

BAZI ARPA (*Hordeum vulgare* L.) ÇEŞİTLERİNİN GENOTİP x ÇEVRE İNTERAKSİYONLARI VE STABİLİTELERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA*

Abdulveli SİRAT

İsmail SEZER*

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 55139, Samsun

*e-mail: isezer@omu.edu.tr

Geliş Tarihi: 09.12.2010

Kabul Tarihi: 19.09.2011

ÖZET: Bu çalışma, arpada verim ve verime etki eden karakterlerin genotip x çevre interaksyonlarını belirlemek için, 2007-2008 yetiştirme döneminde Gelemen ve Bafra, 2008-2009 yetiştirme döneminde ise Gelemen, Bafra, Gökhöyük, Suluova ve Tokat olmak üzere toplam 7 çevre’de yürütülmüştür. Denemede, Fahrettinbey, Cumhuriyet-50, Özdemir-05, Kalaycı-97, Çıldır-02, İnce-04, Efes-98, Erciyes, Çumra-2001, Sladoran, Tarm-92 ve Tokak-157/35 olmak üzere toplam 12 adet iki sıralı arpa çeşidi kullanılmıştır. Denemeler her yıl, tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada başaklanma süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, hasat indeksi, tane verimi, tane iriliği oranı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve ham protein oranı incelenmiştir. Bu makalede sayfa sınırlaması nedeniyle yalnız tane verimlerine ait sonuçlar verilmiştir. Çeşitlerin stabilitelerini belirlemek amacıyla, Finlay ve Wilkinson (1963), Eberhart ve Russell (1966), Perkins – Jinks (1968), Baker (1969), Wricke (1962), Shukla (1972), Francis ve Kannenberg (1978) ve Hühn (1979) tarafından önerilen stabilite ve adaptasyon parametreleri kullanılmıştır.

Değişen çeşit, çevre ve çeşit x çevre interaksyonunun tane verimi üzerine etkisinin istatistiki olarak ($P<0.01$) önemli olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin tane verimleri 217.88-659.81 kg/da arasında değişmiştir. Çevreler içinde ortalama olarak en yüksek tane verimi Bafra 2 (540.70 kg/da), en düşük tane verimi ise Suluova (286.79 kg/da) lokasyonundan elde edilmiştir. Tüm çevrelerin ortalaması olarak en yüksek tane verimi Fahrettinbey (507.51 kg/da), en düşük tane verimi ise Çıldır-02 (350.55 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir.

Tane verimi bakımından çalışmada kullanılan stabilite testlerinin çoğuna göre, Kalaycı-97 ve İnce-04 stabil çeşitler olarak belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Arpa, genotip x çevre interaksyonu, verim, stabilite

DETERMINATION OF GENOTYPE BY ENVIRONMENT INTERACTIONS AND STABILITIES OF SOME BARLEY CULTIVARS (*Hordeum vulgare* L.)

ABSTRACT: In this study, yield and its components, genotype x environment interactions and stabilities of barley cultivars were determined. In the research, twelve genotypes (Fahrettinbey, Cumhuriyet-50, Özdemir-05, Kalaycı-97, Çıldır-02, İnce-04, Efes-98, Erciyes, Çumra-2001, Sladoran, Tarm-92 and Tokak-157/35) were grown at two different locations (Gelemen and Bafra) in 2007-2008 and at five different locations (Gelemen, Bafra, Gökhöyük, Suluova and Tokat) in 2008-2009 growing season. This study was conducted in a completely randomized block design with four replications. The traits investigated in the study were: duration of heading, duration of ripening, plant height, the number of spikes per square meter, spike length, the number of grains per spike, the weight of grains per spike, harvest index, grain yield, grain largeness levels, 1000 kernel weight, hectoliter weight and protein levels. Only grain yield values were given in this paper due to page limitation. The stability evaluation methods and adaptation parameters to measure stabilities of genotypes were performed according to the Finlay and Wilkinson (1963), Eberhart and Russell (1966), Perkins and Jinks (1968), Baker (1969), Wricke (1962), Shukla (1972), Francis and Kannenberg (1978) and Hühn (1979).

It was determined that the effects of genotype, environment and genotype x environment interaction on grain yield were statistically significant at 1% level of probability. Each cultivar had different adaptation and stability levels for different traits. Grain yield varied from 2178.8 to 6598.1 kg per hectare. Bafra 2 location had the highest grain yield (5407.0 kg/ha) while Suluova location had the lowest grain yield (2867.9 kg/ha). Fahrettinbey variety had the highest yield (5075.1 kg/ha), whereas Çıldır-02 had the lowest grain yield (3505.5 kg/ha) for all environments.

According to most of stability methods used for grain yield in the present study, Kalaycı-97 and İnce-04 appeared to have a good level of general adaptation and stability to all environments.

Key words: Barley, genotype x environment interactions, yield, stability

1. GİRİŞ

İlk kültüre alınan bitkilerden birisi olan arpa, dünya ve ülkemiz tarımında önemli yere sahip bir tahıl cinsidir. Bilhassa, dünyada ve ülkemizde hayvan yemi ve maltlık olarak yaygın bir kullanıma sahiptir. Önceleri doğrudan insan beslenmesinde kullanılan arpa günümüzde yemlik ve maltlık olmak üzere,

başlıca iki amaçla yetiştirilmekte ve ıslah edilmektedir. Arpa dünyada tahıllar içinde üretimde buğday, mısır ve çeltikten sonra 4. sırada yer almaktadır. Türkiye’de ise buğdaydan sonra ikinci sıradadır. Dünya 2008 yılı arpa üretimi 157.6 milyon ton olup, bunun yaklaşık % 47’sini (70.4 milyon ton) sırasıyla, Rusya (23.1 milyon ton), Fransa (12.2

* Bu araştırma OMÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (BAP) tarafından desteklenmiştir (Proje No: Z-517), Doktora çalışmasından alınmıştır.

milyon ton), Almanya (12.0 milyon ton), Kanada (11.8 milyon ton) ve İspanya (11.3 milyon ton) gibi ülkeler üretmekte, ülkemiz ise dünya üretiminin % 7.4'ü (5.9 milyon ton) ile, arpa üreten ülkeler içinde 6. sırada yer almaktadır (Anon., 2008a).

Türkiye arpa ekiliş, üretim ve verim değerlerine bakacak olursak; ekiliş alanı 2.7 milyon ha, üretim 5.9 milyon ton ve dekara 217.0 kg verim ile dünya ortalamasının (dekara 277.0 kg) altında bulunmaktadır (Anon., 2008a). Araştırmanın yürütüldüğü Samsun, Amasya ve Tokat illerinin arpa ekiliş alanları sırasıyla, 7.986, 22.542 ve 22.300 hektar, üretimi ise 26.783, 80.022 ve 61.395 ton olup, dekara verim 335.4, 355.0 ve 275.3 kg'dır. Samsun ve Amasya dekara verim değerleri dünya ortalamasının (277.0 kg) üzerinde iken Tokat ilinin değeri altındadır. Ancak tüm bu illerin dekara verimi ülke ortalamasının (217.0 kg) üzerindedir (Anon., 2008b). Ancak, dünyada Almanya, İngiltere ve Fransa gibi ülkelerde dekara verimi 600.0 kg civarındadır (Anon., 2008a). Arpa veriminin ülkemizde düşük oluşunun ana nedeni kuru koşullarda yetiştiriliyor olmasıdır. Bunun yanı sıra çeşit seçimi, sertifikalı tohumluk kullanımı ve yetiştirme tekniği gibi konularda yapılan hatalarda verim düşüklüğünün nedenleri arasında sayılabilir.

Genotiplerin verim güçlerini ortaya koymasında, genotipik özelliklerinin yanı sıra, çevresel faktörlerin de etkisi büyüktür. Bu yüzden olabildiğince farklı ve fazla çevrede yapılan denemeler sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmekte ve belirli istatistik yöntemlerle sonuca ulaşılmaya çalışılmaktadır. Bu tip denemelerde uygulanan varyans analizleri ile gerek genotipler arasındaki farklar ve gerekse genotiplerin değişik çevrelerde farklı reaksiyon göstermeleri sonucunda ortaya çıkan genotip x çevre etkileşimleri incelenmektedir. Söz konusu etkileşimlerin önemli çıkması genotip seçiminde stabilite kavramını gündeme getirmektedir (Sabancı, 1997).

Bir çeşidin performansını etkileyen iki önemli faktör, çeşidin genotipi ve çevredir. Ülkemizde çok değişik ekolojilerde arpa yetiştirilmektedir. Arpa yetiştirilen bölgelerde farklılıklar değişik kaynaklıdır; yağış, sıcaklık gibi iklimsel farklılıklar, toprak yapısının farklılığı ve tarım tekniklerinden kaynaklanan farklılıklar gibi. Bir çeşidin değişik yerlerde performansının yüksek olması bu değişikliklere vermiş olduğu karşılıklarla orantılıdır. Bu değişikliklerden en az etkilenen, bir başka deyişle bu değişiklikleri diğer genotiplere göre avantaj olarak kullanabilen genotipler başarılı çeşitler olacaktır (Keser ve ark., 1999). Tescil ettirilecek hatların birbirinden veya mevcut çeşitlerden üstünlüklerini ölçmek için değişik istatistiksel yöntemler kullanılmaktadır. İslah programlarında bir genotipin değişik çevrelerde performansını ölçmek amacıyla en yaygın olarak kullanılan istatistiksel yöntem, çeşidin stabilitesini ölçmek için kullanılan yöntemdir.

Stabilite, biyolojik anlamda çeşitlerin farklı çevrelerde sabit bir verim göstermesi, tarımsal

anlamda ise, bir çeşidin belli bir çevrede, o çevrenin belirlenen verimlilik düzeyinde olması şeklinde ifade edilmektedir (Becker, 1981). Ayrıca, bir genotipin geniş bir çevre serisi içinde iyi bir performans göstermesi şeklinde kabul edilen satabilite genel adaptasyon yeteneği olarak da tanımlanmaktadır (Kılıç ve Gencer, 1995). Uygulamada değişik stabilite parametrelerinin kullanılması bazı durumlarda karışıklıklara neden olmakta, bunu ölçmek için çeşitli stabilite parametrelerinin karşılaştırılması ve aralarında mevcut olabilecek istatistiksel ilişkilerin belirlenmesinin faydalı olabileceği bildirilmektedir (Yıldırım ve ark., 1992). Geniş alanlarda yetiştirilen arpa gibi bitkilerde bütün çevre koşullarına uygun, diğer bir deyişle çevre varyasyonundan en az etkilenen genotiplerin belirlenmesi oldukça önemlidir (Öktem ve ark., 2004).

Geleneksel varyans analizleriyle genotip x çevre etkileşimleri istatistiksel önemlilik ve sayısal olarak elde edilebilmekte, ancak genotiplerin farklı çevre etkenlerine olan tepkilerine ilişkin bilgi vermediğinden, genotiplerin verim bakımından performans stabilitelelerini belirleyecek bazı stabilite ölçütlerinin tahminlenmesine gerek duyulmaktadır (Nguyen ve ark., 1980). Yıldırım ve ark. (1979), stabilite ve adaptasyonun genotip x çevre etkileşimleri ile ilişkisi olduğunu, adaptasyon teriminin genotiplerin çeşitli çevre şartlarına uyabilme yeteneklerini gösterdiğini, stabilitenin ise çevre şartlarında olabilecek bir değişikliğin, genotipler üzerine yapacağı etkinin daha önceden tahmin edilip edilemeyeceğini vurgulamaktadır.

Bu çalışmada, 12 arpa çeşidi ile 7 lokasyonda yürütülen denemelerden elde edilen tane verimi, farklı araştırmacıların bağımsız olarak önerdiği 7 stabilite metoduna göre değerlendirilmiştir. Belirlenen sonuçlar dikkate alınarak genotiplerin hangilerinin özel çevreler, hangilerinin de tüm çevreler için stabil olabileceğini istatistiksel olarak tahminine çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri

Araştırma, 2007-2008 yıllarında Gelemen (Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Arazisi) ve Bafra (Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Uygulama Alanı) lokasyonlarında, 2008-2009 yıllarında ise yine Gelemen ve Bafra ile Amasya (Gökhöyük Tarım İşletme Çiftliği), Suluova (İlçe Tarım Müdürlüğü Arazisi) ve Tokat (Artova Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Arazisi) olmak üzere toplam 7 lokasyonda yürütülmüştür. Deneme yerlerinin seçiminde, genellikle bölgeyi karakterize eden sıcaklık, yağış, toprak tipleri ve denizden yükseklikler dikkate alınmıştır. Gelemen, Bafra, Gökhöyük, Suluova ve Tokat (Artova) lokasyonlarının denizden yükseklikleri ise sırasıyla 7, 22, 446, 510 ve 1190 m'dir.

2.1.1. Toprak Özellikleri: Deneme yerlerindeki 0-40 cm derinliğinden ekim öncesi alınan toprak

örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait sonuçlar Çizelge 1’de verilmiştir.

2.1.2. İklim Özellikleri: Denemenin yürütüldüğü yerlere ait iklim verileri çizelge 2’de verilmiştir. Uzun yıllara ait rakamlar son 25 yılın (1984-2009) ortalamasıdır (Çizelge 2).

2.2. Materyal

Denemeye alınan çeşitlere ait bazı özellikler Çizelge 3’de verilmiştir. Çizelge 3’de görüldüğü gibi denemelerde materyal olarak çeşitli Araştırma Enstitüleri tarafından tescil edilmiş ve üretim izini, 12 adet 2 sıralı arpa çeşidi kullanılmıştır.

Çizelge 1. Deneme alanlarının topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*

Çevreler	Analiz	Doymuluk (%)	Toplam Tuz (%)	pH	CaCO ₃ (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organik Mad. (%)
Gelemen 1	Değeri	75.0	0.08	7.79	10.57	17.2	71.3	3.36
	Derecesi	killi	tuzsuz	hafif Alkali	kireçli	çok fazla	yeterli	iyi
Gelemen 2	Değeri	65.0	0.14	7.42	11.32	13.72	93.14	2.11
	Derecesi	killi-tınlı	tuzsuz	Nötr	kireçli	çok fazla	yeterli	orta
Bafra 1	Değeri	65.0	0.10	8.06	7.81	9.4	55.9	2.75
	Derecesi	killi-tınlı	tuzsuz	hafif Alkali	kireçli	fazla	yeterli	orta
Bafra 2	Değeri	53.6	0.34	7.38	8.90	9.26	68.74	2.95
	Derecesi	killi-tınlı	hafif tuzlu	Nötr	kireçli	fazla	yeterli	orta
Gökhöyük	Değeri	50.6	0.12	7.48	12.90	8.2	202.8	3.13
	Derecesi	killi-tınlı	tuzsuz	Nötr	kireçli	orta	yeterli	iyi
Suluova	Değeri	46.8	0.23	7.71	13.31	7.51	126.88	2.56
	Derecesi	tınlı	hafif tuzlu	hafif Alkali	kireçli	orta	yeterli	orta
Tokat	Değeri	53.2	0.27	7.84	10.33	6.32	97.76	3.40
	Derecesi	killi-tınlı	hafif tuzlu	hafif Alkali	kireçli	orta	yeterli	iyi

* Analizler OMÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır.

Çizelge 2. Denemenin yürütüldüğü yerlerin bazı meteorolojik verileri

Çevreler	Meteorolojik Veriler (Aylık)	Yıllar	A Y L A R									Vej. Ort. Top.
			Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Gelemen	Ortalama Sıcak. (C°)	2007-08	18.2	11.2	8.0	4.1	5.8	11.4	13.6	15.0	20.5	12.0
		2008-09	16.7	13.3	9.0	8.4	9.0	8.4	9.7	15.8	21.9	12.5
		Uzun Y.	16.0	11.8	8.9	6.9	6.6	7.8	11.1	15.3	20.1	11.6
	Ortalama Yağış (mm)	2007-08	72.4	96.5	69.4	42.7	67.9	36.8	48.0	40.7	35.8	510.2
		2008-09	128.8	109.5	120.7	86.1	91.0	49.0	21.4	55.3	8.2	670.0
		Uzun Y.	85.6	81.8	73.4	59.7	50.3	56.8	58.4	51.0	47.8	564.8
Ortalama Nispi Nem (%)	2007-08	78.1	67.2	69.5	62.0	61.5	67.5	78.5	75.6	74.2	70.5	
	2008-09	80.7	75.6	59.8	59.2	71.4	74.8	79.9	78.3	76.0	72.9	
	Uzun Y.	76.1	70.5	66.4	67.2	69.9	75.6	79.4	80.8	76.3	73.6	
Bafra	Ortalama Sıcak. (C°)	2007-08	17.3	10.3	7.1	2.4	4.6	11.1	13.6	15.3	20.7	11.4
		2008-09	16.0	12.3	7.2	6.6	8.0	7.7	9.5	16.0	21.4	11.6
		Uzun Y.	15.0	11.3	7.9	5.6	6.1	7.4	10.8	15.3	19.9	11.0
	Ortalama Yağış (mm)	2007-08	52.7	84.8	143.1	47.5	75.5	35.6	38.9	19.4	36.4	533.9
		2008-09	146.9	97.1	202.4	114.4	107.0	68.0	21.3	29.3	39.9	826.3
		Uzun Y.	82.0	96.0	98.2	84.8	65.1	60.5	54.9	49.1	40.5	631.1
Ortalama Nispi Nem (%)	2007-08	77.3	75.4	76.7	70.7	70.2	71.8	79.6	76.6	72.1	74.5	
	2008-09	83.9	84.3	72.4	72.8	83.4	83.5	86.0	78.0	75.8	80.0	
	Uzun Y.	77.4	71.8	71.4	71.8	72.9	77.0	78.3	78.4	74.0	74.8	
Gökhöyük	Ortalama Sıcak. (C°)	2008-09	14.8	9.2	1.5	2.7	5.4	7.0	10.9	15.8	20.7	9.8
		Uzun Y.	15.2	7.6	3.2	3.8	5.2	10.8	12.4	14.9	20.0	10.3
		2008-09	25.0	54.0	64.0	61.0	53.0	48.0	46.0	32.0	58.0	441.0
	Ortalama Yağış (mm)	Uzun Y.	25.4	53.8	44.7	34.8	35.0	41.3	43.1	33.3	30.3	341.7
		2008-09	78.3	81.8	92.3	84.5	75.0	74.0	66.1	67.9	56.8	75.2
		Uzun Y.	74.7	80.2	88.4	85.2	77.6	72.4	68.8	65.7	54.2	74.1
Suluova	Ortalama Sıcak. (C°)	2008-09	15.0	9.4	2.4	3.8	7.0	8.2	12.0	17.0	22.9	10.9
		Uzun Y.	14.5	8.2	4.3	2.7	4.2	8.1	13.4	17.7	21.5	10.5
		2008-09	44.2	71.3	85.9	91.8	105.1	82.2	56.8	55.1	30.0	622.4
	Ortalama Yağış (mm)	Uzun Y.	38.4	49.5	47.4	47.9	35.8	44.2	59.8	51.6	36.4	411.0
		2008-09	61.1	64.1	69.4	64.9	60.6	54.0	50.4	53.0	45.6	58.1
		Uzun Y.	59.0	68.0	69.0	67.0	60.0	52.0	52.0	53.0	50.0	58.9
Tokat	Ortalama Sıcak. (C°)	2008-09	14.1	8.9	0.6	3.0	6.6	7.0	11.2	15.6	21.4	9.8
		Uzun Y.	13.5	7.5	3.4	1.8	3.0	7.3	12.5	16.3	19.7	9.4
		2008-09	40.8	45.5	60.7	68.3	83.2	82.4	45.5	60.1	20.0	506.5
	Ortalama Yağış (mm)	Uzun Y.	45.3	48.6	42.1	40.8	33.3	39.0	60.0	62.1	36.9	408.1
		2008-09	67.8	72.8	79.7	69.8	64.5	65.2	60.1	62.3	52.2	66.0
		Uzun Y.	65.3	69.1	70.2	67.8	63.6	59.1	58.9	60.2	58.5	63.6

Çizelge 3. Denemede kullanılan arpa çeşitlerine ait bazı bilgiler

S.NO	Çeşit	Tescil Yılı	Özellikleri	Tescil Edilen kuruluş
1	Fahrettinbey	2004	2 Sıralı	Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü – SAMSUN
2	Cumhuriyet-50	1973-2003	2 Sıralı	Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü – ESKİŞEHİR
3	Özdemir-05	2005	2 Sıralı	Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü – ESKİŞEHİR
4	Kalaycı-97	1997	2 Sıralı	Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü – ESKİŞEHİR
5	Çıldır-02	2002	2 Sıralı	Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü – ESKİŞEHİR
6	İnce-04	2004	2 Sıralı	Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü - ESKİŞEHİR
7	Efes-98	1998	2 Sıralı	Anadolu Efes Biracılık ve Malt San.A.Ş. (AB) - KONYA
8	Erciyes	2005	2 Sıralı	Anadolu Efes Biracılık ve Malt San.A.Ş. (AB) - KONYA
9	Çumra-2001	2001	2 Sıralı	Anadolu Efes Biracılık ve Malt San.A.Ş. (AB) - KONYA
10	Sladoran	1998	2 Sıralı	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü - EDİRNE
11	Tarm-92	1992	2 Sıralı	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma - ANKARA
12	Tokak-157/37	1963-2004	2 Sıralı	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma - ANKARA

2.3. Yöntem

Denemeler, 2007-08 Gelemen ve Bafra, 2008-09 yıllarında ise Gelemen Bafra, Gökhöyük, Suluova ve Tokat olmak üzere toplam 7 lokasyonda yürütülmüştür. Farklı lokasyonlardaki her bir deneme Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Her lokasyondaki deneme alanı (25.4 x 30 m) toplam 762 m² olacak şekilde bloklar arası 2 m ve parseller arası 1 m, her parsel 6 m uzunluğunda, 1.2 m genişliğinde 7.2 m²’lik parsel alanı olarak düzenlenmiştir. Denemede kullanılan tohumluk miktarı çeşitlerin 1000 tane ağırlığı, safiyeti ve çimlenme yüzdeleri belirlenerek, Parsellere m²’ye 500 tohum düşecek şekilde ve ekim derinliği yaklaşık 5 cm olacak biçimde 6 sıra halinde ekim yapılmıştır (Sezer, 2007).

Denemelerde toprak tahlil sonuçları dikkate alınarak her parselde dekara 12 kg N ve 6 kg P₂O₅ hesabıyla gübre verilmiştir. Verilen azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte DAP (Diamonyumfosfat), geri kalan yarısı ise sapa kalkma dönemi öncesinde CAN (Kalsiyum Amonyum Nitrat % 26 N) uygulanmıştır (Köycü ve ark., 1988).

Ekimden hemen sonra ve kardeşlenme döneminde olmak üzere yabancı otlarla kültürel ve kimyasal mücadele yapılmıştır. Hasadı ise, her parselin başından ve sonundan 0.5 m, kenarlarından birer sıra olarak atıldıktan sonra kalan (5 x 0.8) 4 m²’lik alan üzerinden yapılmıştır.

Denemeden verilerin elde edilmesinde çeşitli araştırmacıların (Kırtok ve Genç, 1978; Akbay ve Ünver, 1986; Yürür ve Turgut 1992; Öktem ve Çölkesen, 2000 ve Mut, 2004) uyguladıkları yöntemler esas alınmıştır. Denemenin istatistiksel analizleri, MSTAT-C paket programı kullanılarak Düzgüneş ve ark., (1987) ile Yurtsever (1984)’in bildirdikleri Tesadüf Blokları Deneme Desenine uygun olarak yapılmış olup ortalamalar arası farklar önemli olup olmadığını belirlemek için Duncan çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilerek gruplandırma yapılmıştır (Açıkgöz, 1993). Birleştirilmiş varyans analizi sonuçlarına göre çeşit x çevre etkileşimi önemli çıkan özelliklerde, çeşitlerin çevrelerdeki ortalama değerleri kullanılarak iki yönlü çeşit x çevre tabloları oluşturulmuş ve bunlardan da değişik parametreler kullanılarak stabilite analizleri SAS/STAT paket programı yardımıyla yapılmıştır (Comstock ve Mol, 1963; Lin ve ark., 1986; Yıldırım ve ark., 1979).

Araştırmada stabilite analizleri; Finlay ve Wilkinson (1963), Eberhart ve Russell (1966), Wricke (1962), Perkins ve Jinks (1968), Baker (1969), Shukla (1972), Francis ve Kannenberg (1978) gibi araştırmacıların önerdiği parametrik ve Hühn (1979) tarafından önerilen parametrik olmayan (non-Parametrik) yöntemler kullanılarak yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Tane Verimi

Farklı çevrelerinde yürütülen bu araştırmada, 12 adet tescilli arpa çeşidinin tane verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4’de, çeşitlere ait ortalama tane verimi değerleri, Duncan gruplandırması ve çeşit, çevre etkileri Çizelge 5’de verilmiştir.

Çevrelerden elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, tane verimi yönünden çeşit ve çevreler arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Tane verimi için hesaplanan çeşit x çevre etkileşimi de çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Tüm faktörlerin ortalaması olarak tane verimi, 217.88 kg/da (Suluova’da Çıldır-02) ile 659.81 kg/da (Bafra 2’de Fahrettinbey) arasında değişmiştir.

Tane verimi, Gelemen 1, Gelemen 2, Bafra 1, Bafra 2, Gökhöyük, Suluova ve Tokat çevrelerinde sırasıyla 460.61, 426.52, 473.57, 540.70, 352.82, 286.79 ve 424.66 kg/da olarak belirlenmiştir. Tane verimi ortalaması 540.70 kg/da ile en yüksek olarak Bafra 2 çevresinden elde edilmiş ve bu çevre ilk grupta (a) yer almıştır. En düşük tane verimi ortalaması ise Suluova (286.79 kg/da) çevresinden elde edilmiş ve bu çevre de son grupta (e) yer almıştır.

Tüm çevrelerde Fahrettinbey, Cumhuriyet-50, Özdemir-05, Kalaycı-97, Çıldır-02, İnce-04, Efes-98, Erciyes, Çumra-2001, Sladoran, Tarm-92 ve Tokak-157/35 çeşitlerinin tane verimi ortalaması sırasıyla 507.51, 413.18, 374.41, 451.11, 350.55, 449.87, 364.56, 390.84, 483.42, 500.04, 417.90 ve 380.64 kg/da olarak tespit edilmiştir. Çevrelerin ortalaması olarak en yüksek tane verimi 507.51 kg/da ile Fahrettinbey çeşidinden elde edilmiş ve bu çeşit ilk grupta (a) yer almıştır. Bu çeşidi, istatistiksel olarak fark olmamakla beraber Sladoran (500.04 kg/da) ve Çumra-2001 (483.42 kg/da) çeşitleri izlemiştir. En düşük tane verimi ise Çıldır-02 (350.55 kg/da) çeşidinden elde edilmiş ve bu çeşit son grupta (g) yer almıştır (Çizelge 5).

Çizelge 4. Birleştirilmiş çevrelerde çeşitlerin tane verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	335		
Çevre	6	330524.946	426.1495 **
Hata 1	21	775.608	
Çeşit	11	81987.773	92.0109 **
Çevre x Çeşit İnt.	66	3081.742	3.4585 **
Hata 2	231	891.066	
Varyasyon Katsayısı (%)			7.05

** P<0.01 seviyesinde önemli

Arpa ile yapılan bir çok çalışmada, çeşitlerin tane verimi bakımından önemli farklılara sahip olduğu belirlenmiştir. Verim bitkinin genetik potansiyeli, çevre faktörleri ve yetiştirme tekniklerinin birlikte etkileri sonucu ortaya çıkmaktadır.

Başak oluşumunun başlangıcından itibaren arpanın su ihtiyacı artmaktadır. Özellikle tane dolum döneminde bu ihtiyacın yeterince karşılanmaması tek başak verimi ve bin tane ağırlığını olumsuz yönde etkileyerek tane verimini düşürebilmektedir (Genç ve ark., 1986).

Gallebher ve ark. (1975), arpada yürüttükleri denemelerde tane verimi bakımından yıllar arasında büyük farklılığın olduğunu, iklim koşullarının yıllara göre farklılık göstermesiyle ortalama tane ağırlığının da değiştiğini saptamışlardır.

Bishop (1930), malt kalite özelliklerine arpa çeşidi ve çevrenin etkili olduğunu belirtmiş ve orta düzeyde verilen azotlu gübrenin öncelikle verimi arttırdığını ifade etmiştir. Çeşitler arasında tane verimi bakımından istatistiki anlamda çok önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 4). Bu durumun büyük oranda çeşitlerin genetik özelliklerinden kaynaklandığı, bu ve buna benzer bir çok araştırma ile ortaya konmuştur (Kırtok ve Genç, 1978; Kılınc ve ark., 1992; Öktem ve Çölkesen, 2000; Öztürk ve ark., 2007).

Çeşit x çevre interaksyonunun çok önemli olması, çeşitlerin deneme yerlerindeki çevre koşullarına farklı reaksiyon gösterdiğini ortaya koymuştur.

Tane verimi, m²'de başak sayısı, başaktaki tane sayısı, bin tane ağırlığı ve hasat indeksi gibi verim öğeleri ile olumlu sıkı bir ilişki içerisinde (Sırat ve Sezer, 2005).

İslah ve çeşit geliştirme çalışmalarında üzerinde durulması gereken birçok bitkisel karakterin yanında asıl amaç birim alandan elde edilen verimin artırılmasıdır. Verimi oluşturan unsurlar birim alandaki başak sayısı x başaktaki tane sayısı x tane ağırlığı olup bu unsurlardan her biri verimi doğrudan etkilemektedir (Demir, 1983). Bu nedenle, bu tür çalışmalarda incelenen genotiplerin verim düzeylerini belirlerken, yukarıda belirtilen verim unsurlarının da göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Denemede kullanılan arpa çeşitlerinin 7 çevredeki dekara tane verimlerin ortalaması 350.55-507.51 kg arasında değişmiştir (Çizelge 5). Araştırmada elde edilen sonuçları diğer araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırdığımızda bulduğumuz tane verimi değerlerinin, tane verimini 213.2-303.6 kg/da arasında

bulan Ege ve Ceylan (1992), 321-576 kg/da arasında bulan Kırtok ve Genç (1978), 295.0-335.5 kg/da arasında bulan Sırat ve Sezer (2009), 262.0-324.6 kg/da arasında bulan Akman ve Kara (2007), 200.0-533.0 kg/da arasında değiştiğini belirten Baş (1987)'in bulmuş olduğu değerlerden daha fazla, tane veriminin 159.9-700.7 kg/da arasında bulan Çakır (1988), 416.0-700.3 kg/da arasında bulan Dokuyucu ve Kırtok (1995)'ün bulmuş olduğu değerlerden daha az olduğu, tane veriminin 244.0-594.0 kg/da arasında değiştiğini belirten Abacı (1989)'nın bulmuş olduğu değerlere yakınlık gösterdiği ve tane veriminin 503.5-578.0 kg/da arasında değiştiğini belirten Kılınc ve ark. (1992)'nin açıkladığı değerlere paralellik gösterdiği bulunmuştur.

Stabilite Durumu:

Yapılan varyans analiz sonucu tane verimi için çeşit x çevre interaksyonundan istatistiksel olarak etkilenmiş ve bu nedenle stabilite parametreleri hesaplanmıştır. Çeşitlerin tane verimine ait çeşit ve çevre interaksyonu için hazırlanan iki yanlı gösterim Çizelge 5'de stabilite parametrelerine ait bulgular da Çizelge 6'de verilmiştir. Çeşitlerin regresyon katsayıları ve ortalamaları dikkate alınarak hazırlanan adaptasyon sınıfları ile ilgili grafik ise Şekil 1'de gösterilmiştir.

Finlay ve Wilkinson (1963), parametrelerine göre; tane verimi bakımından çeşitlerin regresyon katsayısı (bi) 0.727 (Tokak-157/35) ile 1.211 (Çumra-2001) ve regresyon sabitesi (a) ise - 76.913 (Erciyes) ile 72.726 (Tokak-157/35) arasında hesaplanmıştır.

Çıldır-02 (350.55 kg/da, 0.817), Efes-98 (364.56 kg/da, 0.960), Özdemir-05 (374.41 kg/da, 0.793) Tokak-157/35 (380.64, 0.727), Cumhuriyet-50 (413.18, 0.980) ve Tarm-92 (380.64 kg/da, 0.997) çeşitlerinin tane verimi genel ortalamadan (423.67 kg/da) düşük ve regresyon katsayısı 1'den küçük bulunmuştur. Erciyes (390.84 kg/da, 1.104) çeşidinin tane verimi genel ortalamadan (423.67 kg/da) düşük ve regresyon katsayısı 1'den büyük bulunmuştur. İnce-04 (449.87,1.007), Kalaycı-97 (451.11 kg/da, 1.015) Çumra-2001 (483.42, 1.211), Sladoran (500.04, 1.179) ve Fahrettinbey (507.51 kg/da, 1.210) çeşitlerinin tane verimi genel ortalamadan (423.67 kg/da) ve regresyon katsayıları 1'den büyük bulunmuştur (Çizelge 6).

Regresyon katsayısının 1'den büyük olması genotiplerin iyi çevre koşullarına, 1'den küçük olması

ise kötü koşullara adapte olabileceğini ifade etmektedir.

Yıldırım ve ark. (1992), bir karakter bakımından çeşitlerin stabil olabilmesi için ortalamasının deneme ortalamasından büyük, regresyon katsayısı 1'e, regresyondan sapma kareler ortalamasının 0'a yakın olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Ortalama verimi genel ortalamasının üzerinde olan ve $b_i=1$ olan çeşitler ideal genotipler olarak kabul edilmektedir. Bu çeşitler içerisinde ortalama tane verimi değerleri deneme ortalamasından yüksek olan ve regresyon katsayısı 1'e en yakın olan İnce-04 ve Kalaycı-97 çeşitleri tane verimi bakımından en stabil çeşitler olarak belirlenmiştir. Tane verimi bakımından Şekil 1 incelendiğinde, tüm çevrelere; İnce-04, Kalaycı-97, Cumhuriyet-50, Tarm-92 ve Erciyes çeşitleri orta uyum, ortalaması genel ortalamadan ve regresyon katsayısı 1'den küçük olan Efes-98 kötü uyum gösteren çeşitler olarak belirlenmiştir. Ortalaması genel ortalamadan yüksek ve regresyon katsayısı 1'den büyük olan Çumra-2001, Sladoran ve Fahrettinbey iyi çevrelere iyi uyum gösteren çeşitler olduğu belirlenmiştir. Ortalaması genel ortalamadan düşük ve regresyon katsayısı 1'den küçük olan Özdemir-05 ve Tokak-157/35 kötü çevrelere orta uyum, ortalaması genel ortalamadan düşük ve regresyon katsayısı 1'den küçük olan Çıldır-02 kötü çevrelere kötü uyum gösteren çeşitler olarak belirlenmiştir.

Eberhart ve Russell (1966)'a göre çeşitlerin regresyon katsayısı (b_i) 0.727 (Tokak-157/35) ile 1.211 (Çumra-2001), regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_d) 92.212 (Sladoran) ile 1372.139 (Erciyes) ve belirtme katsayısı (r_i^2) ise 0.924 (Efes-98) ile 0.996 (Sladoran) arasında bulunmuştur. Çeşitlerin regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_d) en düşükten itibaren sırasıyla, Sladoran (92.212), İnce-04 (140.398), Cumhuriyet-50 (355.856), Çumra-2001 (415.104), Tokak-157/35 (506.439), Özdemir-05 (537.406), Tarm-92 (547.465), Kalaycı-97 (624.146), Çıldır-02 (933.451), Fahrettinbey (979.609), Efes-98 (1310.139) ve Erciyes (1372.139) çeşitlerinden hesaplanmıştır. Belirtme katsayısı (r_i^2) ise sırasıyla Efes-98 (0.924), Çıldır-02 (0.925), Erciyes (0.938), Tokak-157/35 (0.947), Özdemir-05 (0.952), Fahrettinbey (0.962), Kalaycı-97 (0.965), Tarm-92 (0.968), Cumhuriyet-50 (0.978), Çumra-2001 (0.983), İnce-04 (0.992) ve Sladoran (0.996) çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 6).

Regresyon modelinde, ortalama verimi genel ortalamasının üzerinde olan, $b_i=1$, $r_i^2=1$ ve $S^2_d=0$ değerleri taşıyan çeşitler ideal genotipler olarak kabul edilmekte ve b_i değerinin 1'den küçük veya büyük olmasına göre genotiplerin özel uyumları belirlenmektedir (Finlay ve Wilkinson, 1963; Eberhart ve Russell, 1966). Regresyon katsayısının 1'den büyük olması çeşitlerin iyi çevre koşullarına, 1'den küçük olması ise kötü çevre koşullarına adapte olabileceğini ifade etmektedir.

Eberhart ve Russell (1966) tarafından önerilen; ortalama verimi genel ortalamasının üzerinde olan, $S^2_d=0$ 'a yakın, b_i ve r_i^2 değerleri 1'e yakın olan İnce-04, Kalaycı-97, Erciyes, Tarm-92 ve Cumhuriyet-50 çeşitleri ideal çeşitler olarak belirlenmiştir. Çıldır-02 genel ortalamasının altında olan verimi ve küçük b_i değeri ile iyi çevre şartlarında bile verimini belirli bir seviyenin üzerine çıkaramayan çeşit olarak belirlenmiştir.

Wricke (1962)'nin önerdiği stabilite ölçütü olan ekovalans değerleri (W_i^2) 696.93 (İnce-04) ile 7307.87 (Erciyes) arasında bulunmuştur. En düşük W_i^2 değeri İnce-04 (696.93) çeşidinde hesaplanmış olup, bunu Cumhuriyet-50 (1783.70), Sladoran (1789.11), Tarm-92 (2731.66), Kalaycı-97 (3130.01), Çumra-2001 (3910.93), Özdemir-05 (4498.53), Tokak-157/35 (5618.86), Çıldır-02 (5990.76), Efes-98 (6631.34), Fahrettinbey (6716.28) ve Erciyes (7307.87) çeşitleri izlemiştir. Ortalama verim ile ekovalans değerlerinin birlikte değerlendirilmesi durumunda, verimleri genel ortalamadan yüksek ve ekovalans değerleri küçük olan İnce-04, Sladoran, Kalaycı-97 ve Çumra-2001 çeşitleri tane verimi bakımından stabil olarak saptanmışlardır (Çizelge 6).

Perkins - Jinks (1968) ve Baker (1969) tarafından önerilen düzeltilmiş regresyon katsayısı (B_i) - 0.273 (Tokak-157/35) ile 0.211 (Çumra-2001) arasında bulunmuştur. Sıfıra en yakın düzeltilmiş regresyon katsayısı sırasıyla İnce-04 (0.007), Kalaycı-97 (0.015), Tarm-92 (-0.003), Cumhuriyet-50 (-0.020) ve Efes-98 (-0.040) çeşitlerinde hesaplanmıştır. Aynı araştırmacılar tarafından dikkate alınan regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_d) değerleri ise 92.212 (Sladoran) ile 1372.139 (Erciyes) arasında değişmiş olup, en düşük S^2_d değeri Sladoran (92.212), İnce-04 (140.398), Cumhuriyet-50 (355.856) ve Çumra-2001 (415.104) çeşitlerinde olmuştur. Düzeltilmiş regresyon katsayısı ve regresyondan sapma kareler ortalaması birlikte değerlendirildiğinde, düzeltilmiş regresyon katsayısı ve regresyondan sapma kareler ortalaması 0'a yakın olan İnce-04 ve kalaycı-97 çeşitleri tane verimi bakımından stabil bulunmuştur. Ayrıca Cumhuriyet-50, Efes-98 ve Tarm-92 çeşitleri regresyon katsayısı ve regresyondan sapma kareler ortalaması 0'a yakın, tane verimi bakımından stabil bulunmuş olup, ancak bu çeşitlerin tane verimi genel ortalamadan düşük olması nedeniyle denemelerin yürütülmüş olduğu lokasyonlarda üretim açısından önemi yoktur.

Shukla (1972)'nin geliştirdiği yöntemle göre çeşitlerin çevreler üzerindeki varyans değerleri (σ_i^2) 62.407 (İnce-04) ile 1384.60 (Erciyes) arasında değişmiştir. En küçük σ_i^2 değeri sırasıyla İnce-04 (62.407), Cumhuriyet-50 (279.76), Sladoran (280.84), Tarm-92 (469.35) ve Kalaycı-97 (549.02) çeşitlerinden elde edilmiştir. Bu parametreye göre en küçük σ_i^2 değerleri gösteren İnce-04, Cumhuriyet-50, Sladoran, Tarm-92 ve Kalaycı-97 çeşitleri tane verimi bakımından stabil olarak saptanmışlardır (Çizelge 6).

Çizelge 5. Farklı çevrelerde yetiştirilen arpa çeşitlerinin tane verimleri (kg/da), Duncan gruplandırması ve çeşit, çevre etkileri

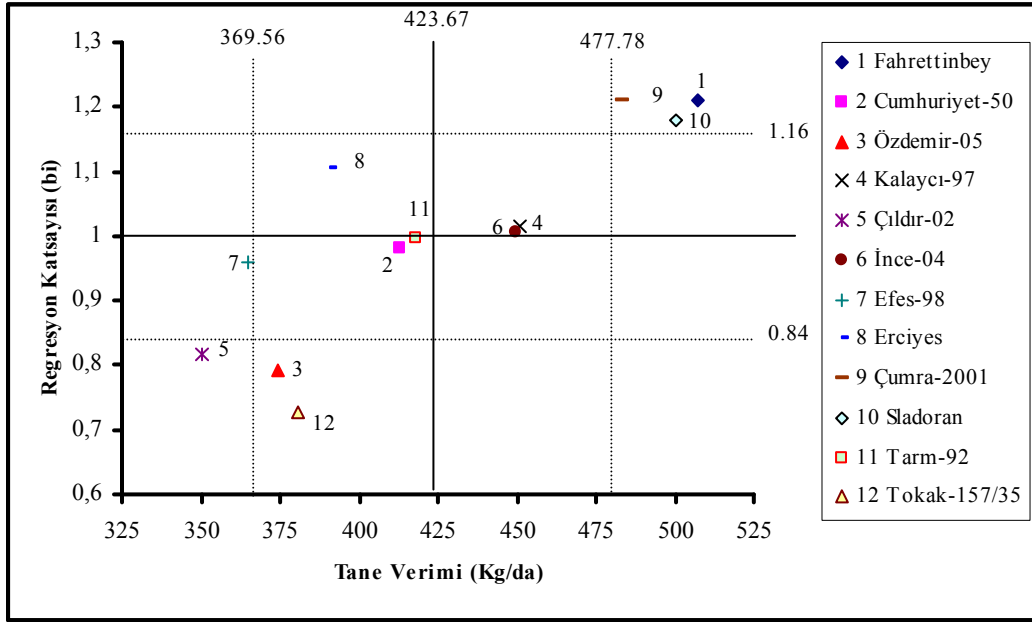
Çeşitler	Ç E V R E L E R										Çeşitlerin	
	Gelimen 1	Gelimen 2	Bafra 1	Bafra 2	Gökhöyük	Suluova	Tokat	Ortalaması*	Etkisi			
Fahrettinbey	552.75	472.38	587.50	659.81	382.88	377.63	519.63	507.51 a	83.84			
Cumhuriyet-50	419.00	424.13	448.63	550.88	343.88	285.88	419.88	413.18 d	-10.49			
Özdemir-05	423.81	393.44	415.50	435.38	331.00	238.38	383.38	374.41 ef	-49.26			
Kalaycı-97	469.94	433.63	497.19	575.63	366.38	316.88	498.13	451.11 c	27.44			
Çıldır-02	409.08	384.88	401.16	417.13	307.63	217.88	316.13	350.55 g	-73.12			
İnce-04	494.17	441.13	507.06	561.13	363.63	318.38	463.63	449.87 c	26.20			
Efes-98	366.38	390.56	411.98	504.88	335.38	227.88	314.88	364.56 fg	-59.11			
Erciyes	467.00	405.63	448.26	521.38	332.13	240.88	320.63	390.84 e	-32.83			
Çumra-2001	550.56	463.94	542.25	616.38	377.88	325.63	507.31	483.42 b	59.75			
Sladoran	551.25	499.75	554.44	638.38	400.88	347.44	508.13	500.04 ab	76.37			
Tarım-92	454.31	414.94	429.13	547.88	354.63	274.81	449.63	417.90 d	-5.77			
Tokak-157/35	369.10	393.88	439.75	459.63	337.63	269.88	394.63	380.64 ef	-43.03			
Çevrelerin Ortalaması	460.61 b	426.52 c	473.57 b	540.70 a	332.82 d	286.79 e	424.66 c	423.67				
Çevrelerin Etkisi	36.94	2.85	49.9	117.03	-70.85	-136.88	0.99					

LSD çevre: 16.10 LSD çeşit: 20.72 LSD çevre x çeşit: 54.82

* Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 olasılıkla fark yoktur.

Çizelge 6. Farklı çevrelerde yetiştirilen arpa çeşitlerinde tane verimleri için tahmin edilen çeşitli stabilite parametreleri

Çeşitler	Tane Verimi (kg/da)	Finlay ve Wilkenson (1963)		Eberhart ve Russell (1966)		Wricke (1962)		Perkins ve Jinks Baker (1969)		Shukla (1972)		Francis ve Kannenberg (1978)		Hühn (1979)			
		b _i	a	b _i	S ² _a	r ²	W ²	B _i	S ² _a	σ ²	S ² _i	DK _i	Rank	S ² _i	S ² _i	S ² _i	
Fahrettinbey	507.51	1.210	-5.282	1.210	979.609	0.962	6716.28	0.210	979.609	1266.28	10889.66	6.167	7.143	5.524	21.810	1.048	
Cumhuriyet-50	413.18	0.980	-1.839	0.980	355.856	0.978	1783.70	-0.020	355.856	279.76	6900.83	4.565	6.000	4.000	10.667	0.328	
Özdemir-05	374.41	0.793	38.380	0.793	537.406	0.952	4498.53	-0.207	537.406	822.73	4765.80	6.192	6.143	3.905	10.476	0.346	
Kalaycı-97	451.11	1.015	21.024	1.015	624.146	0.965	3130.01	0.015	624.146	549.02	7618.63	5.538	5.714	3.238	9.238	0.335	
Çıldır-02	350.55	0.817	4.527	0.817	933.451	0.925	5990.76	-0.183	933.451	1121.17	5373.01	8.716	7.429	4.762	15.286	0.108	
İnce-04	449.87	1.007	23.201	1.007	140.398	0.992	696.93	0.007	140.398	62.41	7106.58	2.634	6.143	2.571	4.810	1.346	
Efes-98	364.56	0.960	-42.098	0.960	1310.957	0.924	6631.34	-0.040	1310.957	1249.29	7431.39	9.932	6.857	5.143	19.143	1.726	
Erciyes	390.84	1.104	-76.913	1.104	1372.139	0.938	7307.87	0.104	1372.139	1384.60	9526.45	9.478	7.000	4.476	14.333	0.990	
Çumra-2001	483.42	1.211	-29.514	1.211	415.104	0.983	3910.93	0.211	415.104	705.21	10444.68	4.214	6.286	5.143	19.571	0.000	
Sladoran	500.04	1.179	0.467	1.179	92.212	0.996	1789.11	0.179	92.212	280.84	9650.726	1.920	6.000	3.619	8.667	0.786	
Tarım-92	417.90	0.997	-4.678	0.997	547.465	0.968	2731.66	-0.003	547.465	46935	7312.90	5.598	5.571	3.524	9.286	0.857	
Tokak-157/35	380.64	0.727	72.726	0.727	506.439	0.947	5618.86	-0.273	506.439	1046.79	4066.22	5.912	7.714	4.857	17.238	0.482	
Ortalama	423.67																



Şekil 1. Farklı çevrelerde yetiştirilen arpa çeşitlerinde tane verimine ait adaptasyon sınıfları

Çizelge 7. Tane verimi bakımından çeşitlerin farklı stabilite kriterlerinde gözlenen adaptasyon durumları

Çeşitler	Finlay ve Wilkinson (1963)	Eberhart ve Russell (1966)	Wricke (1962)	Perkins ve Jinks (1968) Baker (1969)	Shukla (1972)	Francis ve Kannenberg (1978)	Hühn (1979)
Fahrettinbey							
Cumhuriyet-50		+			+	+	
Özdemir-05							+
Kalaycı-97	+	+	+	+	+	+	+
Çıldır-02							
İnce-04	+	+	+	+	+	+	+
Efes-98							
Erciyes		+					
Çumra-2001			+				
Sladoran			+		+	+	+
Tarm-92		+			+		
Tokak-157/35							

Francis ve Kannenberg (1978)'in önerdikleri stabilite parametrelerinden her çeşide ait varyans (S_i^2) değeri 4066.22 (Tokak-157/35) ile 10889.66 (Fahrettinbey) arasında, değişim katsayısı (DK_i) değeri ise 1.920 (Sladoran) ile 9.932 (Efes-98) arasında hesaplanmıştır. Tokak-157/35 (4066.22), Özdemir-05 (4765.80), Çıldır-02 (5373.01) ve Cumhuriyet-50 (6900.83) çeşitleri varyansı (S_i^2); Sladoran (1.920), İnce-04 (2.634), Çumra-2001 (4.214) ve Cumhuriyet-50 (4.565) çeşitleri değişim katsayısı (DK_i) en düşük çeşitler olarak belirlenmiştir.

Her çeşide ait varyans ve değişim katsayısı birlikte değerlendirildiğinde; verimi genel ortalamamın üstünde olan, S_i^2 ve DK_i küçük olan İnce-04, Kalaycı-97, Cumhuriyet-50 ve Sladoran çeşitleri tane verimi bakımından stabil olarak belirlenmiştir.

Hühn (1979)'ün stabilite yaklaşımına göre $S_i^{(1)}$ ve $S_i^{(2)}$ değerleri sırası ile 2.571 ve 4.810 (İnce-04) ile 5.524 ve 21.810 (Fahrettinbey), $S_i^{(3)}$ değeri ise 0.000 (Çumra-2001) ile 1.048 (Fahrettinbey) arasında değişmiştir. En düşük $S_i^{(1)}$ değerleri İnce-04 (2.571), Kalaycı-97 (3.238), Tarm-92 (3.524), Sladoran

(3.619) ve Özdemir-05 (3.905) çeşitlerinde, en düşük $S_i^{(2)}$ değerleri İnce-04 (4.810), Sladoran (8.667), Kalaycı-97 (9.238) ve Tarm-92 (9.286) çeşitlerinde ve en düşük $S_i^{(3)}$ değerleri ise Çumra-2001 (0.000), Çıldır-02 (0.108), Cumhuriyet-50 (0.328), Kalaycı-97 (0.335) ve Özdemir-05 (0.346) çeşitlerinde hesaplanmıştır. $S_i^{(1)}$, $S_i^{(2)}$ ve $S_i^{(3)}$ birlikte değerlendirildiğinde, bu değerleri sıfıra en yakın olan İnce-04, Kalaycı-97, Sladoran ve Özdemir-05 çeşitleri tane verimi bakımından stabil çeşitler olarak belirlenmiştir (Çizelge 6).

Araştırmada incelenen stabilite kriterlerine göre Kalaycı-97 ve İnce-04 çeşitleri tane verimi bakımından tüm stabilite parametrelerine göre stabil çeşitler olarak belirlenmiştir (Çizelge 7).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tane verimleri çevre ortalamasının üzerinde yer alan çeşitler, lokasyonlara göre sıralayacak olursak;

Gelemen-1 lokasyonunun genel ortalaması verim 460.61 kg/da olup, bu lokasyonda yüksek verimli çeşitler sırasıyla, Fahrettinbey (552.75 kg/da),

Sladoran (551.25 kg/da), Çumra-2001 (550.56 kg/da), İnce-04 (494.17 kg/da), Kalaycı-97 (469.94 kg/da) ve Erciyes (467.00 kg/da) iken, Gelemen-2 lokasyonun ortalama dekara verimi 426.52 kg olup, bu lokasyonda da sırasıyla Sladoran (499.75 kg/da), Fahrettinbey (472.38 kg/da), Çumra-2001 (463.94 kg/da), İnce-04 (441.13 kg/da) ve Kalaycı-97 (433.63 kg/da) çeşitleri yüksek verimli genotipler olarak yer almıştır.

Bafra-1 lokasyonunun genel ortalaması verim 473.57 kg olup, bu lokasyonda yüksek verimli çeşitler sırasıyla Fahrettinbey (587.50 kg/da), Sladoran (554.44 kg/da), Çumra-2001 (542.25 kg/da), İnce-04 (507.06 kg/da) ve Kalaycı-97 (497.19 kg/da); Bafra-2 lokasyonunda ise (ortalama verim 540.70 kg/da) sırasıyla Fahrettinbey (659.81 kg/da), Sladoran (638.38 kg/da), Çumra-2001 (616.38 kg/da), Kalaycı-97 (575.63 kg/da), İnce-04 (561.13 kg/da), Cumhuriyet-50 (550.88 kg/da) ve Tarm-92 (547.88 kg/da) çeşidi olmuştur.

Gökhöyük lokasyonunda dekara ortalama verim 352.82 kg olup, bu lokasyonun çeşitleri sırasıyla, Sladoran (400.88 kg/da), Fahrettinbey (382.88 kg/da), Çumra-2001 (377.88 kg/da), Kalaycı-97 (366.38 kg/da), İnce-04 (363.63 kg/da) ve Tarm-92'de (354.63 kg/da) tartılmıştır.

Suluova lokasyonunda dekara ortalama verim 286.79 kg olup, çeşitler sırasıyla Fahrettinbey (377.63 kg/da), Sladoran (347.44 kg/da), Çumra-2001 (325.63 kg/da), İnce-04 (318.38 kg/da), Kalaycı-97 (316.88 kg/da) ve Cumhuriyet-50'den (258.88 kg/da) alınmıştır.

Tokat lokasyonunda ise ortalama dekara verimi 424.66 kg olup, çeşitler sırasıyla Fahrettinbey (519.63 kg/da), Sladoran (508.13 kg/da), Çumra-2001 (507.31 kg/da), Kalaycı-97 (498.13 kg/da), İnce-04 (463.63 kg/da) ve Tarm-92 (449.63 kg/da) en verimli olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü tüm çevrelerin ve çeşitlerin ortalaması olarak, dekara verim 423.67 kg olup, en fazla tane verimi sırasıyla Fahrettinbey (507.51 kg/da), Sladoran (500.04 kg/da) ve Çumra-2001 (483.42 kg/da) çeşitleri aynı istatistiki grupta yer almış olup, en az tane verim ise Efes-98 (364.56 kg/da) çeşidinden alınmıştır.

Farklı çevrelerde yetiştirilen arpa çeşitlerinde tane verimine çevrelerin etkisinin belirlenmeye çalışıldığı bu çalışmada, arpa yetiştiriciliği için; iyi çevreler olarak sırasıyla, Bafra, Gelemen ve Tokat, kötü çevreleri ise Suluova ve Gökhöyük temsil etmektedir.

Finlay ve Wilkinson, (1963)'in stabilite parametrelerine göre, tane verimi bakımından tüm çevrelere İnce-04 ve Kalaycı-97, Cumhuriyet-50, Tarm-92 ve Erciyes çeşitlerinin orta uyum sağladığı belirlenmiştir. Fahrettinbey, Sladoran ve Çumra-2001 çeşitlerinin iyi çevrelere iyi uyum; kötü çevrelere ise Özdemir-05 ve Tokak-157/35 çeşitlerinin orta uyum ve tüm çevrelere Çıldır-02 kötü uyum sağladığı belirlenmiştir. Eberhart ve Russell (1966)'a göre İnce-04 ve Kalaycı-97 çeşitleri; Wricke (1962) ve Shukla (1972)'ya göre, Sladoran, Kalaycı-97, İnce-04,

Çumra-2001, Cumhuriyet-50 ve Tarm-92 çeşitleri; Perkins-Jinks (1968) ve Baker (1969)'a göre, İnce-04 ve kalaycı-97 çeşitleri; Francis ve Kannenberg (1978)'e göre, İnce-04, kalaycı-97 ve Cumhuriyet-50 çeşitleri; Hühn (1979)'e göre ise İnce-04, Kalaycı-97 ve Özdemir-05 çeşitleri tane verimi bakımından stabil çeşitler olarak belirlenmiştir.

Bu çalışma ile Orta Karadeniz Bölgesinde bazı arpa çeşitlerinin, tane verimi için, genotip x çevre interaksiyonları belirlenmiş olup, genotiplerin adaptasyon ve değişik stabilite durumları, araştırmacıların önerdiği yöntemlere göre değerlendirilmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Araştırmada ele alınan çeşitlerden, Kalaycı-97 ve İnce-04 çeşitleri, yerler üzerinden tane verimi ortalaması bakımından istatistiksel olarak farksız olmakla birlikte tüm stabilite yöntemlerine göre stabil oldukları tespit edilmiştir. Fahrettinbey, Çıldır-02, Efes-98 ve Tokak-157/35 çeşitleri ise kullanılan yöntemlere göre stabil bulunmamıştır.

2. Sladoran arpa çeşidinin yüksek tane verimine, 1'den yüksek regresyon katsayısına (b_i), pozitif regresyon sabitesi (a) değerine, yüksek belirtme katsayısına (r_i^2) ve en düşük sapma değerine (S_d^2) sahip olması, bu çeşidin yüksek verimdeki kararlılığını ifade etmektedir.

3. Fahrettinbey arpa çeşidinin, Bafra ve Gelemen lokasyonlarında yüksek tane verimine sahip olmasına karşın, diğer çevrelerde tane veriminin düşük olması nedeniyle, özel uyum yeteneğine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu çeşit Bafra ve Gelemen yöreleri ile benzer ekolojilere önerilebilir.

4. KAYNAKLAR

- Abacı, A.Y., 1989. Tokat Yöresinde 1987 sonbaharında ekilen 40 arpa hat ve çeşidinde verim ve verim öğeleri üzerinde araştırma. Cumhuriyet Üniv. Fen Bil. Enst. Basılmamış Yüksek Lisans tezi.
- Açıkgöz, N., 1993. Tarımda Araştırma ve Deneme Metotları (III. Basım), E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 478, Ofset Atölyesi, Bornova-İzmir.
- Akbay, G., Ünver, S., 1986. Tokak 157/37 (*Hordeum vulgare* L.) iki sıralı arpa çeşidine uygulanan farklı EMS (Ethyl Meta ve Sulphanate) dozlarının M1 bitkilerinin bazı özellikleri üzerine etkileri. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yıllığı, Cilt 38, s.151-163, Ankara.
- Akman, Z., Kara, B., 2007. Isparta yöresinde yetiştirilen arpa köy çeşitlerinin verim ve verim performanslarının belirlenmesi. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergi., 20(2), 163-169. Antalya.
- Anonymous, 2008a. FAO Production year book. food and agriculture organisation of united nations, Roma. Alıntı; <http://www.fao.org/organic/ag/> (02.07.2010).
- Anonymous, 2008b. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). Alıntı; http://tuikapp.tuik.gov.tr/Bolgecel/tablo_olustur.do (01.07.2010).
- Baker, R. J., 1969. Genotype-environment interactions in yield of wheat. Can. J. Plant. Sci., 49, 743-791.
- Baş, M., 1987. Arpalarda ekim zamanının verim ve diğer bazı özellikler üzerine etkisi. Cumhuriyet Üniv. Fen Bil. Enst. Basılmamış Yüksek Lisans tezi.

- Becker, H. J., 1981. Correlations among some statistical measures of phenotypic stability. *Euphytica*, 30, 835-840.
- Bishop, L.R., 1930. The Nitrogen content and quality of barley. *J. Inst. Brew.* 36, 352-369.
- Comstock, R. E., Moll, R.H., 1963. Genotype-Environment interactions in statistical genetics and plant breeding. NAS-NRS. Publ. 982,164-196.
- Çakır, S., 1988. Osman Tosun Gen Bankasındaki 97-182 sıra numaralı arpa materyalinde bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerin belirlenmesi, Lisans Tezi (Yüksek) Ank. Üniv. Fen Bil. Ens., Ankara.
- Demir, İ., 1983. Tahıl Islahı. E.Ü. Zir. Fak. Ders kitabı. Yayın. No: 235, Bornova-İzmir.
- Dokuyucu, T., Kırtok, Y., 1995. Kahramanmaraş koşullarında 2 sıralı arpa çeşit ve hatlarının (*Hordeum distichon*) bazı tarımsal özelliklerinin incelenmesi, III. Arpa-Malt Sempozyumu Bildirileri, Konya.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 1021, Ders Kitabı, No: 295, Ankara.
- Eberhart, S. A., Russell, W. A., 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science* 6, 36-40.
- Ege, H., Ceylan, A., 1992. Bazı iki sıralı arpaların, bornova ve menemen ekolojik koşullarına adaptasyonu üzerine bir araştırma. *Yüz. Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg.* 2(2), 151-163, Van.
- Finlay, K. M., Wilkinson, G. N., 1963. The analysis of adaptation a plant-breeding programme. *Aust. J. Agric. Res.*, 14, 742-754.
- Francis, T. R., Kannenberg, L. W., 1978. Yield stability in studies in short-season maize. I.A. descriptive method for grouping genotypes. *Canadian Journal of Plant Science*, 58, 1029-1034.
- Gallebher, J. N., Biscoe, P.V., Scott, R.K., 1975. Barley and its environment, stability of grain weight. *Appl. Ecol.* 12, P. 563-583.
- Genç, İ., Kırtok Y., Ülger, A. C., Yağbasanlar, T., 1986. Çukurova koşullarında ekmeklik (*T. aestivum* L. em Thell) ve makarnalık (*T. durum* Desf.) buğday hatlarının başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Sempozyumu 6-9 Ekim, TOAG, 71-83, Bursa.
- Hühn, M., 1979. Beitrage zur erfassung der phanotypischen stabilitat: I. Vorschlag einiger auf ranginformationen beruhenden stabilitats parameter, EDP in Medicine and Biology, 10, 112-117.
- Keser, M., Bolat, N., Altay, F., Çetinel, M. T., Çolak, N., Sever, A. L., 1999. Çeşit geliştirme çalışmalarında bazı stabilite parametrelerinin kullanımı. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu 8-11 Haziran, 64-69, Konya.
- Kılınç, M., Kırtok, Y. ve Yağbasanlar, T., 1992. Çukurova koşullarına uygun arpa çeşitlerinin geliştirilmesi üzerinde araştırmalar. II. Arpa-Malt Semineri, 25-27 Mayıs, 205-218, Konya.
- Kıllı, F., Gencer, O., 1995. Farklı stabilite parametreleri kullanarak bazı pamuk genotiplerinin çevreye uyum yeteneklerinin belirlenmesi. TÜBİTAK, Doğa-Tr.d. of Agriculture and Forestry (Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi), 19, 361-365.
- Kırtok, Y., Genç, İ., 1978. Çukurova koşullarında, değişik kökenli arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerinde araştırma. Çukurova Üniv. Zir. Fak. T. B. Y. ve Islah Böl., Adana.
- Köycü, C., Sezer, İ., Bulanık, N., Kurt, O., 1988. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen arpanın tane verim ile bazı kalite karakterlerine N.P.K.'lı gübrelerin etkileri üzerinde bir araştırma. *OMÜ Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 3(2), 159-170, Samsun.
- Lin, C. S., Binns, M.R., Lefkovitch, L.P., 1986. Stability analysis: Where do we stand? *Crop Sci.* 26, 894-900.
- Mut, Z., 2004. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde genotip x çevre etkileşimleri ve çeşitlerin stabilitelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, OMÜ Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Nguyen, H.T., Sleeper, D. A., Hunt, K. L., 1980. Genotype x environmental interactions and stability analysis for herbage yield of tall fescue synthetics, *Crop Sci.*, 20, 221-224.
- Öktem, A., Çölkesen, M., 2000. Harran ovasında yetiştirilen iki sıralı arpa çeşitlerinde verim ve bazı agronomik karakterlerin belirlenmesi. *Harran Üniv. Zir. Fak. Dergi.*, 4(3-4), 53-64, Şanlıurfa.
- Öktem, A., Engin, A., Çölkesen, M., 2004. Arpada (*Hordeum vulgare* L.) genotip x çevre etkileşimleri ve stabilite analizi. *Ankara Üniv. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(1), 31-37, Ankara.
- Öztürk, İ., Avcı, R., Kahraman, T., 2007. Trakya Bölgesinde yetiştirilen bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergi.*, 21(1) 59-68, Edirne.
- Perkins, M., Jinks, J. L., 1968. Environmental and genotype-environmental components of variability. III. Multiple Lines and Crosses. *Heredity*, 23, 339-356.
- Sabancı, C.O., 1997. Stabilite analizlerinde kullanılan yöntemler ve stabilite parametreleri. *Anadolu, J. of AARI*, 7(1), 75-90, Mara.
- Sezer, İ., 2007. Tahıl Tarımının Genel İlkeler. Bafra Sosyal ve Kültür Kalkınma Vakfı- BAKAV, TR.0305.02/LDI/114, Bafra Çiftçinin İhracata Yönlendirme Projesi.
- Shukla, G. K., 1972. Some statistical aspects of partitioning genotype-environmental components of variability. *Heredity*, 29, 237-245.
- Sirat, A., Sezer, İ., 2005. Samsun ekolojik koşullarına uygun arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. *ÖMÜ. Zir. Fak. Dergisi*, 20(3), 72-81, Samsun.
- Sirat, A., Sezer, İ., 2009. Bafra Ovası koşullarına uygun arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin Belirlenmesi. *ÖMÜ. Anadolu Tarım Bilim. Dergi.*, 24(3), 167-173, Samsun.
- Wricke, G., 1962. Über eine methode zur erfassung der ökologischen streubreite in Feldversuchen *Z. Pflanzenzüchtg.* 47, 92-96.
- Yıldırım, M. B., Öztürk, A., İkiz, F., Püskülcü, H., 1979. bitki ıslahında istatistik- genetik yöntemleri. *Ege Bölge Zirai Araş. Enst. Yay. No: 20*, Menemen.
- Yıldırım, M. B., Çalışkan, C. F., Arshad, Y., 1992. Farklı stabilite parametrelerini kullanarak bazı patates genotiplerinin çevreye uyum yeteneklerinin belirlenmesi. *Doğa, Tr. J. of Agricultural and forestry. TÜBİTAK*, 16, 621-629.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Yürür, N., Turgut, İ., 1992. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 9, 107-117, Bursa.