

## Doğu Akdeniz Bölgesinde Kışlık Ekilen Bazı Nohut Çeşitlerinde Stabilitate Analizi

Saim ÖZDEMİR

Sakarya Üniversitesi, Geyve Meslek Yüksekokulu, Geyve, Sakarya-TÜRKİYE

Ufuk KARADAVUT, Cahit ERDOĞAN

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Hatay-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 24.03.1997

**Özet:** Bu çalışmada Adana, Kahramanmaraş ve Hatay-Yayladağ'da kışlık olarak yetiştirilen 10 nohut genotipinin verimlerinin stabilitesi incelenmiştir. Denemeler Adana Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanı, Kahramanmaraş ile Hatay Yayladağ'da çiftçi koşullarında yürütülmüştür. Denemede kışlık ekime uygun olarak tescil edilen ILC 482 (Güney Sarısı), ILC-195, FLIP 85-14C (Menemen 92), FLIP 85-135C (Taşova 89) çeşitleri ile FLIP 84-17C, FLIP 85-4C, FLIP 85-15C, ELIP 88-82C, FLIP 90-3C, FLIP 90-109C hatları kullanılmıştır. Bütün lokasyonlarda ekimler sonbaharda yapılmış, bitkiler kışlık olarak yetiştirilmiştir. Çalışmada kullanılan verim değerleri Adana ve Kahramanmaraşta 1992-1993, 1993-1994, Hatay Yayladağda 1995-1996 yetiştirme yılında yürütülen denemelerden alınmıştır. Verim Stabilitesi, regresyon katsayısı (b), determinasyon katsayısı (R<sup>2</sup>), regresyondan sapmalar kareler ortalaması (Sd<sup>2</sup>), stabilite varyansı ve verim-stabilite indeksi (YSi) kullanılarak 5 çevre üzerinden yapılmıştır. FLIP 85-14C ve FLIP-85-15C bütün çevrelerde en yüksek ortalama verim veren çeşitler olmuş ve FLIP 85-14C ortalama stabilite gösterirken, FLIP 85-15C uygun çevrelere tepki göstermiştir. ILC 482 çeşidi bütün çevrelerde en düşük ortalama verimi veren ve çevre koşullarından en çok etkilenen çeşit olmuştur.

### Stability Analysis of some Winter Sown Chickpea Cultivars in East Mediterranean Region

**Abstract:** In this experiment, yield stability of 10 winter growth chickpea genotypes were investigated in Adana, Kahramanmaraş and Hatay Yayladağ. Experiments were located Çukurova University, Agricultural Faculty, Crop Science Department Experimental area in Adana, and farmers field in Kahramanmaraş and Hatay-Yayladağ. Chickpea variety that newly registered for winter crop ILC 482 (Güney Sarısı), ILC-195, FLIP 85-14C (Menemen 92), FLIP 85-135C (Taşova 89) and promising line FLIP 84-17C, FLIP 85-4C, FLIP 85-15C, FLIP 88-82C, FLIP 90-3C, FLIP 90-109C were used in experiments. Plants were sowed in fall and growth as winter crop. Yield data recorded from yield trials at Adana and Kahramanmaraş 1992-1993, 1993-1994 and Hatay-Yayladağ 1995-1996 growing seasons. Stability of yield was determined by using regression coefficients (b), coefficients of determination (R<sup>2</sup>), deviation mean squares (Sd<sup>2</sup>) from regression, stability varians and yield-stability index (YSi) in 5 environment. FLIP 85-15C and FLIP 84-14C were high mean in all environment. FLIP 85-14C had unity regression while FLIP 85-15C responsive to favorable environment. ILC 482 produced the least in all environment and very sensitive to environmental changes.

### Giriş

Nohut bitkisi son yıllarda yemeklik tane baklagiller içinde en fazla ekilen bitkidir (1). Ekim alanı daha çok daralan nadas alanlarında genişlemekte, kısmen de Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kışlık ekim ile artmaktadır ve artışın devam edeceği görülmektedir (2). Türkiye'de kışlık olarak ekilen nohut ekim alanı 10000 hektar olarak tahmin edilmektedir (3). Denemenin yapıldığı bölgede nohut ekim alanları Kahramanmaraş'da 71.911, Adana'da 17.212, Hatay'da 730 hektar ve verimleri sırası ile 1048, 743 ve 1432 kg/ha'dır (4). Gerek deneme bölgesi gerekse ülke genelinde uzun yıllar nohut

verimlerine bakıldığında ise, birim alandan alınan verimin sabit olduğu hata düştüğü izlenmektedir (1, 4). Verim potansiyelinin yükseltilebilmesi için öncelikle değişik yıl ve lokasyonlarda daha fazla çalışmanın yapılarak verim stabilitesinin ortaya koyulması, bütün çevre koşullarına uyum sağlayabilecek çeşit yerine, özel bölgeler için yüksek verimli çeşitlerin belirlenmesi, hangi bitki modelinin özel bölgelerde yüksek ve kararlı verim verebileceği ile verimi sınırlayan temel faktörlerin üzerinde çalışmaların yoğunlaştırılması gerekmektedir.

Yüksek verim ve geniş adaptasyon kabiliyeti, diğer bitkilerde olduğu gibi nohutta çeşit belirlenmesinde de en

önemli özelliklerdendir. Bitkilerin farklı çevre koşullarında göstereceği performansın değerlendirilebileceği değişik stabilite ölçü yöntemleri bulunmaktadır. Her bölgedeki genotipik ortalama performansın, bütün genotiplerin çevre ortalamalarıyla ilişkisini bulan Regresyon analizi, en çok kullanılan stabilite analiz yöntemidir. Linear regresyon katsayısı (b) genotipin değişen çevreye gösterdiği tepkiyi ölçerken, regresyondan sapmalar kareler ortalaması ( $Sd^2$ ) gösterilen tepkinin stabilitesini veya kalıcılığını ölçmektedir (5). İyi yetiştirme koşullarından faydalanmak için çeşitlerin yüksek ortalama verim, yüksek regresyon ve düşük  $Sd^2$  (veya yüksek  $R^2$ ) değerlerine sahip olması istenmektedir.

Farklı çeşitlerin farklı bölgelerde interaksyonunun yüksek ve önemli olması her bölge için ayrı çeşitlerin önerilmesini gerektirmektedir (6). Nohut çeşitlerinde verimin farklı bölge ve yıllarda varyasyon gösterdiği değişik çalışmalarda ortaya koyulmuş ve her bölge için ayrı çeşitlerin belirlenmesinin gerektiği önerilmiştir (7, 8, 9).

Bu çalışmada değişik bölgeler için tescil edilmiş (Güney Sarısı Güneydoğu Anadolu, Menemen-92, ILC 195 Ege, Taşova-89 Karadeniz Bölgesi) ve denemelerin yapıldığı bölgede yeni denenmiş nohut çeşit ve hatlarının verimlerinin stabilitesi incelenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada yüksek verim, antraknoza (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) dayanıklı veya toleranslı, kışlık ekime uygunlukları ile tescil edilen çeşitlerden Güney Sarısı (ILC 482), ILC 195, Menemen 92 (FLIP 85-14C), Taşova 89 (FLIP 85-135C) ile bitki tipi, tohum iriliği ve yüksek verimliliği dolayısıyla önceki yıllarda bölgede denenerek dik-kati çeken FLIP 84-17C, FLIP 85-4C, FLIP 85-15C, FLIP 88-82C, FLIP 90-3C, FLIP 90-109C çeşitleri Adana, Kahramanmaraş ve Hatay-Yayladağ'da denenmiştir. Denemeler Adana Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında, Kahramanmaraş ile Hatay-Yayladağ'da çiftçi koşullarında yürütülmüştür. Ekimler Adana'da birinci yıl 9 Kasım, ikinci yıl 5 Kasım, Kahramanmaraş'da birinci yıl 11 Kasım, ikinci yıl 15 Kasım, Hatay-Yayladağ'da 12 Kasım'da yapılmış, bitkiler kışlık olarak yetiştirilmiştir. Çalışmada kullanılan verim değerleri Adana ve Kahramanmaraş'da 1992-1993, 1993-1994 yetiştirme yılları, Hatay-Yayladağ'da 1995-1996 yetiştirme yılında yürütülen denemelerden alınmıştır.

Denemeler "tesadüf blokları" deneme desenine göre 3

tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Ekimler sıra arası açıklık 45 cm, sıra üzeri mesafe 10 cm olacak şekilde 5 m uzunluğundaki 4 sraya yapılmıştır. Verim değerleri 4 x 1.8 m boyutlarındaki parsellerden alınmıştır. Stabilite parametreleri Eberhart ve Russell (5) metodu ile Kang (10)'ın verim ve stabilitenin birlikte değerlendirilip seçim yapıldığı metodu kullanılarak her çeşit için ayrı ayrı bulunmuştur.

## Araştırma Bulgular Tartışma

Stabilite analizinin varyans analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre çeşitler, çevre ve genotip x çevre interaksyonu etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. ( $p < 0.01$ ). Genotip x çevre interaksyonu kareler toplamı linear ve linear olmayan etkilerine ayrıldığında, linear olmayan etkilerin önemli çıkması, çeşitlerin genotip x çevre interaksyonunda tahmin edilmeyen etkilerinin, tahmin edilebilir etkilerinden daha önemli olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle interaksyonun önemli çıkmasında çevrenin payı daha fazladır. Varyasyon katsayısı % CV kabul edilebilir sınırlar içindedir.

Tablo 1. 10 Nohut Çeşidinin Beş Farklı Çevredeki Verimlerinin Varyans Analiz Sonuçları

V.Kaynağı	S.D.	Kareler Ort.
Genotip	9	19421.42**
Çevre	4	15692.25**
Genotip x Çevre	36	984.604**
Linear	9	1309.759
Linear olmayan	27	876.219**
Toplanmış Hata	90	331.388
CV % 12.48		

\*\*0.01 olasılıkla önemli

Denemelerin her bölge ve yılında saptanan ortalama verimleri her bölge ve yılında saptanan ortalama verimleri ve çoklu karşılaştırılmaları Tablo 2'de toplu olarak verilmiştir. Bu tablodan izleneceği gibi çeşitler ve yıllar verim ortalamaları bakımından birbirlerinden önemli derecede farklıdır. Bunun yanında çeşitler farklı yıllarda farklı verim değerleri ortaya koymuştur. Sadece her bölgede gerçekleşen verim ortalamalarına bakıldığında Hatay-Yayladağ'da gerçekleşen verimler en yüksek değerdedir. Çeşitlerden FLIP 85-14C (Menemen-92) ile FLIP 85-15C

bütün çevrelerde en yüksek verimi veren çeşitler olmuşlar, FLIP 90-3C çeşit ortalaması olarak bu çeşitlerle birlikte aynı istatistiki grup içinde yer almıştır. Sayılan bu yüksek verimli çeşitlere ilave olarak farklı istatistiki grupta yer almakla birlikte ILC 195 çeşidinin verim ortalamaları bütün bölgelerde çevre verim ortalamasının üzerinde olmuştur. Bu dört çeşit ortalama verim olarak da genel ortalamasının üzerinde verim veren çeşitlerdir (Şekil 1). ILC 482 (Güney Sarısı) bütün çevrelerde en düşük verimi veren çeşit olmuş, Adana lokasyonunda daha düşük verim vermesinin nedeni ise antraknoz (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.) hastalığından kaynaklanmıştır. Diğer çeşitlerde zarar verecek düzeyde antraknoz gözlenmemiştir. Belirtilen çeşitlerin dışında kalan FLIP 84-17C, FLIP 85-4C, FLIP 85-135C, FLIP 88-82C ve FLIP 90-109C çeşitlerinin verim ortalamaları çevre ortalama verimlerine yakın, altında veya üstünde gerçekleşmiştir. Denenen çeşitlerin verim ortalamaları, istatistiklerde belirtilen bölge ortalamaları ile karşılaştırıldığında ise bütün çeşitlerin verim ortalamasının yüksek olduğu dikkati çekmekte ve düşük olan verimin yükseltme şansının olduğunu göstermektedir (4).

Tablo 2. Doğu Akdeniz Bölgesinde Kışlık Olarak Yetiştirilen 10 Nohut Çeşidinin Verim Ortalaması (Kg/da) ve Verimlerin Çoklu Karşılaştırılması (Duncan)

Çeşitler	Adana1	Adana2	K.Maraş1	K.Maraş2	Hatay	Ortalama
ILC 482	148	172	219	181	250	194 g
ILC 195	281	286	289	260	314	284 bcd
FLIP 84-17C	226	212	226	215	257	233 f
FLIP 85-4C	237	242	299	276	279	258 de
FLIP 85-14C	287	304	307	308	347	311 a
FLIP 85-15C	268	292	319	292	371	305 ab
FLIP 85-135C	204	264	282	283	294	267 cde
FLIP 88-82C	260	268	274	252	278	269 cde
FLIP 90-3C	264	271	306	299	315	290 abc
FLIP 90-109C	250	248	251	210	308	253 ef
LSD (0.05)	63.09	41.03	59.51	41.67	61.74	23.90
Ortalama	243 b	258 b	284 a	258 b	290 a	LSD (0:05)16:90

Çalışmada incelenen stabilite parametreleri Tablo 3'de verilmiştir. Daha önce belirtildiği gibi nohut çeşitlerinde verim stabilitesi, çeşitlerin farklı bölgelerde yetiştirildiğinde, istenilen özelliklerdendir. Stabilite modellerinde tercih edilen çeşit, ortalama verimi genel ortalamasının üstünde, regresyon katsayısı 1 veya 1'in üzerinde ve regresyondan sapması ( $Sd^2$ ) önemli olmayan çeşittir (5, 10, 11). Reg-

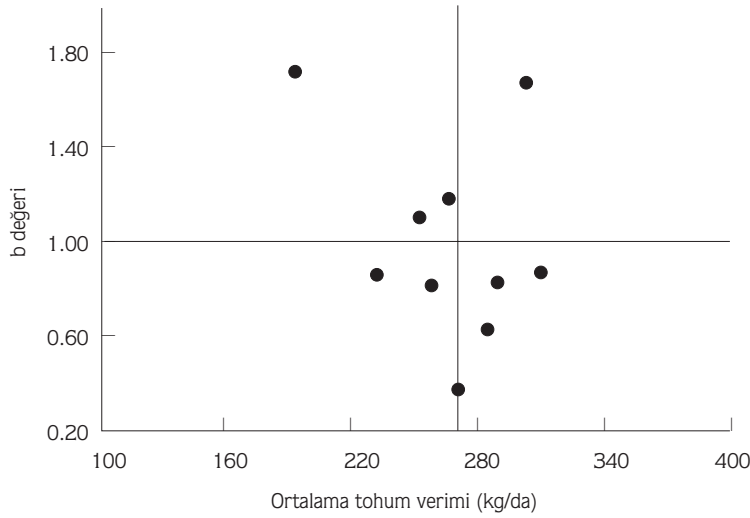
resyon katsayısı çeşidin çevrelere gösterdiği tepkiyi, sapması ise gösterilen performansın stabilitesini ölçmektedir. Regresyon katsayılarına göre ILC 482 ve FLIP 85-15C yüksek değerler vererek çevre değişikliğine büyük tepkide bulunmuşlar, ve çevrenin uygun olduğu durumda verimleri artmıştır. FLIP 85-15C düşük çevre verimlerinde bile ortalama çevre veriminin üzerinde verim verirken, ILC 482 bütün çevrelerde en düşük verimi veren çeşit olmuştur.

Diğer yandan FLIP 88-82C düşük regresyon katsayısı ile uygun olmayan koşullara adaptasyon göstermiş, ortalama çevre veriminin altında veya ortalama verime yakın verim vermiştir. Verimin yüksek olduğu koşullara tepki göstermemiştir. FLIP 85-14C ortalamaya yakın regresyon katsayısı ile bütün çevrelerde yüksek verim veren, stabil ve iyi adapte olmuş çeşit özelliği taşımaktadır (Şekil 1).

Çeşitlerin linear regresyondan sapmalar kareler ortalaması ( $Sd^2$ ) arasında da farklılık saptanmıştır.  $Sd^2$  değeri linear regresyondan tahmin edilemeyen sapmaları ölçtüğü için, ortalama regresyon katsayısı ve düşük  $Sd^2$  değeri gösteren çeşitler stabil kabul edilmektedir. Ortalama verim ile  $Sd^2$  arasındaki korelasyonun negatif, fakat önemsiz ( $r=-0.113$ ) çıkması, yüksek verim için yapılan seleksiyonun,  $Sd^2$  değerinin büyüklüğünü etkilemediğini göstermektedir.

Diğer bir stabilite parametresi olan determinasyon katsayısı  $R^2$  değerlerine bakıldığında ILC 482, FLIP 85-15C, FLIP 85-14C ve FLIP 90-3C çeşitlerinin yüksek değerlere sahip olması nedeniyle stabil olduğu dikkati çekmektedir. Bu çeşitlerden ILC 482 her ne kadar en yüksek  $R^2$  değerine sahip olmakla birlikte düşük verimli olması nedeniyle önerilebilecek çeşit olmazken, diğerleri yüksek ortalama verime sahip olmaları nedeniyle önerilebilecek çeşitlerdir. Ayrıca bu çeşitlerin istatistiki olarak önemli olmayan  $Sd^2$  değerleri de stabil olduklarını desteklemektedir.

Her genotipin toplam genotip x çevre interaksyonuna katkısını, yani stabilite varyansını (12) ölçen istatistik değeri ile verimi dakkete alarak geliştirilen çeşit seçimi yöntemine (10) göre; sırasıyla FLIP 85-14C, FLIP 90-3C ve ILC 195 düşük stabilite varyansı, yüksek ortalama verim ve yüksek stabilite sıralama değerleriyle topladıkları yüksek verim-stabilite indeksi ( $YS(i)$ ) ile tercih edilen çeşitler olmuşlardır. FLIP 85-15C yüksek verimli çeşit olmakla birlikte, stabilite varyansının belirtilen çeşitlerden yüksek olmasından dolayı, bu çeşitlerden daha az stabil görül-



Şekil 1. 10 nohut çeşidinin bölge ortalama verimlerinin Regresyon katsayısı (b) ile ortalama verimleri arasındaki ilişki.

Tablo 3. Doğu Akdeniz Bölgesinde Kışlık Olarak Yetiştirilen 10 Nohut Çeşidinin Ortalama Verimleri (Kg/da) ve Verimlerinin Stabilite Parametreleri

Çeşitler	Ortalama	b	Sd <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Stab. Var.	Stab. Sırası	YS (i)
ILC 482	194	1.726**	12.475	0.994	1080.583	-4	-6
ILC 195	284	0.628	211.362	0.576	693.021	0	9+
FLIP 84-17C	233	0.848	295.580	0.639	549.771	0	-1
FLIP 85-4C	258	0.819	436.775**	0.528	1315.145**	-8	-3
FLIP 85-14C	311	0.860	111.068	0.829	122.646	0	13+
FLIP 85-15C	305	1.661**	62.275	0.970	937.146	-4	8
FLIP 85-135C	267	1.177	717.946**	0.584	1993.896**	-8	-5
FLIP 88-82C	269	0.357*	55.179	0.626	846.083	-4	0
FLIP 90-3C	290	0.826	141.913	0.778	361.895	0	11+
FLIP 90-109C	253	1.097	762.992**	0.534	1943.647**	-8	-7
Ortalama	267	1.00					

\* 0.05, \*\* 0.01 olasılıkla önemli; + tercih edilen çeşitler

mektedir. FLIP 85-4C, FLIP 85-135C ve FLIP 90-109C çeşitleri yüksek stabilite varyansına sahip olduklarından stabil değildir ve stabilite değerlendirmesinde son grupta yer almaktadır. Bu çeşitlerin yüksek Sd<sup>2</sup> değerleri de stabil olmadıklarını desteklemektedir.

Verim ve stabilite parametreleri arasında önemli ilişki, sadece YS(i) ile bulunmuştur ( $r=0.793^{**}$ ). Stabilite parametreleri arasında yapılan korelasyonda ise Sd<sup>2</sup> ile stabilite varyansı ( $r=0.796^{**}$ ) ve Sd<sup>2</sup> ile R<sup>2</sup> ( $r=0.704^*$ ) arasında pozitif önemli; YS(i) ile Sd<sup>2</sup> ( $r=-0.565^*$ ) ve stabilite varyansı ( $r=-0.799^{**}$ ) arasında negatif önemli korelasyon tespit edilmesi, bu parametrelerden herhangi birisinin stabilite ölçü parametresi olarak kullanılabilceğini göster-

mektedir. Benzer bulgular diğer bitkilerde yapılan stabilite analizlerinde de saptanmıştır (13, 14).

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar; düşük olan Türkiye ortalama nohut veriminin yükseltilmesi potansiyelinin olduğunu ve denemelerin yapıldığı bölgede kışlık ekimlerde tescilli çeşitlerden Menemen-92 (FLIP 85-14C) ile ILC 195 ve yüksek verimin kuvvetle beklendiği yerlerde bu çeşitlere ilave olarak FLIP 85-15C ve FLIP 90-3C hatlarının da önerilebileceğini göstermektedir. Belirtilen çeşit ve hatlar hem Eberhat ve Russell (5), hem de Kang (10)'ın stabilite ölçme yöntemlerinin her ikisinde de en iyi parametrelere sahip olan çeşitlerdir.

**Kaynaklar**

1. Anonymous, *Production Year Book*. FAO. Rome. 1995.
2. Küsmenoğlu, I., Meyveci, K. Chickpea in Turkey. *Adaptation of Chickpea in West Asia and North Africa Region*. Edit: N.P. Saxena, M.C. Saxena, C. Johansen, S.M. Virmani, H. Harris. ICARDA. 67-84, 1996.
3. Anonymous, *Legume Program, Annual Report for 1992*. ICARDA. 44-45, 1992.
4. Anonymous, *Tarımsal Yapı ve Üretim*. Ankara 1994.
5. Eberhart, S.A., Russell, W.A. Stability Parameters for Comparing Varieties. *Crop Science*. 6: 36-40, 1966.
6. Barker, R.E., Howin, A.W., Carlson, I.T., Drolsom, P.N., Sleper, D.A., Ross, J.G., Cosler, M.D., Genotype-Environment Interaction for Forage Yield of Reed Canarygrass. *Crop Science*. 21: 567-571, 1981.
7. Bouslama, M., Garoui, A., Harrabi, M. Stability Analysis of Some Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Genotypes in Tunisia. *Agricultura Mediterranea*. 120: 74-78, 1990.
8. Singh, K.B., Bejiga, G. Analysis of Stability for Some Characters in Kabuli Chickpea. *Euphytica*. 49 (3): 223-227, 1990.
9. Özdemir, S., Engin, M. İri Taneli Bazı Nohut Çeşitlerinin Çukurova Bölgesinde Stabilitate Analizi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*. 20: 157-161, 1996.
10. Kang, M.S. Simultaneous Selection for Yield and Stability in Crop Performance Trials: Consequences for Growers. *Agronomy J.* 85: 754-757, 1993.
11. Smith, E.L. Heat and Drought Tolerant Wheats of the Future. National Association of Wheat Growers Foundation. Washington D.C. 141-147, 1982.
12. Shukla, G.K., Some Statistical Aspects of Partitioning Genotypes-Environmental Components of Variability. *Heredity*. 29: 237,245, 1972.
13. İbrahim, K., Ruckebauer, P., Stability Parameters of Important Character in Various Types of Faba Bean. *Fabis Newsletter*. 17, 10-13, 1987.
14. Kong, F., Walter, T.L., Liang, G.H., Heyne, E.G., Analysis of Cultivar x Environment Interactions for Kansas Growing Wheat Using Regression, Variance Component, and Clustering Methods. *Transactions of The Kansas Academy of Science*. 90 (1-2), 52-59, 1987.