

Bazı Kışlık Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Genotip x Çevre İnteraksiyonları ve Stabilitelerinin Belirlenmesi

Abdulveli SİRAT^{1,*}, İsmail SEZER², Zeki MUT³

¹G.Ü. Şiran Mustafa Beyaz MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Böl., TR-29100, Şiran, Gümüşhane.

²O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, SAMSUN

³Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, YOZGAT

Geliş tarihi/Received 21.04.2012

Düzeltilerek geliş tarihi/Received in revised form 05.07.2012

Kabul tarihi/Accepted 10.07.2012

Özet

Bu araştırma, 2008-2009 ve 2009-2010 yetiştirme döneminde 6 arpa çeşidi (2 sıralı; Balkan-96, Şerifehanım-98 ve Anadolu-98 ile 6 sıralı; Meriç, Avcı-2002 ve Lord) ile Samsun (Gelemen) ve Amasya (Gökhöyük) lokasyonlarında Tesadüf Blokları Deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çeşitlerin stabilitelerini belirlemek amacıyla, bazı araştırmacılar tarafından önerilen farklı stabilite ve adaptasyon parametreleri kullanılmıştır. Tane verimi üzerine çeşit, çevre ve çeşit x çevre interaksiyonunun etkisinin istatistikî olarak ($P<0.01$) önemli olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin tane verimleri 293.9-428.5 kg/da arasında değişmiştir. Çevreler içinde ortalama olarak en yüksek tane verimi Gelemen-2 (405.5 kg/da), en düşük tane verimi ise Gökhöyük-1 (306.7 kg/da) ve Gökhöyük-2 (314.4 kg/da) lokasyonlarından elde edilmiştir. Tüm çevrelerin ortalaması olarak en yüksek tane verimi Şerifehanım-98 (372.1 kg/da) çeşidinden edilirken, en düşük tane verimi ise Meriç ve Lord (321.9 ve 329.7 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir. Anadolu-98 çeşidi çalışmada kullanılan stabilite testlerinin çoğuna göre stabil çeşit olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Arpa, Lokasyon, Verim, Stabilite parametreleri

*Abdulveli SİRAT, awsirat@gumushane.edu.tr, Tel: (456) 511 86 69, Faks: (456) 511 86 79

Determination of genotype by environment interactions and stability of some winter barley (*hordeum vulgare* L.) varieties

Abstract

This research was carried out on 6 barley varieties (two-rowed; Balkan-96, Şerifehanım-98, Anadolu-98 and six-rowed; Meriç, Avcı-2002, Lord) in a Randomized Complete Block Design with four replications in 2008-2009 and 2009-2010 growing season in Samsun (Gelemen) and Amasya (Gökhöyük) locations. This study, were used parameters which proposed by some Researchers, to evaluate stability and adaptation capacity of genotypes. It was determined that the effects of genotype, environment and genotype x environment interaction were significant at 1 % level of probability for grain yield. Cultivars had different adaptation and stability levels for different traits. Grain yield varied from 293.9 to 428.5 kg da⁻¹. Gelemen-2 location had the highest grain yield (405.5 kg da⁻¹) while Gökhöyük-1 and Gökhöyük-2 locations had the lowest grain yield (306.7 and 314.4 kg da⁻¹). While, cultivar Şerifehanım-98 had the highest yield (372.1 kg da⁻¹), cultivars Meriç and Lord had the lowest grain yield (321.9 and 329.7 kg da⁻¹) for all environments. According to most of the stability methods used in the present study, for grain yield Anadolu-98 appeared to have a good level of general adaptation and stability to all environments.

Key words: Barley, Location, Grain yield, Stability parameters

1. Giriş

İlk kültüre alınan bitkilerden birisi olan arpa, dünya ve ülkemiz tarımında önemli bir yere sahiptir. Arpa dünyada ve ülkemizde hem hayvan yemi hem de malt sanayinde yaygın bir kullanıma sahiptir.

İslahçı açısından önemli olan, bir bölge için geliştirilen yeni çeşidin o bölgenin kötü çevre koşullarında bile ortalama verimin altına düşmeyecek verim verebilen ve stabil olarak nitelendirilen çeşitleri geliştirebilmektir. Farklı çeşitlerin değişen çevre koşullarına karşı gösterdikleri tepkiler de farklı olmaktadır. Çeşitler birbirleriyle karşılaştırıldıklarında bazıları iyi çevre koşullarında yüksek, kötü çevre koşullarında düşük, bazıları iyi çevre koşullarında düşük, kötü çevre koşullarında yüksek, bazıları ise her türlü koşulda belli bir düzeyde verim verirler. Bunlardan birinci gruba, iyi koşullara uyum sağlamış, ikinci gruba, kötü koşullara uyum sağlamış, üçüncü gruba ise her türlü koşula, orta uyum sağlamış çeşitler denilebilir [1]. Çeşitlerin değişik çevrelerdeki verimi ile bu çevreler arasındaki ilişkilerin varlığı yıllardan beri bilinmekle birlikte, bu ilişkilerin regresyon analizinden yararlanılarak istatistiksel olarak belirlenebileceği ilk kez 1938 yılında Yates ve Cochran tarafından ortaya atılmıştır [2]. [3], ortalama verimin genel ortalamadan yüksek olması şartıyla ekovalans (W_i^2) değerinin stabilite kriteri olarak kullanılabilceğini ve bir genotipin ekovalans değerinin küçük olmasının o genotipin stabilitesinin yüksek olacağını savunmuştur. [4], her çeşide ilişkin ortalama verimin, tüm çeşitlerin ortalama verimine olan doğrusal regresyonunu çeşitlerin adaptasyon ölçüsü olarak kullanmışlardır. Bu yöntem [5] tarafından geliştirilerek, çeşitlerin verim stabiliteelerini ortalama verim, regresyon katsayısı (b) ve regresyondan sapma (S^2d) değerlerinden yararlanarak belirleyen bir model haline dönüştürülmüştür.

Bu çalışma; Samsun ve Amasya şartlarında 2 yıl süre ile yetiştirilen iki ve altı sıralı 6 arpa çeşidinin farklı stabilite parametreleri ile stabilitelelerini değerlendirmek ve farklı çevrelere gösterdikleri adaptasyon yeteneklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve yöntem

Araştırma, 2008-2009 ve 2009-2010 yetiştirme döneminde Samsun (Gelemen) ve Amasya (Gökhöyük) lokasyonlarında yürütülmüştür. Çalışmada, iki sıralı Balkan-96, Şerifehanım-98, Anadolu-98 ile 6 sıralı Meriç, Avcı-2002 ve Lord çeşitleri kullanılmıştır. Deneme yerlerinde 0-40 cm derinliğinden ekim öncesi alınan toprak örneklerinin OMÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarında yapılan analiz sonuçlarına göre; Samsun lokasyonunun birinci yılında toprağın killi-tınlı, pH'sının nötr (7.42), kireçli (%11.32), tuzsuz (%0.14), organik madde bakımından orta (%2.11), fosfor bakımından fazla (13.72 kg/da), potasyum bakımından yeterli (93.14 kg/da), ikinci yılında ise toprağın killi, pH'nın hafif alkali (7.67), kireçli (%10.44), tuzsuz (%0.10), organik madde bakımından iyi (%3.39), fosfor bakımından fazla (9.18 kg/da), potasyum bakımından yeterli (112.40 kg/da) olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Amasya lokasyonunun birinci ve ikinci yıllarında ise deneme topraklarının killi tınlı, pH'nın birinci yıl nötr, ikinci yıl hafif alkali, kireçli, tuzsuz, organik madde ve fosfor bakımından orta ve potasyum bakımından yeterli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Denemenin yürütüldüğü yerlere ait iklim verileri Tablo 2'de verilmiştir.

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre altı sıra olarak 6 m uzunluğunda ve 1.2 m genişliğindeki parsellere metrekarede 450 canlı tohum olacak şekilde, 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Hasatlar kenar tesir atıldıktan sonra kalan 4 m²'lik alan üzerinden yapılmıştır. Denemelerde 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) olarak uygulanmıştır [6].

Tablo 1. Deneme alanına ait toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri*

Toprak Özellikleri	SAMSUN (Gelemen)				AMASYA (Gökhöyük)			
	2008-09		2009-10		2008-09		2009-10	
	Analiz		Analiz		Analiz		Analiz	
	Değeri	Derecesi	Değeri	Derecesi	Değeri	Derecesi	Değeri	Derecesi
Doygunluk (%)	65.0	killi-tınlı	84.4	killi	50.6	killi-tınlı	58.0	killi-tınlı
PH	7.42	nötr	7.67	h.alk.	7.48	nötr	7.87	h.alk.
CaCO ₃ (%)	11.32	kireçli	10.44	kireçli	12.90	kireçli	14.48	kireçli
Toplam Tuz (%)	0.14	tuzsuz	0.10	tuzsuz	0.12	tuzsuz	0.08	tuzsuz
P ₂ O ₅ (kg/da)	13.72	çok fazla	9.18	fazla	8.2	orta	7.79	yeterli
K ₂ O (kg/da)	93.14	yeterli	112.4	yeterli	202.8	yeterli	184.3	yeterli
Org. Mad. (%)	2.11	orta	3.39	iyi	3.13	iyi	2.09	iyi

* OMU Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim Dalı Laboratuar Sonuçları

Tablo 2. Samsun ve Amasya illerin uzun yıllar ortalaması ile deneme yıllarına ait sıcaklık, yağış ve nispi nem durumları*

Yıllar	Aylar									
	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	VeJ.Dön.
S A M S U N (G e l e m e n)										
Aylık Sıcaklık Ortalaması (°C)										
2008-09	16.7	13.3	9.0	8.4	9.0	8.3	9.7	15.7	21.8	12.4
2009-10	18.1	12.9	12.1	9.7	9.7	7.8	11.4	16.9	22.3	13.4
1975-09	16.0	11.8	8.9	7.0	6.6	7.9	11.1	15.3	20.2	11.6
Aylık Yağış Toplamı (mm)										
2008-09	128.8	109.5	120.7	86.1	91.0	49.0	21.4	55.3	8.2	670.0
2009-10	113.4	129.6	78.5	74.3	35.9	93.2	72.7	11.7	112.5	721.8
1975-09	88.3	84.3	73.4	61.4	51.8	56.8	57.6	49.5	47.4	570.5
Aylık Nispi Nem Ortalaması (%)										
2008-09	80.7	75.6	59.8	59.1	71.4	74.7	79.8	78.3	75.9	72.8
2009-10	76.4	68.7	60.0	61.6	68.9	76.4	79.8	77.3	80.8	72.2
1975-09	76.2	70.5	66.2	66.0	69.7	75.0	79.4	80.4	76.1	73.3
A M A S Y A (G ö k h ö y ü k)										
Aylık Sıcaklık Ortalaması (°C)										
2008-09	15.0	9.4	2.4	3.8	7.0	8.2	12.0	17.0	22.9	10.9
2009-10	17.8	8.9	7.4	5.8	9.6	9.3	13.3	19.5	23.4	12.8
1975-09	14.6	8.2	4.5	3.1	6.4	8.0	13.2	17.9	22.2	10.9
Aylık Yağış Toplamı (mm)										
2008-09	44.2	71.3	85.9	91.8	105.1	82.2	56.8	55.1	30.0	622.4
2009-10	19.8	76.2	94.8	71.5	43.4	55.0	73.8	51.4	68.5	554.4
1975-09	38.4	49.5	47.4	47.9	35.8	44.2	59.8	51.6	36.4	411.0
Aylık Nispi Nem Ortalaması (%)										
2008-09	61.1	64.1	69.4	64.9	60.6	54.0	50.4	53.0	45.6	58.1
2009-10	55.6	76.4	72.7	69.1	61.0	60.3	58.3	52.0	56.7	62.5
1975-09	59.2	64.3	69.3	67.2	60.4	55.1	54.0	51.8	51.6	59.2

* Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğü ve Amasya-Gökhöyük Tarım İşletme Müdürlüğü Kayıtları

Çalışmada elde edilen verilerin varyans analizleri çevreler üzerinden birleştirilerek Mstat-C paket programı yardımıyla yapılmıştır [7]. Çeşitlerin stabilite durumlarının belirlenmesinde [3], [4], [5], [8], [9] ve [10] gibi araştırmacılar tarafından geliştirilen stabilite parametreleri kullanılmıştır.

3. Bulgular ve tartışma

Çevreler üzerinden birleştirilmiş varyans analizine göre, tane verimi bakımından çeşitler ve çevreler arasındaki farklılık ve çeşit x çevre interaksiyonları $P < 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Çeşitlerin çevrelerdeki ortalama verimleri Tablo 3'te, değişik araştırmacılar göre belirlenen stabilite değerleri Tablo 4'te verilmiştir.

Denemede yer alan 6 çeşidin ortalamasına göre tane verimi, Gelemen-1, Gelemen-2, Gökhöyük-1 ve Gökhöyük-2 çevrelerinde sırasıyla 375.8, 405.5, 306.7 ve 314.5 kg/da olarak belirlenmiştir. Çevrelerin ortalaması olarak en yüksek tane verimi dekara 372.1 kg ile Şerifehanım-98 çeşidinden elde edilmiş ve bu çeşit Avcı-2002 (369.5 kg/da) ile birlikte ilk grupta yer almıştır. En düşük tane verimi ise Meriç ve Lord çeşitlerinden (sırasıyla, 321.9 ve 329.7 kg/da) elde edilmiş ve bu çeşitler son grupta yer almışlardır (Tablo 3).

[4] parametresine göre regresyon katsayısı 1'e eşit ve ortalaması genel ortalamadan (350.6 kg/da) yüksek olan Şerifehanım-98 çeşidi tüm çevrelere iyi uyum gösteren çeşit olmuştur (Şekil 1). Balkan 96, Anadolu-98 ve Avcı-2002 çeşitlerinin ortalama verimleri genel ortalamadan ve regresyon katsayıları 1'den farksız olduğu için tüm çevrelere orta uyum gösteren çeşitler olurken, Lord tüm çevrelere kötü uyum (ortalama verimi genel ortalamadan düşük, regresyon katsayısı 1'den farksız),

Meriç kötü çevrelerde kötü uyum gösteren (ortalama tane verimi genel ortalamadan düşük, regresyon katsayısı 1'den küçük) çeşitler olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Çalışmada kullanılan çeşitlere ait regresyon sabitesi (a) değerlerinin bir stabilite kriteri olarak kullanılabilceği, pozitif ve yüksek değerli çeşitlerin kötü çevrelere en iyi uyumlu çeşitler olduğunu bildirmektedir [11, 12, 13]. Regresyon sabitesi (a) değerleri Meriç, Anadolu-98 ve Lord çeşitlerinde pozitif, diğerlerinde ise negatif bulunmuştur.

[5], regresyon katsayısı 1'e eşit olan ($b_i=1$), regresyondan sapma kareler ortalaması sıfır'a yakın olan ($S^2_d=0$) ve belirtme katsayısı 1'e yakın olan ($r_i^2=1$) çeşitleri stabil olarak tanımlayarak, aynı zamanda tüm çevreler üzerinden ortalama performansı yüksek olan genotiplerin arzu edildiğini belirtmişlerdir. Buna göre, Tablo 4'te görüldüğü gibi Anadolu-98 çeşidinin regresyon katsayısının $b_i=1$ 'e yakın ve veriminin genel ortalamadan yüksek olduğu, ayrıca regresyondan sapma kareler ortalaması değerinin düşük ve belirtme katsayısı (r_i^2) değerinin yüksek olması nedeniyle stabil olduğu söylenebilir. Teich (1983) [14], buğdayda stabilite çalışmalarında yüksek verim veren, regresyon katsayısı (b_i) ve belirtme katsayısı büyük, diğer tarafından regresyondan sapma (S^2_d) değerleri küçük olan çeşitlerin seçilmesi gerektiğini belirtmiştir.

[3], ekovalans kavramını her bir genotipin toplam genotip x çevre interaksiyonlarına katkısı olarak tanımlamıştır. Düşük ekovalans değerine sahip genotipler stabil olarak kabul edilmiştir. Ekovalans değerleri (W_i^2) 225.47 (Anadolu-98) ile 1614.36 (Lord) arasında bulunmuştur. Ortalama verim ile ekovalans değerlerinin birlikte değerlendirilmesi durumunda, verimleri genel ortalamadan (350.6 kg/da) yüksek ve ekovalans değerleri küçük olan Anadolu-98 (225.47), Balkan-96 (597.96), Şerifehanım-98 (701.52) ve Avcı-2002 (574.81) çeşitleri tane verimi bakımından stabil olarak saptanmışlardır (Tablo 4).

[8] ve [9] tarafından önerilen yöntemlere göre sıfıra en yakın düzeltilmiş regresyon katsayısı (B_i) sırasıyla Anadolu-98 (-0.081), Balkan-96 (0.158), Şerifehanım-98 (0.142) ve Avcı-2002 (0.179) çeşitlerinde hesaplanmıştır. Aynı araştırmacılar tarafından dikkate alınan regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_d) en düşük değerleri ise Anadolu-98 (88.579) ve Avcı-2002 (178.688) çeşitlerinde olmuştur. Bu parametreye göre Anadolu-98, Balkan-96, Şerifehanım-98 ve Avcı-2002 çeşitleri tane verimi bakımından stabil bulunmuştur (Tablo 4).

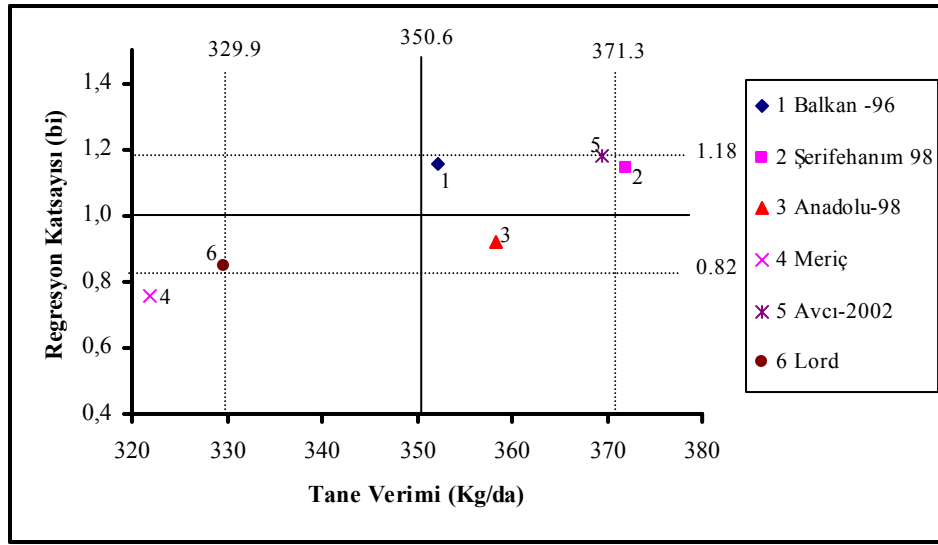
Tablo 3. Farklı çevrelerde yetiştirilen arpa çeşitlerinin tane verimleri (kg/da), Duncan gruplandırması

Çeşitler	ÇEVRELER				Çeşitlerin	
	Gelemen-1	Gelemen-2	Gökhöyük-1	Gökhöyük-2	Ortalaması**	Etkisi
Balkan-96	397.8 bcd	404.6 abcd	301.0 fg	305.3 fg	352.2 c	1.6
Şerifehanım 98	420.1 abc	421.6 ab	320.1 efg	326.4 ef	372.1 a	21.5
Anadolu-98	391.4 cd	402.3 abcd	320.1 efg	319.5 efg	358.3 bc	7.7
Meriç	319.1 efg	378.8 d	295.8 fg	293.9 g	321.9 d	-38.6
Avcı-2002	406.1 abcd	428.5 a**	305.3 fg	338.0 e	369.5 ab	18.9
Lord	320.1 efg	397.2 bcd	297.6 fg	303.7 fg	329.7 d	-20.9
Çevrelerin Ort. **	375.8 b	405.5 a	306.7 c	314.5 c	350.6	
Çevrelerin Etkisi	25.2	54.9	-43.9	-36.1		
CV (%): 3.97						

*) $P < 0.05$, **) $P < 0.01$

Tablo 4. Farklı çevrelerde yetiştirilen arpa çeşitlerinde tane verimleri için tahmin edilen çeşitli stabilite parametreleri

Çeşitler	Tane Verimi (kg/da)	Finlay ve Wilkinson (1963)		Eberhart ve Russell (1966)			Wricke (1962)	Perkins ve Jinks (1968) Baker (1969)		Shukla (1972)
		b_i	A	b_i	S_d^2	r_i^2	W_i^2	B_i	S_d^2	σ_i^2
Balkan -96	352.2	1.158	-53.657	1.158	210.682	0.978	597.96	0.158	210.682	217.50
Şerifehanım 98	372.1	1.142	-28.332	1.142	284.002	0.970	701.52	0.142	284.002	269.28
Anadolu-98	358.3	0.919	35.998	0.919	88.579	0.985	225.47	-0.081	88.579	31.26
Meriç	321.9	0.757	56.472	0.757	382.320	0.915	1174.45	-0.243	382.320	505.75
Avcı-2002	369.5	1.179	-44.033	1.179	178.688	0.982	574.81	0.179	178.688	205.93
Lord	329.7	0.845	33.553	0.845	722.113	0.879	1614.36	-0.155	722.113	725.70
Ortalama	350.6	1.0								
Stand. Sapma	20.7	0.18								



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

[10]'nın geliştirdiği yöntemle göre ise en küçük σ_i^2 değeri gösteren Anadolu-98 (31.26), Avcı-2002 (205.93), Balkan-96 (217.50) ve Şerifehanım-98 (269.28) çeşitleri tane verimi bakımından stabil olarak saptanmışlardır (Tablo 4).

Araştırmada incelenen stabilite kriterlerine göre genotiplerin durumları Tablo 5'te verilmiştir. Tablo incelendiğinde tane verimi bakımında Anadolu-98 çeşidi birçok stabilite kriterlerinde iyi adaptasyon göstermiş, adaptasyon sınırları en geniş genotip olarak belirlenmiştir.

Tablo 5. 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)
Balkan -96			+	+	+
Şerifehanım 98			+	+	+
Anadolu-98	+	+	+	+	+
Meriç					
Avcı-2002			+	+	+
Lord					

4. Sonuç

Bu çalışma Samsun (Gelemen) ve Amasya (Gökhöyük) lokasyonlarında 2008-2009 ve 2009-2010 yılların arasında 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.

Tane verimi, Gelemen-1, Gelemen-2, Gökhöyük-1 ve Gökhöyük-2 çevrelerinde sırasıyla 375.8, 405.5, 306.7 ve 314.5 kg/da olarak belirlenmiştir. Tane verimi ortalaması 405.5 kg/da ile en yüksek olarak Gelemen-2 çevresinden elde edilmiştir. Çevrelerin çeşit ortalaması olarak en yüksek tane verimi 372.1 kg/da ile Şerifehanım-98 çeşidinden, en düşük tane verimi ise Meriç ve Lord (321.9 ve 329.7 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir.

[4]'ün stabilite parametrelerine göre, tane verimi bakımından tüm çevrelere; Balkan-96, Anadolu-98 ve Avcı-2002 çeşitleri orta uyum, ortalaması genel ortalamadan ve regresyon katsayısı 1'den küçük olan Lord kötü uyum gösteren çeşitler olarak belirlenmiştir. Ortalaması genel ortalamadan (350.6 kg/da) ve regresyon katsayısı 1'den büyük olan Şerifehanım tüm çevrelere iyi uyum gösteren çeşit olduğu belirlenmiştir. Ortalaması genel ortalamadan düşük ve regresyon katsayısı 1'den küçük olan Meriç kötü çevrelere kötü uyum gösteren çeşitler olarak belirlenmiştir. [4] ve [5]'e göre Anadolu-98 çeşidi; [3], [8], [9] ve [10]'a göre, Anadolu-98, Balkan-96, Şerifehanım-98 ve Avcı-2002 çeşitleri; tane verimi bakımından stabil çeşitler olarak belirlenmiştir.

Araştırmada incelenen tüm stabilite parametreleri birlikte değerlendirildiğinde tane verimi bakımında Anadolu-98 çeşidinin en stabil olduğu ve bunu Şerifehanım-98 çeşidinin izlediği söylenebilir.

Kaynaklar

- [1] Özgen, M. 1994. Orta Anadolu koşullarında kışlık arpanın verim ve verim öğelerinde adaptasyon ve stabilite analizi. Doğa, Tr.J. of Agriculture and Forestry, TÜBİTAK, 18(2), 169-177.
- [2] Sharma, R. C., Smith, E. L., Mcnew, R. W. 1986. Stability of harvest index and grain yield in winter wheat. Crop Sci. 27: 104-108.
- [3] Wricke, G. 1962. Über eine methode zur erfassung der ökologischen streubreite in Feldversuchen Z. Pflanzenzüchtg, 47, 92-96.

- [4] Finlay, K. W., Wilkinson, G. N. 1963. The analysis of adaptation a plant-breeding programme. Aust. J. Agric. Res., 14, 742-754.
- [5] Eberhart, S. A., Russell, W. A., 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Science 6, 36-40.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] Perkins, M., Jinks, J. L. 1968. Environmental and genotype-environmental components of variability. III. Multiple Lines and Crosses. Heredity, 23, 339-356.
- [9] Baker, R. J. 1969. Genotype-environment interactions in yield of wheat. Can. J. Plant. Sci., 49, 743-791.
- [10] Shukla, G. K. 1972. Some statistical aspects of partitioning genotype-environmental components of variability. Heredity, 29, 237-245.
- [11] Altay, F. 1987. Kışlık buğdayda verim stabilitesi. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Sempozyumu, TOAG, 6-9 Ekim, 431- 442, Bursa.
- [12] Bozkurt, İ., Tuğay, M. E. 1999. Arpada (*Hordeum vulgare* L.) çeşit x çevre etkileşimleri üzerinde bir araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, Genel ve Tahıllar (Cilt 1) 15-18 Kasım, 228-233, Adana.
- [13] Öktem, A., Engin, A., Çölkesen, M. 2004. Arpada (*Hordeum vulgare* L.) genotip x çevre interaksiyonları ve stabilite analizi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 10(1), 31-37, Ankara.
- [14] Teich, A.H. 1983. Yield stability of cultivars and lines of winter wheat. Cereal Research Commuications, 11, 197-202.