43,72 b	41,92
FLIP 92 – 179C	61,90	63,38 b-d	27,15	30,60	65,03 ab	49,61	51,80	54,05 b-d	23,30	25,27	57,08 ab	42,30
FLIP 93 – 31C	73,32	67,40 a-d	24,67	32,05	49,83 b	49,45	57,44	55,58 b-d	20,52	21,70	34,20 b	37,89
FLIP 93 – 57C	52,42	58,13 b-d	25,70	35,75	48,28 b	44,06	45,60	49,70 b-d	18,55	25,50	38,53 b	35,58
FLIP 93 – 58C	62,76	57,80 b-d	32,55	31,33	57,50 b	48,39	49,60	49,00 b-d	26,17	23,33	46,10 b	38,84
FLIP 93 – 93C	60,14	56,95 b-d	22,55	27,30	56,38 b	44,66	52,22	48,39 b-d	16,95	19,85	46,58 b	36,80
FLIP 93 – 118C	67,82	45,80 d	31,83	27,40	46,17 b	43,80	44,97	36,70 d	20,27	15,93	35,47 b	30,67
FLIP 93 – 133C	67,30	66,82 a-d	27,50	33,47	55,53 b	50,12	60,86	53,63 b-d	22,75	23,77	43,90 b	40,98
FLIP 93 – 144C	58,70	68,33 a-d	33,65	26,77	55,33 b	48,56	56,38	58,16 a-d	28,02	19,55	46,90 b	41,80
FLIP 93 – 146C	66,35	57,25 b-d	27,90	27,92	49,30 b	45,74	44,00	45,38 cd	21,77	21,00	40,38 b	34,51
FLIP 93 – 166C	68,80	50,55 cd	28,88	28,98	68,70 ab	49,18	52,10	42,72 cd	23,05	20,65	53,92 b	38,49
FLIP 94 – 35C	54,85	55,97 b-d	26,17	25,27	47,55 b	41,96	45,65	46,73 b-d	20,90	18,20	38,47 b	33,99
FLIP 94 – 66C	59,78	89,97 a-d	22,73	32,17	48,03 b	50,54	49,41	76,15 a-c	18,00	23,45	39,97 b	41,40
FLIP 94 – 67C	91,68	113,7 a	36,92	45,25	108,3 a	79,17	69,84	95,32 a	32,13	35,53	94,47 a	65,46
FLIP 94 – 80C	77,00	99,15 ab	31,00	40,60	55,25 b	60,60	69,70	84,43 ab	18,67	33,40	44,45 b	50,13
FLIP 94 – 83C	56,13	53,58 b-d	22,90	26,80	61,55 ab	44,19	61,50	40,72 cd	18,98	20,38	48,98 b	38,11
FLIP 94 – 85C	79,63	93,60 a-c	29,05	34,39	56,30 b	58,59	69,84	73,66 a-d	23,33	25,52	49,95 b	48,46
FLIP 94 – 88C	58,63	83,93 a-d	26,58	34,25	49,25 b	50,53	49,38	70,65 a-d	21,15	27,25	42,08 b	42,10
FLIP 94 – 111C	67,15	61,97 b-d	27,02	24,48	49,95 b	46,11	47,59	57,92 a-d	18,70	17,88	42,45 b	36,91
ILC 3279	71,75	57,35 b-d	25,60	35,33	49,80 b	47,97	58,35	45,85 cd	19,95	26,65	41,05 b	38,37
Ortalama	66,68	68,19	28,15	31,14	56,00	50,03	55,82	56,19	22,09	22,96	45,94	40,60

\* Aynı harf grubuna ait değerler Turkey % 5’e göre farklı değildir.

\*\* Varyans analizinde önemli bulunmayan ortalama değerler harflendirilmemiştir

Bitkide bakla sayısı bakımından çeşitler ve lokasyonlar arasında istatistiki açıdan önemli farklılık bulunmuştur. Elde edilen bakla sayıları lokasyonlara göre farklılık göstermiştir. En yüksek değerler sırasıyla Doğan kent’de (91.68adet), Taşçı’da (113.7 adet), Balcalı’da (36.92 adet), Bahçe’de (45.25 adet), Karaisalı’da (108.8 adet) lokasyonlarında ilk sırada yer almıştır. En düşük değerleri ise Doğan kent’de FLIP 93-57C (52.42 adet), Taşçı’da FLIP 93-118 C (45.80 adet) Balcalı’da FLIP93-93C (22.55 adet), Bahçe’de FLIP 92-162C (23.23 adet), Karaisalı’da FLIP 93-118 C (46.17 adet) çeşitleri ise son sırada yer almıştır. Anılan özellik bakımından Balcalı ve Bahçe lokasyonlarında çeşitler arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Beş lokasyon ortalamasına göre FLIP 94-67C çeşiti 79.19 adet ile ilk sırada yer alırken FLIP 94-35C 41.96 adet ile son sırada yer almıştır.

Çeşitler lokasyonlarda bitkide dolu bakla sayısı bakımından birinci yılda çiçeklenme dönemine rastlayan Nisan ayındaki yüksek yağış ve uzun yıllara göre az olan sıcaklık, hafif toprak yapısına sahip Taşçı lokasyonunda, diğer lokasyonlara göre daha yüksek bitkide dolu bakla sayısı elde edilmesini sağlamıştır. İkinci yıl toplam yağış miktarı uzun yıl ortalamasına



yakın ve miktarların aylara dağılımı özellikle çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde düzenli olarak dağılmıştır. Bunun sonucunda da dolu bakla sayısı üzerinde olumlu etkide bulunmuştur. Bulgularımıza benzer şekilde Şehirli (1988) nohutun hafif topraklarda kısa sürede çiçeklenip, bakla bağladığını, çok verimli topraklarda ise topraktaki fazla nem nedeniyle bakla bağlamanın az olduğunu; Saxena (1980) sulamanın bitkideki bakla sayısını arttırarak verim artışına neden olduğunu bildirilmektedir.

## SONUÇ

Tane verimi bakımından çeşitler ve lokasyonlar arasında istatistiki açıdan önemli farklılık bulunmuştur. Lokasyonlara göre çeşitlerden elde edilen tane verimleri incelendiğinde en yüksek verimlerin Doğan kent'de FLIP 94-83C (309.2 kg/da), Taşçı'da FLIP 94-88 C (352.7 kg/da), Balcalı'da FLIP 94-83 (212.6 kg/da), Bahçe'de FLIP 94-67C (137.2 kg/da), Karaisalı'da FLIP 92-179 C (225.1 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük değerleri ise Doğan kent'de FLIP 94-111C (152.3 kg/da), Taşçı'da FLIP 93-118 C (67.99 kg/da) Balcalı'da ILC 3279 (127.9kg/da), Bahçe'de FLIP 92-40C (67.01kg/da), Karaisalı'da FLIP 93-133 C (127.7kg/da) çeşitlerinden saptanmıştır.

En yüksek ortalama lokasyon tane verimi Doğan kent (229.59 kg/da) lokasyonundan, en düşük tane verimi ise Bahçe (109.4 kg/da) lokasyonundan elde edilmiştir. Bitki boyu bakımında Taşçı ve Balcalı, Karaisalı; ana dal sayıları bakımından Balcalı lokasyonu; yan dal bakımından Doğan kent; bitki verimleri bakımından da Doğan kent ve Taşçı lokasyonları ilk sırada yer almıştır. Ekimlerin kışlık olarak yapılması da tane verimini olumlu etkilemiştir. Bunun sonucunda bitkinin generatif büyüme devresinde yağışın yeterli olması ve aylara düzenli olarak dağılması yanında sıcaklığın da yüksek olmaması nedeniyle; bitki veriminin yüksek olmasına bağlı olarak özellikle Doğan kent, Taşçı ve Karaisalı'da tane verimleri genel ortalamadan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., 1987. Nohut Tarımı, Ege Bölge Zirai Arş. Ens. Müd. Yayın No: 76, Menemen-İzmir, 25s.
- Altınbaş, M., Sepetoğlu, H., 1994. Mercimekte (*Lens culinaris* Med. ) dane verimi ve Kimi agronomik özelliklerde stabilite parametrelerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma . Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, E.Ü. Ziraat Fak. Bornova- İzmir, s. 116-120.
- Anonymous, 1994. FAO Production Year 1994, Vol: 45 ISSN 1014-7640.
- Comstock, R.E., Moll, R.H., 1963. Genotype–Environment Interactions. Statistical Genetics and Plant Breeding. NAS-NRC Publ. No.982., Washington DC. s.164-196.
- Dahiya, B.S., Kapoor, A.C., Solanki, I.S., Waldia, R.S., 1982. Effect of Cultivar and Location on Seed Protein in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Exp. Agric, 18: 289 –292.

- Düzgüneş, O., Kesici, T., Ve Gürbüz, F.,1983. İstatistik Metotları, A.Ü.Ziraat Fak.Yay., Ankara, 363s.
- Finlay, K.W., Wilkinson,G.N., 1966. The Analysis of Adaptation in a Plant Breeding Programe. Aust.J.Agric. Res. 14 : 742 – 754.
- Malhotra, R.S. and Singh, K.B., (1973), Genetic Variability and Genotype- Environment interaction in Bengal gram. Indian J. Agric. Sci., 43:914-917.
- Mart, D; Cansaran, E; Karaköy, T; 2005. Çukurova Koşullarında Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Bazı Özellikler Yönünden GenotipXÇevre Interaksiyonları ve Uyum yeteneklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi 13-5-9 Eylül 2005, Antalya
- Mart, D; Cansaran, E; Karaköy, T; 2007. Çukurova Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hat Ve Çeşitlerinin Verim Ve Verim Ögeleri İle Bunlar Arasındaki İlişkilerin Saptanması Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum (Poster Bildiri)
- Özdemir, S., Engin, M., 1996. İri Taneli Bazı Nohut Çeşitlerinin Çukurova Bölgesinde Stabilitate Analizleri. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 20: 2, 157 – 161.
- Phadnis, B.A., A.P. Ekbote And S.S. Ainchwar.(1970); Path-Coefficient Analysis in Gram (*C.arietinum*). Bibliography of Chickpea Genetics and Breeding., 115:915.
- Saxena, M.C., 1980. Recent Advences in Chickpea Agronomy. In Proceedings Of The First International Workshop on Chickpea Improvement, 28 Feb- 2 Mar 1979. Icrisat, Hyderabad, India, s.89-96.
- Singh, V., Singh, F., 1991. Stability of Yield and Harvest Indeks in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Indian Journal of Agricultural Sciences. 60: 7, 443-447.
- Şehirali, s., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Ank. Ün. Zir. Fak. yayınları :1089, Ankara, 435 s.
- Tolukan, M., Engin. M., (1987). Çukurova Şartlarında Uygun Kışlık Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek lisans tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.