

Kuru Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) Bazı Tarımsal Özelliklerin Genotip Çevre İnteraksiyonları ve Stabilitelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

Hatice BOZOĞLU, Ali GÜLÜMSER
OMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 16.11.1998

Özet: Bu çalışma kuru fasulyede verim ve bazı verim karakterlerinin genotip x çevre interaksiyonlarını belirlemek üzere Samsun'un Merkez, Bafra, Çarşamba ve Ladik ilçelerinde yapılmıştır. Deneme Ladik' de 1 diğer çevrelerde 2 yıl süre ile yürütülmüş olup, genotip x çevre interaksiyon varyansları ve stabilite testi 7 çevre üzerinden belirlenmiştir. Denemede şahin-90, Esk-855, Yunus-90, Karacaşehir-90, Yalova-5 tescilli çeşitleri ile Yerli ve Horoz olarak adlandırılan köy çeşitleri ve 2685, 2691, 2715, 2770, 123, ABA-58 ve WA-6780-8 hatları olmak üzere 14 çeşit/hat kullanılmıştır. Değişen çeşit, çevre ve çeşit x çevre interaksiyonunun tane verimi ve diğer incelenen tüm karakterlere etkisi çok önemli olmuştur. Yunus-90, Esk-855, Yalova-5, Horoz, WA-6780-8 ve Yerli çeşitlerinin tane verimi bakımından stabil olduğu tespit edilmiştir. Kullanılan çeşitlerde verim dekara 162.7-237.7 kg arasında değişmiş olup, Türkiye ve bölge ortalamasının üzerinde iken, çevreler içerisinde Merkez ilçe bu ortalamanın altında kalmıştır.

Determination of Genotype x Environment Interactions of Some Agronomic Characters in Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.)

Abstract: In this study, genotype x environment interactions and stability of seed yield and some components of the dry bean were determined. The trials were conducted in the provinces of Çarşamba, Bafra and Samsun for two years and in Ladik for one year. Five registered varieties (Şahin-90, Esk-855, Yunus-90, Karacaşehir-90, Yalova-5), two indigenous varieties (Horoz, Yerli) and seven lines (2685, 2691, 2715, 2770, 123, ABA-58 ve WA-6780-8) at 7 locations were evaluated for GxE interactions, and for the stability parameters of regression coefficient and mean square of deviation from the regression. The effects of genotype, environment and GxE interactions on seed yield were highly significant. It was found that the Yunus-90, Esk-855, Yalova-5, Horoz, WA-6780-8 and Yerli genotypes were stable for seed yield. The seed yields of these genotypes were 162.7-237.7 kg per decare. The average yields of the locations, except that of Samsun, were higher than that of Turkey.

Giriş

2000'li yıllarda ülkemizin Avrupa'nın en kalabalık toplumu olacağı tahminleri, kişi başına düşen kalori ve protein miktarında 70'li yıllarla kıyaslandığında meydana gelen azalış, gelişmiş ülkelerin, hatta dünya ortalamasının altında oluşumuz; Türkiye'nin besin maddeleri üretimi bakımından kendi kendine yeterliliğini tekrar değerlendirmek gerektiğini ortaya koymaktadır (1).

Protein kaynaklarımızdan olan fasulye bölge ve ülkemizde çok sevilen ve tüketilen önemli bir yemeklik tane baklagil bitkisidir. Ancak üretim sorunlarının belirlenmesi ve çözümüne yönelik çabaların yetersizliği, ıslah edilmiş yeterince çeşidin olmayışı ya da ekilişlerinin yaygınlaştırılmaması fasulye üretimindeki atılımları kısıtlamıştır. Ülke genelinde fasulyenin en fazla yetiştiği bölgelerden biri Karadeniz Bölgesi olup, bölgenin % 82'lik kısmı ise Samsun ilinde ekilmesine rağmen verim, hem bölgede hem de ilde Türkiye ortalamasının çok altındadır (2). Yanlış uygulamalar, yetersiz yetiştirme

tekniki, uygun ve yeterli sayıda stabil çeşit olmayışı bölgenin problemleridir.

Stabilite, çevre şartlarında yapılacak bir değişikliğin genotipler üzerinde olabilecek etkilerin daha önceden tahmin edilmesi olarak tanımlanmaktadır (3). Stabil çeşit, çevreler arasındaki varyansı küçük, performansı ise deneme ortalamasına paralel ve regresyondan sapma kareler ortalaması düşük olan çeşittir (4).

Genotip x çevre interaksiyonlarını saptamak için kurulan denemelerde, genotip x yer interaksiyonunun önemsiz çıkması halinde çeşit seçimi kolay olacaktır. Bu interaksiyonun önemli olması yani genotiplerin performans sıralamasının değiştiği durumlarda her lokasyon için çeşit geliştirme gerekliliği söz konusudur. Genotip x yıl interaksiyonlarının önemli olması ise kolayca yorumlanamaz, her yıl ayrı bir ıslah programı da olamayacağına göre yıllar itibarıyla üstün performans gösteren genotipleri ayırmak en iyi yol iken, genotip x yer x yıl interaksiyonunun önemliliğinde ise ıslahçının bütün

lokasyonlar ve yıllarda ortalama verimi üstün genotipleri seçmesi gerekmektedir (5).

Menemen koşullarında 30 soya çeşidinin 3 yıl süre ile ikinci ürüne yatınlığının incelendiği bir araştırmada, çeşitlerin adaptasyon durumlarını belirlemek için Finlay-Wilkinson tarafından geliştirilen regresyon katsayısı ve ortalama değerler kullanılmıştır. Bütün çevrelere iyi adaptasyon; genotip ortalamasının genel ortalamadan büyük ve regresyon katsayısının 1'e eşit olması, bütün çevrelere orta derecede adaptasyon; genotip ortalamasının genel ortalamaya ve regresyon katsayısının 1'e eşit olması, bütün çevrelere kötü adaptasyon; genotip ortalamasının genel ortalamadan küçük ve regresyon katsayısının 1'e eşit olması, iyi çevrelere özel adaptasyon; regresyon katsayısının 1'den büyük olması ve kötü çevrelere özel adaptasyon ise regresyon katsayısının 1' den küçük olması şeklinde tanımlanmıştır (6).

Ege Bölgesinde ümitli patates klonlarının uyum yeteneklerini belirlemek için 3 farklı çevrede 2 yıl süre ile çalışma yürütülmüştür. Stabilitate analizleri 6 çevre üzerinden 17 genotipin ortalamasıyla düzenlenen 2 yanlı tablodan Arshad (1990) tarafından tanımlanan yöntemlere göre, regresyon katsayısı (b), regresyondan sapmaların varyansı (S^2b) ve çevreler üzerindeki varyans (S^2i) ve regresyonun standart hatası (SH) kullanılarak yapılmıştır (7).

Materyal ve Yöntem

Deneme Yerlerinin Özellikleri: Denemelerin yürütüldüğü alanların toprakları tınlı killi karakterde olup, pH Bafra (ilk yıl 6.9, ikinci yıl 7.35) ve Çarşamba' da (7.55 - 7.25) her iki yılda da nötr iken, Merkez ilçe (5.95 - 5.6) iki yılda da orta asit, Ladik (6.25) ise hafif asit özellik göstermiştir. Deneme alanlarında en bariz farklılık organik maddede görülmüştür. İlk yıl Bafra (%1.72) ve Çarşamba (%1.44) deneme alanlarında organik madde az, ikinci yılda (%0.97 - %0.7) çok az, Merkez ilçede ilk yıl (%3.66) fazla, ikinci yıl (%2.21) orta seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Samsun ili Orta Karadeniz Bölgesinin tipik iklimini yansıtır. Merkez, Çarşamba, Bafra ilçeleri birbirine benzer özellikte olup yazları nispeten sıcak ve kurak, kışları serin ve yağışlı bir iklime sahiptir. Ladik İç Anadolu Bölgesinin iklim özelliklerini yansıtır. Denemelerin yürütüldüğü yıllarda Merkez ilçenin vegetasyon periyodundaki sıcaklık ortalaması (19.1 ve 20.5°C) en yüksek iken, en düşük sıcaklık (8.2°C) Ladik'te görülmüştür. Bu periyotta düşen

yağış miktarı Merkez ilçede denemenin yürütüldüğü yıllara göre 329.7 ve 239.6 mm iken, Bafra' da 287.4 ve 225 mm, Çarşamba'da 313.7 ve 365.9 mm, Ladik' de ise 274.4 mm olmuştur.

Materyal: Denemede, 14 kuru fasulye çeşit/hattı kullanılmıştır. Bu çeşit/hatların tamamı beyaz tane renkli ve tane şekilleri genellikle horoz ve selanik tipinde olup, çeşitlere göre farklılık göstermektedir. Şahin-90, Karacaşehir-90, Esk-855, Yalova-5 tescilli çeşitlerdir. Horoz ve Yerli ise yerel köy çeşitlerdir. ABA-58 ve WA-6780-8 CIAT 'tan temin edilmiştir. Geriye kalan 123, 2685, 2691, 2770, 2715 nolu hatlar ise daha önceki yıllarda yapılan denemelerde yüksek verimlilik özellikleri ve tane şekilleri dikkate alınarak seçilmiştir. Karacaşehir-90 ve 123 nolu hat bitki boyu bakımından yarı yatık, Yerli çeşidi sırik geri kalanlar ise bodur formdadır.

Yöntem: Denemeler 4 farklı yörede iki yıl süre ile kurulmasına rağmen Ladik'te ikinci yıl sonuç alınamamıştır. Denemeler 3 tekrarlamalı olarak tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Çeşitlerin yerleştirildiği parseller 2.25 x 5 m boyutlarında olup, parsellerde 45 cm sıra aralığında 5 sıra yer almıştır. Ekimler her iki yılda da Mayıs ayı içerisinde yapılmıştır. Ekimle birlikte dekara 4 kg saf azot hesabıyla gübre uygulanırken, tohumlar *Rhizobium phaseoli* bakterisi suşu ile aşılanmıştır. Bakım işleri çevre şartlarına bağlı olarak tüm çevrelerde mümkün olduğunca aynı olacak şekilde yürütülmeye çalışılmıştır. Çarşamba'da ilk yıl 2 kez sulama, 3 kez çapalama, ikinci yıl 3 sulama ve çapalama; Bafra'da ilk yıl 3, ikinci yıl 4 kez sulama ve ardından çapalama yapılmıştır. Samsun Merkez' de ilk yıl 2 sulama yapılırken, ikinci yıl su kıtlığı nedeniyle sadece bir kez su verilebilmiştir. Ladik' de ise yağışların uygun zamanlarda düşmesi nedeniyle 2 sulama, 3 kez de çapa yapılmıştır.

Denemede bazı fenolojik özellikler ile tane verimi ve verimi belirleyen önemli agronomik özellikler, tanede kabuk, tanede ham protein, tane büyüklük indeksleri tespit edilmiş, ancak bu makalede bunlardan bir kısmı verilebilmiştir. İki yıl süre ile yürütülen denemede varyans analizi, Ladik' de ikinci yıl sonuç alınamaması nedeniyle yıllar üzerinden değil, her bir deneme yeri bir çevre kabul edilerek toplam 7 yer üzerinden birleştirme yapılarak TARIST programında yapılmıştır (8). Etkili farkları ortaya koymada Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Genelensel varyans analizleri ile tahmin edilebilen genotip x çevre interaksiyonları istatistiksel önemlilik ve sayısal büyüklük olarak elde edilebilmekte, tek tek genotiplerin farklı çevre etkenlerine tepkileri hakkında yeterli bilgi vermemektedir. Bu nedenle genotiplerin değişik özellikleri bakımından performanslarını ortaya

koyacak stabilite parametreleri belirlenir. Stabilite analizlerinin yapılabilmesi için genotip x çevre interaksiyon varyanslarının önemli olması gerekmektedir (5). Bir çok stabilite testi vardır. Bu çalışmada Eberhart - Russel (1966)' a göre stabilite belirlenmiştir. Buna göre;

- her genotipin değişik çevrelerde aldıkları genotip değerlerinin çevre ortalamaları üzerine regresyonu: $b_i = \frac{\sum_{j=1}^q (x_{ij} - \bar{x}_i) (\bar{x}_j - \bar{x}_{..})}{\sum_{j=1}^q (x_j - \bar{x}_{..})^2}$
 $i =$ genotipler, $j =$ çevreler -her genotipin değişik çevrelerde aldıkları fenotip değerlerinin, çevre ortalamaları üzerine regresyondan sapma kareler ortalaması: $S^2d = 1/q-2 [\sum_{j=1}^q (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_i)^2 - b_i^2 \sum_{j=1}^q (\bar{x}_j - \bar{x}_{..})^2]$ bulunmuştur (9). Buna göre stabil bir genotip, ortalaması genel ortalamadan yüksek, regresyon katsayısı 1'e eşit, çevreler üzerindeki varyansı yani regresyondan sapma varyansı sıfır veya sıfıra yakın olanıdır. Genotiplerin adaptasyonları denemenin genel ortalaması (\bar{x}) ve regresyon katsayısı (b) ve bunun için belirlenmiş güven sınırları ($G.S = \bar{x} \pm t \cdot S \bar{x}$) kullanılarak Grafik 1' de gösterildiği gibi 9 gruba ayrılmıştır (10).

Bulgular

Bitkide Bakla Sayısı: Farklı çevrede yetiştirilen fasulye çeşitlerinin bitkide bakla sayılarına ait ortalamaları Tablo 2' de ve varyans analiz sonuçları Tablo 1' de verilmiştir.

Yemeklik tane baklagillerde verimi belirleyen en önemli özelliklerden biri olan bitkide bakla sayısı, yapılan varyans analizi sonucu çeşit, çevre ve çeşit x çevre interaksiyonundan % 1 olasılıkla etkilenmiştir. Farklı yerlerde bitkide bakla sayısı 5.54 ile 16.76 adet arasında değişmiştir. Çevreler içersinde Bafra-2 en yüksek bitkide bakla sayısına sahip olurken, Samsun gerek ilk yıl gerekse ikinci yıl sırasıyla bitki başına ortalama 5.54 ve 5.87 adet ile en düşük bakla sayısı vermiş ve aynı gruba (c) girmişlerdir.

Çeşitlerin bitkide bakla sayısına etkisi % 1 olasılıkla önemli bulunmuştur. Kullanılan çeşitlere göre bitki başına ortalama bakla sayısı 9.43 ile 15.73 adet arasında değişmiştir. Yalova-5 çeşidi en düşük bakla sayısı verirken, WA-6780-8 ve Yerli çeşiti ile aynı gruba (c) girmiştir. En yüksek bakla sayısı 15.73 adet ile Karacaşehir-90 çeşitinde görülmüştür.

\bar{X}		
$b_i > 1$ $x_i < \bar{x}$	$b_i > 1$ $x_i = \bar{x}$	$b_i > 1$ $x_i > \bar{x}$
$b_i = 1$ $x_i < \bar{x}$	$b_i = 1$ $x_i = \bar{x}$	$b_i = 1$ $x_i > \bar{x}$
$b_i < 1$ $x_i < \bar{x}$	$b_i < 1$ $x_i = \bar{x}$	$b_i < 1$ $x_i > \bar{x}$

Grafik 1. Genotipik adaptasyonun matematiksel ve sözel anlatımı

\bar{X}			
iyi çevrelere kötü uyum	i o	ç u	iyi çevrelere iyi uyum
tüm çevrelere kötü uyum	t o	ç u	tüm çevrelere iyi uyum
kötü çevrelere kötü uyum	k o	ç u	kötü çevrelere iyi uyum

b=1

Varyasyon Kaynakları	Bakla Sayısı		1000 tane Ağ.	Tane Verimi	Kabuk Oranı
	SD	KO	KO	KO	KO
Çevre	6	892.9**	199589.2**	234037.4**	7.05**
Hata1	14	13.1	2190.8	7696.4	0.69
Çeşit	13	77.7**	203568.1**	10540.3**	24.34**
Çevre x Çeşit İnt.	78	22.0**	6524.0**	6486.4**	1.18**
Hata2	182	7.9	2115.7**	2472.4	0.38
Genel	293	33.1	16274.8	8890.7	1.81

Tablo 1. Farklı çevrelerde yetiştirilen fasulye çeşitlerinin bazı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

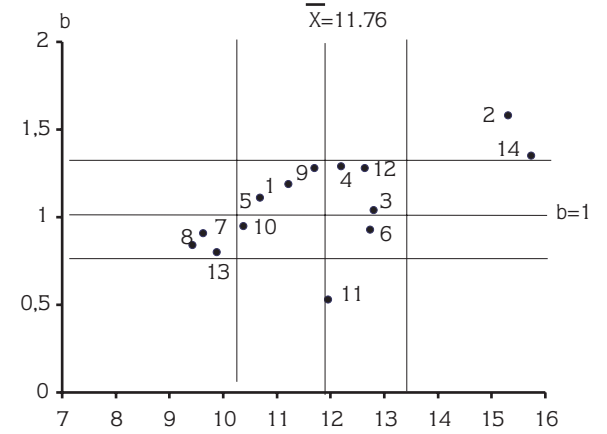
Tablo 2. Farklı çevrelerde yetiştirilen fasulye çeşitlerinin bitkide bakla sayısı (adet)

Çeşitler	ÇEVRELER							Çeşit Ort.*
	Çarşamba1	Çarşamba2	Bafra1	Bafra2	Merkez1	Merkez2	Ladik	
1.Şahin-90	11.7	13.3	9.7	17.3	4.4	4.8	17.3	11.21 abc
2.123	17.3	19.3	15.0	16.7	4.8	6.4	27.7	15.31 ab
3.Yunus-90	14.7	14.7	10.3	16.7	10.0	4.2	19.0	12.80 abc
4.2685	13.7	18.0	11.0	21.3	4.4	6.7	13.3	12.64 abc
5.2691	9.0	15.3	9.7	15.3	3.8	5.6	16.0	10.68 bc
6.Horoz	11.0	14.3	12.3	19.0	10.3	5.5	16.7	12.73 abc
7.WA-6780-8	13.3	12.7	9.3	12.7	3.5	4.3	11.7	9.63 c
8.Yalova-5	8.3	12.7	9.7	16.0	5.8	3.9	9.7	9.43 c
9.2770	9.0	18.3	10.3	19.0	4.3	5.5	15.3	11.70 abc
10.2715	10.0	15.0	12.7	15.7	3.0	5.9	10.3	10.37 c
11.Esk-855	13.0	15.0	11.3	16.3	4.4	14.2	9.3	11.95 abc
12.ABA-58	19.0	11.7	11.7	15.0	5.2	2.5	20.3	12.20 abc
13.Yerli	11.0	14.7	8.0	13.7	6.2	4.9	10.7	9.88 c
14.K.şehir-90	19.3	20.0	14.7	20.0	7.5	7.7	21.0	15.73 a
Çevre Ort.*	12.88 ab	15.36 ab	11.12 b	16.76 a	5.54 c	5.87 c	15.6 ab	11.76

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında % 1 olasılıkla fark yoktur.

Tablo 3. Farklı çevrelerde yetiştirilen fasulye çeşitlerinin bitkide bakla sayısı için saptanan stabilite parametreleri

Çeşitler	Ortalama (\bar{x})	Reg.Katsayısı (b_i)	Reg.Sapma KO (S^2d)
1.Şahin-90	11.21	1.19	-12.48
2.123	15.31	1.58	47.20
3.Yunus-90	12.80	1.04	154.30
4.2685	12.64	1.28	1.01
5.2691	10.68	1.10	-6.11
6.Horoz	12.73	0.93	8.79
7.WA-6780-8	9.63	0.91	-2.62
8.Yalova-5	9.43	0.84	9.40
9.2770	11.70	1.28	1.77
10.2715	10.37	0.95	13.75
11.Esk-855	11.95	0.53	63.13
12.ABA-58	12.20	1.27	58.37
13.Yerli	9.88	0.80	-0.26
14.K.şehir-90	15.73	1.35	-23.60
Ortalama	11.76	1.07	
Güven sınırı	$\bar{x} \pm 1.56$	$b_i \pm 0.27$	



Grafik 2. Farklı yerde yetiştirilen fasulye çeşitlerinin bitkide bakla sayısı için belirlenen adaptasyon sınıfları

Varyans analizi sonucu bitkide bakla sayısına hem çeşitler hem çevreler hem de interaksiyonlarının etkisinin önemli olması nedeniyle çeşitlerin stabilite durumlarının belirlenmesi için stabilite parametreleri hesaplanıp Tablo 3' de ve adaptasyon sınıfları Grafik- 2' de verilmiştir.

Bitkide bakla sayısı bakımından deneme ortalaması 11.76 adet olup, 2, 3, 4, 6, 11, 12, ve 14 nolu çeşitler ortalamayı geçmiştir. Hesaplanan regresyon katsayısı 0.53 ile 1.58 arasında, buna ait güven sınırı ise $0.8 < b_i < 1.34$ olmuştur. 2, 11, 13 ve 14 sıra nolu çeşitler bu sınırların dışında kalmıştır. Horoz çeşidinin ortalaması deneme ortalamasından yüksek, regresyon katsayısı 1'e yakın ve regresyondan sapma kareleri ise kullanılan çeşitler içerisinde 0'a yakın olanlardan biri olarak görülmektedir (Tablo 3).

Grafik-2'den de görüleceği gibi bakla sayısı bakımından Şahin, Yunus, Esk-855, Horoz, ABA-58, 2691, 2770, 2715, 2685 tüm çevrelere orta uyum gösterirken, Eberhart ve Russel (1966)'a göre Horoz çeşidinin en stabil olduğu belirlenmiştir.

1000 Tane Ağırlığı: Farklı çevrede yetiştirilen fasulye çeşitlerinin 1000 tane ağırlıklarına ait ortalamalar Tablo 4'de ve varyans analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Yemelik tane baklagillerde verimi ve pazar kalitesini etkileyen en önemli kriterlerden olan 1000 tane ağırlığı, yapılan varyans analizi sonucu çeşit, çevre ve bunların interaksyonlarından % 1 olasılıkla etkilenmiştir (Tablo 1). Farklı yerlerde 1000 tane ağırlığı 347.28 ile 545.33 g arasında değişmiştir. En yüksek (545.33 g) 1000 tane ağırlığı Ladik'den elde edilirken, bunu 446.31 g ile Çarşamba'nın ilk yılı izlemiş ve yapılan Duncan testinde bu iki çevre aynı gruba (a) girmişlerdir. En düşük 1000 tane ağırlığına ise Bafra-2 (347.28 g) ile Samsun-2 de (355.98 g) rastlanmıştır. Denemeye alınan çeşitlerde 1000 tane ağırlığı 159.58 ile 520.93 g arasında olup oldukça geniş sınırlarda değişim göstermiştir. En az 1000 tane ağırlığına Karacaşehir-90 çeşidinde rastlanırken, Yerli çeşidi en yüksek değeri vermiştir. Varyans analizi sonucu çeşit x çevre interaksyonunun da 1000 tane ağırlığına etkisinin % 1 olasılıkla önemli olduğu görülmüştür. Bu nedenle çeşitlerin 1000 tane ağırlığı bakımından stabilite durumlarını belirlemek için stabilite parametreleri bulunup Tablo 5'de ve

Tablo 4. Farklı çevrelerde yetiştirilen fasulye çeşitlerinin 1000 tane ağırlığı (g)

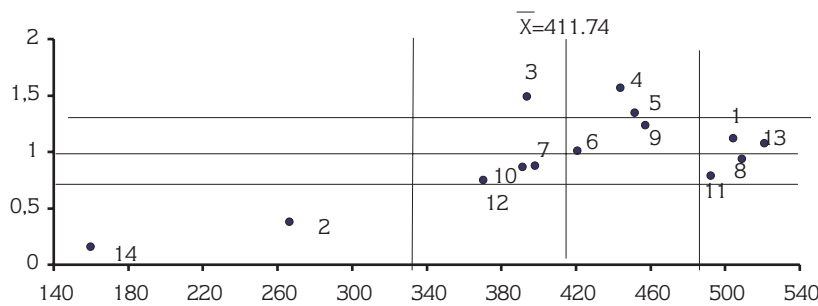
Çeşitler	ÇEVRELER							Çeşit Ort.*
	Çarşamba1	Çarşamba2	Bafra1	Bafra2	Merkez1	Merkez2	Ladik	
1.Şahin-90	533.97	508.37	401.30	448.30	494.27	450.50	693.70	504.34 a
2.123	254.50	301.63	281.30	232.93	225.40	248.97	317.70	266.20 f
3.Yunus-90	441.83	432.70	466.30	279.97	285.87	285.00	564.80	393.77 de
4.2685	511.33	457.90	488.20	340.20	317.07	346.30	644.30	443.62 c
5.2691	510.07	434.13	476.00	358.63	379.27	379.07	623.20	451.46 bc
6.Horoz	420.67	409.40	409.40	341.43	377.00	407.70	578.30	420.56 cd
7.WA-6780-8	430.40	419.10	440.67	316.97	344.47	338.70	495.90	398.03 de
8.Yalova-5	526.60	405.70	569.37	452.00	550.77	422.70	635.70	508.90 a
9.2770	488.97	444.73	465.37	406.80	381.00	382.17	631.30	457.19 bc
10.2715	430.07	366.40	364.37	363.17	340.67	354.70	520.40	391.40 de
11.Esk-855	554.93	446.87	503.27	425.97	480.27	446.93	588.10	492.34 ab
12.ABA-58	439.57	378.17	322.67	308.13	359.70	320.73	463.10	370.30 e
13.Yerli	543.13	485.53	557.93	430.93	495.13	432.03	691.80	520.93 a
14.K.şehir-90	152.30	137.93	176.30	156.50	139.67	168.23	186.20	159.58 g
Çevre Ort.*	446.31 a	402.04 bcd	423.0 bc	347.28 d	369.3 cd	355.98 d	545.3 a	411.74

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında % 1 olasılıkla fark yoktur.

bunlar kullanılarak tespit edilen adaptasyon sınıfları da Grafik 3' de gösterilmiştir.

Tablo 5. Farklı çevrelerde yetiştirilen fasulye çeşitlerinin 1000 tane ağırlıkları için saptanan stabilite parametreleri

Çeşitler	Ortalama (\bar{x})	Reg.Katsayısı (<i>bi</i>)	Reg.Sapma KO (S^2d)
1.Şahin-90	504.34	1.12	21774.2
2.123	266.20	0.38	3174.5
3.Yunus-90	393.77	1.49	17356.7
4.2685	443.62	1.57	7079.2
5.2691	451.46	1.35	547.1
6.Horoz	420.56	1.01	4325.3
7.WA-6780-8	398.03	0.88	6378.4
8.Yalova-5	508.90	0.94	18150.6
9.2770	457.19	1.24	1715.7
10.2715	391.40	0.87	2058.5
11.Esk-855	492.34	0.79	2828.7
12.ABA-58	370.30	0.75	6176.5
13.Yerli	520.93	1.08	15794.0
14.K.şehir-90	159.58	0.16	1304.4
Ortalama	411.74	0.974	
Güven sınırı	$\bar{x} \pm 79.49$	$bi \pm 0.316$	



1000 tane ağırlığı için belirlenen stabilite parametrelerinden regresyon katsayısı 0.16 ile 1.57, regresyondan sapma kareler ortalaması ise 547.1 ile 21774.2 arasında değişmiştir. Denemenin 1000 tane ağırlığı ortalaması 411.74 g olup, 1, 4, 5, 6, 8, 9, 11 ve 13 sıra numaralı çeşitler ortalamadan daha yüksek değer göstermişlerdir. 1000 tane ağırlığı için hesaplanan güven

sınırı $332.25 < \bar{x} < 491.23$, regresyon katsayısı için hesaplanan ise $0.658 < bi < 1.29$ değerleridir. 1., 6., 8. ve 13. çeşitlerin regresyon katsayıları diğerlerine nazaran 1' e daha yakın olup bunlar içerisinde de 6. çeşidin regresyondan sapma kareler ortalaması sifira en yakın olmuştur (Tablo 5).

Grafikten de görüleceği gibi 6, 7, 9, 10, 12 sıra numaralı çeşitler tüm çevrelere orta uyum gösterirken; 3., 4. ve 5. çeşitler iyi çevrelere orta, 1., 8., 11., 13. çeşitler tüm çevrelere iyi uyum göstermiştir. 2 nolu çeşit ise kötü çevrelere kötü uyum göstermiştir.

Tane Verimi: Farklı çevrelerde yetiştirilen fasulye çeşitlerinin dekara tane verimleri Tablo 6' da, bununla ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 1' de verilmiştir.

Varyans analizi sonucu çeşit, çevre ve çeşit x çevre interaksiyonunun tane verimine etkisinin %1 olasılıkla önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Değişen çevrelerde tane veriminin dekara 79.2 ile 264.4 kg arasında değerler aldığı tespit edilmiştir. En yüksek verim Çarşamba-1'den elde edip, yapılan Duncan testine göre (a) grubuna girerken, dekara 240.4 kg ile Ladik, 227.2 kg ile Çarşamba-2 ve 242.0 kg ile Bafra-2 birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermeyip (ab) grubuna girmişlerdir (Tablo 6). En düşük tane verimi ise Merkez-2' den (79.2 kg) elde edilmiştir.

Denemede kullanılan çeşitlerin ortalama tane verimleri birbirinden farklılık göstermiştir. Nitekim çeşitlerin tane verimi ortalaması dekara 162.7- 237.7 kg arasında değişmiştir. Aradaki yaklaşık 75 kg' lık fark istatistiki olarak %1 olasılıkla önemli olmuştur. En yüksek verim ABA-58 hattından elde edilmiş olup Duncan kıyaslamasında tek başına bir grup (a) oluşturmuştur. 123 numaralı çeşit ise dekara 162.7 kg tane verimi ile en düşük verim veren çeşit

Grafik 3. Farklı yerde yetiştirilen fasulye çeşitlerinin 1000 tane ağırlığı için belirlenen adaptasyon sınıfları

olup, tek başına (d) grubunu oluşturmuştur.

Çeşit, çevre ve bunların interaksiyonlarının tane verimine etkisinin önemli olması nedeniyle çeşitlerin bu özellik bakımından stabilite durumlarını belirlemek için regresyon katsayısı ile regresyondan sapma kareler ortalaması bulunup Tablo 7' de verilmiş ve çeşitlerin adaptasyon sınıfları da Grafik 4' de gösterilmiştir.

Tablo 6. Farklı çevrelerde yetiştirilen fasulye çeşitlerinin tane verimleri (kg/da)

Çeşitler	ÇEVRELER							Çeşit
	Çarşamba1	Çarşamba2	Bafra1	Bafra2	Merkez1	Merkez2	Ladik	Ort.*
1.Şahin-90	315.7	265.0	296.0	270.0	67.0	81.7	286.3	225.9 ab
2.123	252.7	214.3	201.0	182.7	53.7	63.0	171.3	162.7 d
3.Yunus-90	261.0	229.0	164.7	169.0	127.7	48.0	342.3	191.7 abcd
4.2685	249.3	320.3	203.0	240.0	83.0	94.3	305.3	213.6 abc
5.2691	243.7	217.3	177.3	195.7	111.3	80.0	181.3	172.4 cd
6.Horoz	289.3	239.3	170.0	306.3	135.3	101.7	187.3	204.2 abcd
7.WA-6780-8	279.3	191.7	225.0	189.3	50.3	63.3	247.7	178.1 cd
8.Yalova-5	218.0	206.7	200.3	333.0	118.3	73.0	177.0	189.5 bcd
9.2770	199.7	227.0	184.7	300.0	114.0	88.0	269.3	197.5 abcd
10.2715	197.0	195.7	173.7	239.7	106.3	56.7	208.7	168.2 cd
11.Esk-855	333.3	252.0	198.7	292.3	91.7	81.7	79.0	189.8 bcd
12.ABA-58	400.7	229.0	205.0	237.3	66.3	130.0	395.3	237.7 a
13.Yerli	279.0	236.0	192.0	196.3	118.3	73.0	287.0	197.4 abcd
14.K.şehir-90	182.7	157.3	202.3	236.3	92.0	74.3	227.3	167.5 cd
Çevre Ort.*	264.4 a	227.2 ab	199.5 b	242.0 ab	95.4 c	79.2 c	240.4 ab	192.6

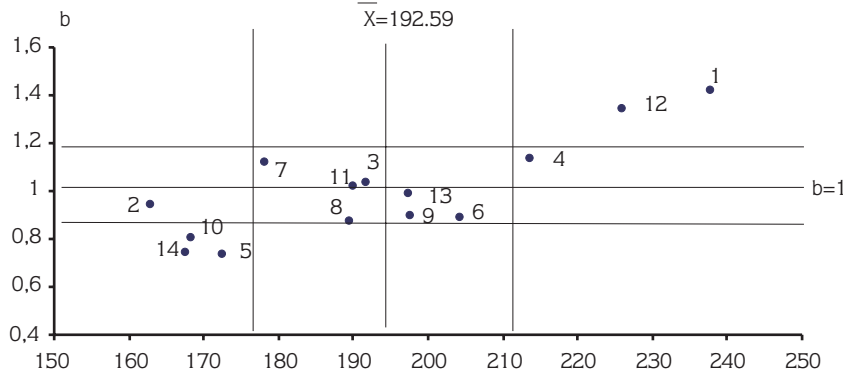
* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında % 1 olasılıkla fark yoktur.

Tablo 7. Farklı çevrelerde yetiştirilen fasulye çeşitlerinin tane verimi için saptanan stabilite parametreleri

Çeşitler	Ortalama (\bar{x})	Reg.Katsayısı (bi)	Reg.Sapma KO (S^2d)
1.Şahin-90	225.9	1.35	5025.6
2.123	162.7	0.95	4166.9
3.Yunus-90	191.7	1.04	18815.5
4.2685	213.6	1.14	9604.7
5.2691	172.4	0.74	1698.7
6.Horoz	204.2	0.89	9233.9
7.WA-6780-8	178.1	1.12	5229.3
8.Yalova-5	189.5	0.88	1479.1
9.2770	197.5	0.90	8444.4
10.2715	168.2	0.81	2459.7
11.Esk-855	189.8	1.02	33784.0
12.ABA-58	237.7	1.42	25761.0
13.Yerli	197.4	0.99	4914.8
14.K.şehir-90	167.5	0.75	5282.5
Ortalama	192.6	1	
Güven sınırı	$\bar{x} \pm 18.08$	$bi \pm 0.16$	

Tane verimi için hesaplanan çeşitlerin regresyon katsayısı 0.74 - 1.42, regresyondan sapma kareler ortalaması ise 1479.1 ile 33784.0 değerleri arasında değişmiştir. Tane verimi bakımından deneme ortalaması 192.59 kg olup, 1, 4, 6, 9, 12 ve 13 sıra numaralı çeşitler deneme ortalamasını geçmişlerdir. Verim ortalaması için belirlen güven sınırları $174.52 < \bar{x} < 210.68$ arasında olup, 2., 5., 10. ve 14. çeşitlerin ortalamaları bu sınırların altında, 1., 4. ve 12. çeşitlerin ortalaması ise üstündedir. Güven sınırları içinde kalan çeşitlerden Yerli 0.99 regresyon katsayısı ile 1' e en yakın olurken aynı zamanda regresyondan sapma kareleri ortalamasının (4914.8) da mevcutlar arasında sıfıra en yakın olduğu görülmüştür (Tablo 7).

Grafik incelendiğinde tane verimi bakımından 3., 6., 7., 8., 9., 11. ve 13. çeşitlerin tüm çevrelere orta uyum; 1., ve 12. çeşitlerin ise iyi çevrelere iyi uyum gösterdiği görülmektedir. 5, 10 ve 14 sıra nolu çeşitler kötü çevrelere kötü uyum ve 2 nolu çeşit ise tüm çevrelere kötü uyum göstermiştir.



Grafik 4. Farklı yerde yetiştirilen fasulye çeşitlerinin tane verimi için belirlenen adaptasyon sınıfları

Tanede Kabuk Oranı: Farklı çevrede yetiştirilen fasulye çeşitlerinin tanelerindeki kabuk oranına ait ortalamalar Tablo 8' de ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 1' de verilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonucuna göre, tanede kabuk oranına çevrelerin etkisi % 1 olasılıkla önemli olmuştur. Değişen çevrelerin etkisi ile kabuk oranı, tanenin % 8.44

ile 9.61' i arasında değer almıştır. En yüksek kabuk oranına Çarşamba-2'de rastlanmış ve bu bölge tek başına (a) grubuna girmiştir. En düşük kabuk oranı ise, Samsun' un ve Bafra' nın ikinci yıllarında tespit edilmiştir.

Çeşitler kabuk oranı birbirinden çok önemli derecede farklı olmuştur. Çeşitlere göre kabuk oranı % 7.66 ile 11.3 arasında değişmiştir. En yüksek kabuk oranına WA-

Tablo 8. Farklı çevrelerde yetiştirilen fasulye çeşitlerinin kabuk oranları (%)

Çeşitler	ÇEVRELER							Çeşit Ort.*
	Çarşamba1	Çarşamba2	Bafra1	Bafra2	Merkez1	Merkez2	Ladik	
1.Şahin-90	8.6	8.8	7.8	7.7	7.9	7.7	7.3	7.97 fg
2.123	8.2	7.8	8.4	7.3	8.2	7.2	9.1	8.02 fg
3.Yunus-90	8.3	8.6	8.6	8.3	7.9	8.2	8.0	8.28 efg
4.2685	8.8	8.4	8.5	7.8	10.1	7.6	8.1	8.47 defg
5.2691	9.8	9.8	9.5	8.9	9.3	9.1	10.5	9.55 bcd
6.Horoz	9.1	11.5	8.8	8.5	8.7	8.6	9.2	9.18 cde
7.WA-6780-8	11.6	11.2	12.0	9.7	11.8	10.9	10.7	11.13 a
8.Yalova-5	8.7	8.4	7.6	7.6	7.3	7.4	7.9	7.66 g
9.2770	9.9	8.8	8.9	8.1	8.9	8.2	8.4	8.74 cdef
10.2715	9.0	11.7	10.7	8.9	9.4	9.2	9.6	9.81 abc
11.Esk-855	8.1	8.6	8.2	8.5	7.6	7.7	7.8	8.06 fg
12.ABA-58	10.3	12.7	10.4	10.7	9.7	11.5	10.5	10.81 ab
13.Yerli	8.8	8.9	8.4	8.3	8.8	8.0	8.8	8.60 defg
14.K.şehir-90	8.4	9.2	8.1	7.9	7.7	7.1	8.8	8.17 efg
Çevre Ort.*	9.11 ab	9.61 a	9.00 ab	8.44 b	8.7 ab	8.45 b	8.9 ab	8.89

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında % 1 olasılıkla fark yoktur.

6780-8 hattı sahip olurken, en düşük oran Yalova-5 çeşidinde görülmüştür (Tablo 8). Yapılan Duncan testinde bu iki çeşit tek başlarına ayrı grup oluştururken diğer çeşitler bu ikisinin arasında değer almışlardır.

Tartışma ve Sonuç

Ülkemizin en fazla fasulye ekilen ili olan Samsun'da kuru tanesi için yetiştirilebilecek fasulye çeşitlerini, bunların verim ve bazı verim unsurlarına ait stabilitelerini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışma sonucunda, özellikle bölgemiz gibi sonbaharı yağışlı olan yerlerde çeşitlerin vegetasyon sürelerinin çok önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Hasat geciktikçe ürünün toplanıp harmanlanması ve kurutulması güçleşmektedir. Yine toprağı hazırlayıp erken ekim yapmak bölgede aynı iklim nedenleri ile pek mümkün olamazken vegetasyon süreleri kısa olan çeşitlerin tercih edilmesi daha gerçekçi bir çözüm olmaktadır. Kullanılan çeşit/hatlardan Yerli yarı sırtık, Karacaşehir-90 ve 123 yarı yatık, diğerleri ise bodur bitki tipi göstermiş ve aralarında vegetasyon süresi bakımından yaklaşık 10 günlük bir farklılık belirlenmiş olup, bu istatistiki olarak % 1 olasılıkla önemli olmuştur. Şahin-90, 97 gün ile en kısa vegetasyon süresine sahip olurken, bu özellik bakımından 2685 en stabil hat olmuştur.

Yemeklik tane baklagillerde önemli bir kriter olan bitkide bakla sayısına çevre, çeşit intraksiyonunun çok önemli etkisi olması da verimi belirleyici rolünü doğrulamaktadır. Kötü çevrelerde bitkide bakla sayısı dolayısıyla tane veriminin düştüğü tespit edilmiştir. Nitekim Merkez ilçede sulama imkanının kısıtlı olması nedeniyle bakla sayısı diğer çevrelere göre yaklaşık 1/3 oranında azalma göstermiştir. Bu da özellikle fasulye yetiştiriciliğinde sulamanın önemini ortaya koymaktadır. Bitkide bakla sayısı bakımından Horoz çeşidi en stabil çeşit olarak belirlenirken, bölgede de yetiştirilen Şahin-90, Yunus-90, Esk-855 çeşitleri ile ABA-58, 2770, 2715, 2685 tüm çevrelere orta uyum göstermişlerdir.

Çevre varyansı küçük olmasına rağmen istatistiki olarak önemli bulunan 1000 tane ağırlığı, gerek verimi gerekse kaliteyi belirleyen önemli bir özelliktir. Çevreler içerisinde en uzun vegetasyon süresine sahip olan Ladik en yüksek 1000 tane ağırlığı vermiştir. Yerli ve Şahin-90

Kaynaklar

1. Talim, M. Soner, G. Atış, E. Ulusal Ekonomide Tarımın Yeri ve Önemi. 9-13 Ocak 1995, Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi- Ankara, Cilt 1, 1-20, 1995.
2. Anonim. Tarımsal Yapı ve Üretim, DYE Dış Ticaret İstatistikleri Raporu, 1994.

çeşitleri en yüksek 1000 tane ağırlığına ulaşırken; Yerli, Horoz ve Yalova-5 çeşitlerinin bu karakter bakımından stabil çeşit özelliği gösterdiği belirlenmiştir. Yöremizde tane iriliği tüketim cazibesini artıran bir özelliktir. Bu bakımdan genellikle selanik tipi, iri taneli tipler daha fazla tercih edilmektedir. İlimizde fasulye, tane rengi, şekli ve iriliği bakımından oldukça geniş bir varyasyon göstermektedir. Yalova-5 çeşidi tane şekli bakımından bizce oldukça iyi özelliğe sahip olup, bu özellik bakımından ilah için iyi bir kaynak olacaktır.

Bu çalışmada, gerek yetiştiricinin gerekse ilahçının en fazla ilgilendiği tane verimine çeşit, çevre ve interaksiyonlarının çok önemli etkisi olduğu belirlenmiştir. Sulama olanağı olmaması nedeni ile kötü çevre olarak nitelendirdiğimiz Merkez ilçede verim (79.2 kg/da), Türkiye ortalamasının altına düşerken, iyi çevrelerde dekara 264 kg' a çıkmıştır. Çeşitlerin hepsi ülke ortalamasının üzerinde verim vermiştir. En yüksek tane verimini sağlayan ABA-58 hattın, kalın kabukluluk, su alma oranı ve pişme gibi özelliklerinin ıslahı gerekmektedir. 123 nolu hat en düşük verim veren genotip olurken, küçük taneli Karacaşehir-90 çeşidi ile zeytinyağılı, plaki gibi özel kullanımlarda değerlendirilebilme potansiyeli oldukları kanısındayız. Yaptığımız incelemelerde pişme, lezzet ve tane şekli bakımından iyi özelliklere sahip Yalova-5 dekara 189.5 kg verim verirken, Esk-855 ile en stabil çeşit olarak ortaya çıkmıştır.

Fasulyede tanede kabuk oranı, su alma ve pişmeyi belirleyen önemli bir kalite kriteri olup değişen çevrelerde % 8.44 ile 9.61, çeşitlerde ise % 7.66 ile 11.13 arasında değer almıştır. Merkez ilçede kabuk oranı en düşük olup, topraktaki kireç miktarının artışına paralel olarak arttığı gözlenmiştir. Çeşitler içerisinde diğer özellikleri de iyi olan Yalova-5'de kabuk oranı en düşük olurken, çeşidin bu özellik bakımından kötü çevrelere orta uyum gösterdiği belirlenmiştir.

Yaptığımız bu çalışmada tescilli çeşitlerden çoğunun birçok özellik bakımından tüm çevrelere uyumlu olduğu görülmüştür. Esk-855, Şahin-90 yörede ekilmekte olup, Yalova-5 iyi özellikleri nedeniyle bölge için ümitvar görülmektedir. Ancak hastalıklara dayanıklılığı bakımından ilah edilmesi gerekmektedir.

3. Kafa, I. Kırtok, Y. Çukurova Koşullarında On Yazlık Buğday Çeşidinin GenotipxÇevre İnteraksiyonları ve Adaptasyon Yetenekleri Üzerine Araştırmalar. Çukurova Üniv.Zir.Fak. Dergisi Vol:5, No:2, 1991.

4. Tuğay, M.E. Yılmaz, G. Patateste Çeşit Çevre Etkileşimleri. Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan 1994-Izmir. Bitki Islahı Bildirileri Cilt 2, 145-149, 1994.
5. Özberk, I. Genotip x Çevre Interaksiyonu. Seminer TOKB Güney Doğu Anadolu Tar.Araş.Enst.Md. Derlemeler:1, 1990.
6. Çaylak, Ö. Çalışkan, C.F. Yıldırım, M.B. Algan, N. Ege Bölgesi Koşullarında Bazı Soya Hat ve Çeşitlerinin Truncated (kesmeli) Seleksiyon Yöntemi Kullanılarak Uyum Yeteneklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan 1994-Izmir. Bitki Islahı Bildirileri Cilt 2, 140-144, 1994.
7. Yıldırım, M.B., Çaylak, Ö. Çalışkan, C.F. Yıldırım, Z. Melezleme Yoluyla ıslah Edilmiş Patates Klonlarının Ege Bölgesindeki Uyum Yetenekleri Üzerine Araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan 1994-Izmir. Bitki Islahı Bildirileri Cilt 2, 159-163, 1994.
8. Açıkgöz, N. Tarımda Araştırma ve Deneme Metodları. E.Ü. Zir. Fak.Yayın No:478, Izmir, 220, 1993.
9. Eberhart, S.A. Russel, W.A. Stability Parameters for Comparing Varieties. in: Statistical Genetics and Plant Breeding. NAS-NSR. Pub. 982, 164-196, 1966.
10. Arshad, Y. Genotiplerin Uyum Yeteneklerini Belirlemede Kullanılan Bazı Stabilité Parametereleri Üzerinde Araştırmalar. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. 1990.