

## KIŞLIK ARPANIN VERİM VE BAZI KARAKTERLERİNDE ADAPTASYON VE STABİLİTE ANALİZİ

Mehmet ÜLKER<sup>1</sup>

Fahri SÖNMEZ<sup>2</sup>

Vahdettin ÇİFTÇİ<sup>1</sup>

**ÖZET :** Bu araştırma, kışlık arpada verim ve verim unsurları üzerine genotip ve lokasyonların etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Anadolu-86, Tokak-157/37, Cumhuriyet-50 ve Hamidiye-85 çeşitlerinin kullanıldığı araştırma Van, Adilcevaz ve Erciş lokasyonlarında 1997-98 ve 1998-99 yıllarında olmak üzere iki yıl süreyle yürütülmüştür. Çeşitlerin stabiliteilerinin belirlenmesi için Eberhart ve Rusell (1966)'ın önerdiği st. bilite parametreleri kullanılmıştır.

Araştırmada Tokak – 157/37 ve Anadolu-86 çeşitleri Van Gölü havzasında (Van, Adilcevaz ve Erciş) yetiştirilebilecek ve stabilitesi yüksek çeşitler olarak bulunmuştur. Diğer taraftan, tane verimi ve verimi doğrudan etkileyen metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı ve başak tane sayısı karakterlerinin genotiplin etkisi altında olduğu, yine bu karakterlerin lokasyonlara göre önemli derecede değiştiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Kışlık arpa, tane verimi, adaptasyon, stabilite parametresi.

### ADAPTATION AND STABILITE ANALYSIS IN YIELD AND SOME COMPONENTS OF WINTER BARLEY

**SUMMARY :** This research was carried out to determine the effects of genotype and environment on yield and yield components in winter barley. The study using cv. Anadolu-86, Tokak-157/37, Cumhuriyet-50, and Hamidiye-85 was conducted in Van, Adilcevaz, and Erciş locations for two years (1997-98 and 1998-99 years) to determine stability of cultivars. Parameters proposed by Eberhart and Rusell (1966) were analyzed in this study.

It was found that Tokak-157/37 and Anadolu-86 cultivars were pomisin in Lake Van basin (Van, Adilcevaz, and Erciş) and they had high stability. Genotype effected grain yield, the number of spikes per m<sup>2</sup>, 1000-grain weight, and the number of grain per spike strongly. These characters varied with environment at conditions.

Key Words : Winter barley, grain yield, adaptation, stabilite parameter.

### GİRİŞ

Büyük çoğunlukla hayvan beslemede kullanılan arpa, hem Türkiye hem de, bir hayvancılık merkezi durumunda olan, Van yöresinde önemli bir üründür. Son istatistiklere göre arpa ekilişi Türkiye genelinde 3.5 milyon ha, üretimi ise 7 milyon ton civarındadır. Van Merkez ilçede arpa ekilişi 5.250, Erciş'te 9.150 ha'dır (Anonim, 1999 a). Bu iki ilçe Van'da arpa ekilişinin yaklaşık yarısını oluşturmaktadır. Bitlise'e bağlı Adilcevaz'da ise 200 ha'lık bir ekiliş mevcuttur (Anonim 1999 b). Ancak birim alan verimi bakımından karşılaştırıldığında, Van'ın ortalama arpa verimi Türkiye ortalamasının yarısı kadardır (Anonim, 1998). Her üç bölgede de dekara tane verim 120-136 kg arasındadır (Anonim, 1998).

Bunun en önemli nedeni, yörede arpanın yazlık olarak ekilmesidir. Van bölgesinde ilkbahar yağmurlarının erken kesilmesi ile açık ve sıcak günlerin başlaması, bitkinin yeterli vejetatif gelişme sağlayamadan generatif devreye geçmesine neden olmakta, bu da verimi önemli ölçüde düşürmektedir. Bu sorunu

gidermek amacıyla uygun kışlık arpa çeşitlerinin saptanması için bir çalışma başlatılmış ve sonuçta Tokak 157/37, Anadolu-86, Cumhuriyet – 50 ve Hamidiye – 85 çeşitlerinin Van koşullarında rahatlıkla kışlık olarak yetiştirilebileceği ve verimlerinin yazlıklara göre en az iki kat artabileceği belirlenmiştir (Yılmaz ve ark., 1994 ile Sönmez ve ark., 1996).

Kışlık arpadaki bu başarı yörede çiftçinin büyük ilgisini çekmiştir. Ziraat Fakültesi'nin ve Tarım İl Müdürlüğü'nün tohumluk sağlaması Van Merkez'de kışlık arpayı oldukça yaygınlaştırmıştır. Bu gün için kışlık arpa ekilişi tahminen 4.500 ha dolayındadır. Ancak Van'ın diğer ilçelerinde kışlık arpa hala tanınmamaktadır. Bununla beraber iklim şartları ilçelere göre de önemli ölçüde değişmektedir. Bu nedenle aynı başarının diğer ilçelerde de alınıp alınamayacağı bilinmemektedir. Çünkü çeşitlerin verim ve diğer kriterler bakımından farklı lokasyonlardaki ve yıllardaki tepkileri büyük çoğunlukla değişiktir. Her lokasyon için bir çeşit önermek hem pratik hem de ekonomik olmayacağına göre, farklı

<sup>1</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Van.

<sup>2</sup> Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat.

Geliş Tarihi : 28.06.2000

lokasyonlarda ve yıllarda iyi bir performans sergileyen çeşitlerin seçilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla verimdeki dalgalanmaları azaltmak için stabilite çalışmalarının yapılması zorunludur.

İslah edilen çeşitlerin lokasyon ile olan interaksyonunu ortaya koyabilmek için çeşitli yöntemler geliştirilmiş olup, genotip x lokasyon interaksyonunun çeşitli parametrelere ayrılmasıyla ilgili olarak Yates ve Cochran (1938) tarafından bir yöntem önerilmiştir. Bu yöntem daha sonra Finlay ve Wilkinson (1963) tarafından yeniden açıklanmış ve araştırmacılar arpa çeşitlerinin verim stabilitelelerini belirlemek için regresyon katsayısını kullanmışlardır. Diğer taraftan Eberhart ve Russell (1966), bu yöntemi daha sonra geliştirmiş ve çeşitlerin stabilitelelerini ortalama verim (X), regresyon katsayısı (bi) ve regresyondan sapma  $S^2_d$  değerlerinden faydalanılarak belirleyen bir modele dönüştürmüşlerdir.

Bhullar ve ark. (1983) ile Peterson ve ark. (1992), buğdayda tane verimi üzerine lokasyonun çok önemli etkisinin olduğunu ve kalite özelliklerini de etkilediğini tespit etmişlerdir. Matus ve ark. (1997) ise tane verimi yönünden yıl x çeşit ve lokasyon ve x çeşit interaksyonlarının önemli olmadığını, ancak yıl x lokasyon x çeşit interaksyonunun önemli olduğunu gözlemlemişlerdir.

Korkut ve Başer (1993), Tekirdağ'da 4 lokasyonda ekmeklik buğday çeşitleri ile yürüttükleri araştırmada genotip x lokasyon interaksyonunun önemli olduğunu bulmuş ve OKS/630/19 ile Sana çeşitlerini yöreye önermiştir. Öte yandan Özgen (1994), Orta Anadolu koşullarına uygun arpa çeşitlerini belirlemek için yaptığı

araştırmada Tokak 157-37 çeşidi ve 508 hattının en stabil genotipler olduğunu, stabilite ve adaptasyon yeteneği yüksek olan genotiplerin tane verimlerinin de yüksek olduğunu gözlemlemiştir.

Çeşitlerin performanslarının lokasyonlara göre önemli oranda değiştiğini bildiren Akdağ ve ark. (1997), Gün-81, Seri-82, Kate A-1, Yüreğir-89 ve Momtchill çeşitlerinin Orta Karadeniz Geçit bölgesi için kabul edilebilecek düzeyde stabiliteye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Kara (2000), 7 farklı parametre kullanarak ekmeklik buğday çeşitlerinin çevreye uyum ve stabilite özelliklerini belirlemeye çalışmış ve neticede kullanılan parametrelerin çoğuna göre Kırac – 66, Es-kbvd-15 ve Ank-92-1 çeşitlerinin tüm lokasyonlara iyi uyum gösterdiği tespit etmiştir.

Van koşullarında kışı başarılı bir şekilde atlatan arpa çeşitlerinin, Van Gölü havzasının değişik özellik gösteren lokasyonlarında aynı başarıyı gösterip göstermeyeceği ve verim bakımından hangi çeşidin stabil olduğunu belirlemek amacıyla bu çalışma Van Merkez, Erciş ve Adilcevaz (Bitlis) ilçelerinde yürütülmüştür.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Van merkez, Adilcevaz ve Erciş olmak üzere 3 lokasyonda 1997-98 ve 1998-99 yıllarında yürütülmüştür. Lokasyonlar, iklim bakımından önemli farklılık göstermektedir. İkinci deneme yılı hem uzun yıllar ortalaması hem de birinci deneme yılına göre oldukça sıcak geçmiştir (Tablo 1). Aynı durum yağışta da görülmüş olup, yağış bakımından ikinci deneme yılı

Tablo 1. Van Merkez, Erciş ve Adilcevaz İlçelerine Ait Bazı İklim Özellikleri.

Table 1. Precipitation and mean air temperature in Van, Erciş, and Adilcevaz for long years, 1997-98, and 1998-99.

Aylar	VAN						ADİLCEVAZ*						ERCİŞ					
	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)		
	I	II	UYO	I	II	UYO	I	II	UYO	I	II	UYO	I	II	UYO	I	II	UYO
Eylül	17.1	18.0	16.9	10.7	C	12.1	15.8	18.2	17.3	7.9	11.3	11.5	14.1	14.6	15.6	25.5	2.2	14.9
Ekim	11.8	11.8	10.3	56.4	C	45.4	10.6	12.8	10.4	56.5	1.3	60.0	9.3	8.5	9.0	60.5	8.8	51.1
Kasım	5.1	8.8	4.3	10.8	14	47.4	5.0	8.8	4.4	23.1	23.6	65.0	3.4	6.6	3.3	15.3	24.5	51.1
Aralık	-0.2	3.0	-1.1	69.8	57	32.1	0.5	3.8	-0.1	38.5	60.3	51.4	-3.0	1.4	-2.3	50.1	48.0	44.8
Ocak	-3.6	0.3	-4.0	29.8	8	38.3	-3.1	0.8	-2.6	39.0	5.4	53.8	-6.9	-1.5	-5.7	31.2	3.7	36.4
Şubat	-5.0	0.4	-3.6	39.0	24	33.4	-4.6	0.6	-2.2	17.8	42.7	62.9	-8.8	-1.7	-4.6	18.2	36.6	39.3
Mart	1.9	2.6	0.7	26.5	49	45.1	0.9	2.4	1.	106.1	65.0	73.6	-0.7	1.7	0.2	45.5	50.1	49.4
Nisan	8.7	8.4	7.2	41.6	49	54.4	7.9	8.5	5.7	77.4	63.8	84.6	7.3	7.7	6.9	59.5	64.6	66.6
Mayıs	14.0	14.9	12.9	36.0	41	46.3	13.8	14.8	12.0	39.7	35.4	74.8	12.9	13.9	12.4	81.3	33.0	61.0
Hazir.	20.9	20.0	17.8	10.7	7	18.4	20.8	20.1	17.2	39.9	10.3	29.3	19.4	19.3	17.4	45.2	4.3	28.2
Tem.	23.6	22.2	22.0	1.0	C	5.5	24.2	23.0	21.8	7.8	2.5	7.5	22.1	22.9	21.8	18.7	11.3	9.3
Ağus.	23.3	23.8	21.7	1.2	2	2.9	23.8	23.6	21.4	0.0	1.1	3.8	20.3	21.7	20.8	0.5	1.8	5.9
Ort.T.	9.8	11.2	8.8	333.5	256	381.3	9.6	11.5	9.0	453.7	322.7	578.2	7.5	9.6	7.9	451.5	288.9	458.0

\*Adilcevaz'da Meteoroloji gözlem istasyonu olmadığı için, 30 km uzaklıktaki Ahlat'tan elde edilen veriler kullanılmıştır.

UYO : Uzman Yıllar Ortalaması.

birinci yıldan belirgin bir şekilde kurak geçmiştir. Lokasyonlar içerisinde Adilcevaz ve Van, Erciş'e göre daha sıcak olurken, yağış bakımından lokasyonlar, çoktan aza doğru, Adilcevaz, Erciş ve Van şeklinde sıralanmıştır. Toprak özellikleri ilgili veriler sayfa sayısının kısıtlı olması nedeniyle sunulamamıştır. Üç lokasyonda da toprak kumlu-tınlı yapıdadır. Organik madde oranı bakımından bütün lokasyonlar fakir, ancak lokasyonlar kıyaslandığında Erciş lokasyonu biraz daha iyi durumdadır.

Materyal olarak Van için önerilen (Yılmaz ve ark., 1998) Anadolu-86, Tokak-157/37, Cumhuriyet-50 ve Hamidiye-85 çeşitleri kullanılmıştır. Tesadüf Blokları Deneme Planına göre üç tekrarlamalı olarak kurulan denemede (Yurtsever, 1984) parseller 7 m uzunluğunda ve her parsel 20 cm sıra aralıklı 8 bitki sırası içermektedir. Ekimler metrekaareye çimlenebilir 400 tohum gelecek şekilde parsel mibzeri ile sonbaharda (Eylül ayının son haftası içinde) yapılmıştır (Sönmez ve ark., 1996). Gübre olarak tamamı ekimde olmak üzere 4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da, yarısı ekimde yarısı da sapa kalkma döneminde olmak üzere 8 kg N/da hesabıyla azot verilmiştir. Olgunlaşma döneminde parsel kenarlarından birer, parsel başlarından 0.5'er m kenar tesiri olarak bırakılmış ve dekara tane verimi, toplam verim, metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı hesaplanmıştır (Sönmez ve ark., 1996).

#### Verilerin Analizi

İki yıl süreyle yürütülen denemeler için önce varyans analizi yapılmış ve genotip x yıl, genotip x lokasyon ve genotip x lokasyon x yıl interaksyonlarının önemlilikleri test edilmiştir. Çeşitlerin stabilite durumlarını incelemek için Eberhart ve Russell (1966) tarafından geliştirilen stabilite parametreleri kullanılmıştır. Bu amaçla genotip, lokasyon ve yıl kombinasyonu olarak lokasyonları ihtiva eden iki yanlı çizelgeler oluşturulmuştur (Comstock ve Moll, 1963).

Eberhart ve Russell (1966)'a göre stabilite parametresi, her genotipin değişik lokasyonlarda aldığı

değerin lokasyon ortalamaları üzerine olan regresyondan sapma kareler ortalamasıdır.

$$S^2_d = 1/2 (q-2) [( \sum_{i=1}^q = 1) (X_{ij} - X_i)^2 / b^2 (X_i - \bar{X})^2]$$

(X<sub>i</sub> - X<sub>j</sub>) : i'inci genotipin fenotip değeri ile bütün lokasyonlar üzerindeki genotip ortalaması arasındaki farktır.

( $\bar{X}_i - \bar{X}_{..}$ ) : j'inci lokasyonun etkisi.

Bi : Finlay ve Wilkinson (1963)'un regresyon katsayısı.

q : Lokasyon sayısı.

Bir çeşidin stabil olarak kabul edilmesi için (Korkut ve Başer, 1993).

1. Çeşidin ortalama verimi genel ortalamanın üzerinde olmalı,
2. Regresyon katsayısının 1'e yakın olması,
3. Regresyondan sapma kareler ortalamasının 0'a yakın olması,
4. Çeşidin fakir şartlarda verimi lokasyon ortalamasının üzerinde olması gerekir.

#### BULGULAR VE TARTIŞMA

Tane verimi, toplam verim, metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı ve başaktaki tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 2'de, bu karakterlerin yıl, lokasyon, çeşide göre ortalama değerleri Tablo 3'de verilmiştir. Tablo 2'de görüldüğü gibi incelenen bütün karakterler üzerine yıl ve lokasyonun etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur. Diğer taraftan, toplam verim hariç, incelenen karakterler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. İkili interaksyonlar sadece metrekarede başak sayısı ve bin tane ağırlığı özelliklerinde önemli çıkarken, üçlü interaksyonlar başaktaki tane sayısı hariç diğer özelliklerin tamamında önemli çıkmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Çeşitlerin İncelenen Özelliklerine Ait Kareler Ortalamaları.

Table 2. Squares Means For Investigated Traits.

Varyasyon Kaynağı	SD	Tane Verimi	Toplam Verim	M <sup>2</sup> 'de Başak Sayısı	Bin Tane Ağırlığı	Başakta Tane Sayısı
Yıl (Y)	1	49402.7 **	406952.3 **	101926.1 **	555.6 **	192.7 **
Lokasyon (L)	2	4840.9 **	49784.2 **	37016.1 **	83.8 **	138.5 **
Yıl x Yer	2	11833.3 **	29639.4 **	99713.3 **	192.6 **	17.2 **
Tek.(Lok.xYıl)	12	1118.3	7514.9	4076.1 *	12.5 **	2.6
Çeşit (Ç)	11	3284.6 **	7820.2	11720.9 **	235.8 **	17.6 **
Yıl x Çeşit	11	1245.1	2817.6	18188.9 **	22.5 **	6.3
Lokasyon x Çeşit	22	1013.7	10807.5	11452.6 **	9.6 *	4.6
Yıl x Lok. X Çeşit	22	1352b4 *	11890.6 *	5925.6 *	10.8 **	4.1
Hata	132	567.3	4716.3	1878.6	4.0	2.6
Genel	215	2033.5	13998.1	9660.9	33.2	10.6

\* ve \*\* sırasıyla  $P < 0.05$  ve  $P < 0.01$  düzeyinde önemlidir.

### Tane Verimi

Tablo 3'de görüleceği üzere çeşitlerin ortalama tane verimleri 209.8 ile 242.2 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek tane verimi Tokak-157/37 çeşidinden elde edilmiştir. Bu çeşidi 227.0, 221.1 ve 209.8 kg/da'lık verimler ile sırasıyla Anadolu-86, Cumhuriyet-50 ve Hamidiye-85 çeşitleri izlemiştir. Çeşitler arasında görülen farklılık istatistiki olarak da önemli bulunmuştur. Ortalama tane veriminin Tokak-157/37 ve Anadolu-86 çeşitlerinde daha yüksek olduğu Yılmaz ve ark. (1994) ile Sönmez ve ark. (1996) tarafından da bildirilmiştir. Diğer taraftan, lokasyonlar arasındaki farklılığın da önemli olduğu saptanmış ve en yüksek tane verimi (214.2 kg/da) Erçiş lokasyonundan elde edilmiştir. Erçiş lokasyonunu 219.3 ve 214.6 kg/da'lık verimler ile Van ve Adilcevaz lokasyonları takip etmiş (Tablo 3), alınan verimler bakımından sadece Erçiş ve Adilcevaz arasında önemli farklılık görülmüştür. Tane verimi lokasyonlar bazında incelendiğinde çeşitlerin tane verimlerinin geniş bir varyasyon göstererek 147.0 ile 312.0 kg/da arasında değiştiği; en fakir lokasyonun Adilcevaz lokasyonunun ikinci yılı, en verimli lokasyonun Erçiş lokasyonunun birinci yılı olduğu görülmektedir.

Üç lokasyon ve iki yılın ortalamasına göre çeşitlerin genel ortalama tane verimi 225.0 kg/da'dır (Tablo 3). Araştırmada kullanılan çeşitlerden Tokak-157/37 ve Anadolu-86 çeşitlerinde bu ortalamanın üzerinde, Cumhuriyet-50 ve Hamidiye-85 çeşitlerinde ise altında verim alınmıştır. Ayrıca, bu iki çeşidin en fakir lokasyondaki (Adilcevaz lokasyonunun ikinci yılı) verimlerine bakıldığında, her iki çeşidin de lokasyon ortalamasını (166.8 kg/da) geçtikleri görülmektedir (Tablo 3).

Çeşitler içerisinde regresyon katsayısı (bi) 1'e en yakın olarak Anadolu-86 çeşidi ( $bi=1.10$ ) bulunmuştur (Tablo 3). En yüksek tane verimine sahip Tokak - 157/37 çeşidinde regresyon katsayısı ise  $bi=1.25$ , Cumhuriyet-50 ve Hamidiye-85 çeşitlerindeki sırayla  $bi=0.88$ ,  $bi=0.78$ 'dir. Genel olarak her üç çeşidin regresyon katsayısı 1'e yakın olmakla beraber, Tokak-157-37 çeşidi iyi şartlarda verimini biraz daha artırdığı, kötü şartlarda ise düşürdüğü göze çarpmaktadır (Tablo 3). Bu bakımdan Anadolu-86 çeşidi daha kararlı görülmektedir. Cumhuriyet-50 ve Hamidiye-85 çeşitlerinin iyi şartlarda verimlerinde önemli bir değişme olmamakta, kötü şartlarda ise ortalamaya yakın bir verim vermektedirler.

Çeşitlerin regresyondan sapma kareler ortalaması ( $S^2_d$ ) değerleri 217.6 ile 426.9 arasında değişmiş ve sıfıra en yakın değer Anadolu-86 çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 3). Genel ortalamanın üzerinde verim alınan Tokak-157/37, Anadolu-86 ve Cumhuriyet-50 çeşitlerinin regresyondan sapma kareler ortalamaları ( $S^2_d$ ) ise sırasıyla 271.1, 217.6 ve 341.9'dur.

İncelenen dört kritere göre Anadolu-86 ve Tokak-157/37 çeşitleri diğer çeşitlerden daha iyi bir uyum göstermişler ve yörede başarı ile yetiştirilebilecek düzeyde bir stabiliteye sahiptirler. Buna karşın Cumhuriyet-50 ve Hamidiye-85 çeşitlerinin stabilitelelerinin düşük olması nedeniyle Van Gölü havzasının her bölgesine uyum sağlamaları mümkün görülmemektedir. Orta Anadolu koşullarında 3 değişik lokasyonlarda yapılan bir çalışmada (Özgen, 1994), bu çalışmadaki bulgulara benzer olarak Tokak-157/37 çeşidinin adaptasyon yeteneği ve stabilitenin yüksek olduğu belirlenmiştir. Genotipin lokasyon ile olan ilişkisini ortaya koyabilmek amacıyla yapılan çok sayıdaki

araştırmada da (Korkut ve Başer, 1993; Akdağ ve ark., 1997; Matus ve ark., 1997; Peterson ve ark., 1997; Kara, 2000) tane verimi açısından genotip ve lokasyon arasında önemli bir ilişkinin olduğu, genotiplerin verimi

ve kaliteyi etkileyen özellikler bakımından da incelenmesi gerektiği vurgulanmıştır (Peterson ve ark., 1992; Yılmaz ve Tuğay, 1999).

Tablo 3. Çeşitlerde İncelenen Özelliklerin Lokasyon ve Yıllara Göre Ortalama Değerleri İle Çeşitlerin Genel Ortalama ( $\bar{X}$ ), Regresyon Katsayısı ( $b_1$ ) ve Regresyondan Sapma Kareler Ortalamasına Ait ( $S^2_d$ ) Değerler.

Table 3. Mean Values For Investigated Traits According To Locations and Years and General Mean ( $\bar{X}$ ), Regression Coefficient ( $b_1$ ) and Regression Deviation Square Means ( $S^2_d$ ) Values At Four Barley Cultivars.

	Van Merkez		Adilcevaz		Erciş		$\bar{X}$	$b_1$	$S^2_d$
	1997-98	1998-99	1997-98	1998-99	1997-98	1998-99			
<b>Çeşitler</b>	<b>Tane Verimi (kg/da)</b>								
Tokak-157/37	220.7	223.3	292.7	187.0	312.0	217.7	242.2 a*	1.25	271.1
Anadolu-86	224.7	219.3	257.0	167.7	280.7	197.7	227.0 ab	1.10	217.6
Cumhuriyet-50	198.0	226.7	275.7	170.3	243.0	213.0	221.1 ab	0.88	341.9
Hamidiye-85	227.7	193.7	224.7	147.0	238.0	227.7	209.8 b	0.78	426.1
Ortalama	222.8	215.8	262.5	166.8	268.4	214.0	225.0		
Lokasyon Ort.	219.3 ab		214.6 b		241.2 a				
	<b>Toplam Verim (kg/da)</b>								
Tokak-157/37	594.0	574.0	852.3	609.3	767.0	576.7	662.2	1.15	1783.9
Anadolu-86	667.7	539.7	727.3	548.0	747.3	501.0	621.8	0.97	2880.4
Cumhuriyet-50	600.7	571.0	881.0	607.7	634.0	559.3	642.3	1.12	3222.8
Hamidiye-85	695.0	516.0	732.7	520.0	632.0	603.7	616.7	0.76	3038.7
Ortalama	639.3	550.3	798.3	571.3	695.1	560.2	635.8		
Lokasyon Ort.	594.8 b		684.8 a		627.6 b				
	<b>Metrekarede Başak Sayısı (Adet)</b>								
Tokak-157/37	610.7	546.0	608.7	444.3	454.7	537.0	533.6 a	0.85	805.8
Anadolu-86	592.3	614.3	628.3	357.0	440.3	400.3	505.4 ab	1.39	2867.9
Cumhuriyet-50	469.0	467.7	564.7	472.0	436.7	519.3	488.2 b	0.34	1750.9
Hamidiye-85	618.7	539.3	708.7	355.0	532.0	509.3	543.8 a	1.42	1603.3
Ortalama	572.7	541.8	627.6	407.8	465.9	491.3	517.8		
Lokasyon Ort.	557.3 a		517.3 ab		478.7 b				
	<b>Bin Tane Ağırlığı (g)</b>								
Tokak-157/37	52.7	43.7	48.7	36.7	45.3	45.7	45.4 a	1.23	0.6
Anadolu-86	52.0	45.7	49.7	36.0	45.7	45.3	45.7 a	1.25	1.5
Cumhuriyet-50	47.3	43.7	49.3	38.0	45.3	41.3	44.2 a	0.85	4.6
Hamidiye-85	43.3	34.7	40.0	35.3	34.0	40.7	38.0 b	0.67	8.0
Ortalama	48.3	41.9	46.9	36.5	42.6	43.3	43.3		
Lokasyon Ort.	45.4 a		41.7 b		42.9 ab				
	<b>Başakta Tane Sayısı (Adet)</b>								
Tokak-157/37	20.9	16.6	17.9	14.5	23.9	18.3	18.7 ab	1.10	0.9
Anadolu-86	19.7	16.5	16.1	14.1	22.7	18.2	17.9 b	1.01	0.8
Cumhuriyet-50	18.7	19.3	19.9	17.1	23.4	20.5	19.8 a	0.66	0.9
Hamidiye-85	19.0	17.5	19.2	17.3	27.3	19.4	20.0 a	1.22	1.5
Ortalama	19.6	17.5	18.3	17.8	24.3	19.1	19.1		
Lokasyon Ort.	18.5 b		17.0 c		21.7 a				

\* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark  $P < 0.05$  düzeyinde önemli değildir.

### Toplam Verim

Denemede kullanılan dört arpa çeşidinin ortalama toplam verimleri oldukça birbirine yakın bulunmuştur (Tablo 3). Nitekim varyans analizi sonuçlarına göre de çeşitlerin farklı olmadıkları tespit edilmiştir (Tablo 2). Buna karşın Adilcevaz lokasyonunun Van ve Erciş lokasyonlarına göre önemli derecede üstün olduğu gözlenmiştir (Tablo 3). Araştırmanın yrtldğu altı lokasyon içerisinde 550.3 kg/da ile Van lokasyonunun ikinci yılı toplam verim yönünden en zayıf, 798.3 kg/da ile Adilcevaz lokasyonunun birinci yılı en iyi lokasyonu olarak bulunmuştur (Tablo 3).

Toplam verimde Anadolu-86 ve Hamidiye-85 eşidi dışındaki çeşitler genel ortalamayı (635.8 kg/da) geçmişler ve en yüksek toplam verim Tokak-157/37 çeşidinden (662.2 kg/da) alınmıştır (Tablo 3). Lokasyonlar bazında değerlendirme yapıldığında yine Tokak-157/37 ve Cumhuriyet-50 eşitleri en fakir lokasyon olan Van lokasyonunun ikinci yılı ortalamasının (550.3 kg/da) zerinde ürün vermişlerdir (Tablo 3).

Genel ortalamayı geçen çeşitlerin regresyon katsayısı ( $b_1=1$ ) ideale yakın değerler olarak bulunmuştur (Tablo 3).

Çeşitler regresyondan sapma kareler ortalamasına göre değerlendirildiğinde en uygun çeşit  $S^2_d$ 'si 1783.9 olan ve toplam verimi de en yüksek olan Tokak-157/37 eşidi olduğu görülmektedir (Tablo 3). Bu arada regresyon katsayısı 1.12 olan Cumhuriyet-50 eşidi en büyük sapmayı (3222.8) gösterirken, Anadolu-86 eşidi bu iki çeşidin ortasında bir sapma göstermiştir.

Dört kriter birlikte değerlendirildiğinde, bu karakter bakımından Tokak-157/37 eşidi bölgeye diğerlerine göre daha iyi uyum sağlamıştır. Cumhuriyet-50 eşidi yüksek verimli ve 1'e yakın  $b_1$  değerine sahip olmasına rağmen  $S^2_d$  değerinin yüksek olması nedeniyle stabil görülmemiştir.

### Metrekarede Başak Sayısı

Denemeye alınan Tokak-157/37, Anadolu-86, Cumhuriyet-50 ve Hamidiye-85 eşitlerinde tespit edilen ortalama metrekaredeki başak sayıları, sırasıyla 533.6, 505.4, 488.2 ve 543.8'dir (Tablo 3).  $P<0.05$  düzeyinde yapılan gruplamaya göre en yüksek değere sahip Hamidiye-85 eşidi sadece Cumhuriyet-50 çeşidine göre farklı bulunmuştur. Yıl ve çeşitlerin ortalaması olarak Van, Adilcevaz ve Erciş lokasyonlarında tespit edilen metrekaredeki başak sayıları, yine aynı sırayla 557.3, 517.3 ve 478.7 adet olarak bulunmuş ve ortalamalar yönünden Erciş

lokasyonunun diğer iki lokasyona göre önemli derecede düşük olduğu gözlenmiştir. Lokasyonlara ilişkin ortalama metrekarede başak sayısı değerleri 407.9 ile 627.8 arasında değişmektedir. Tablo 3'de görüleceği üzere, söz konusu özellik bakımından Adilcevaz lokasyonunun ikinci yılı en zayıf, aynı lokasyonun birinci yılı ise en iyi durumdadır.

Tokak-157/37 ve Hamidiye-85 eşitleri metrekarede başak sayısı yönünden genel ortalamayı geçmişlerdir. Bununla beraber, lokasyonlara bakıldığında Hamidiye-85 eşidinin en fakir lokasyondaki metrekaredeki başak sayısının (355.0) lokasyon ortalamasından (407.8) daha az olduğu görülmektedir.

Tokak-157/37, Anadolu-86, Cumhuriyet-50 ve Hamidiye-85 eşitlerinin  $b_1$  değerleri ise sırasıyla 0.85, 1.39, 0.34, 1.42'dir. Tokak-157-37 eşidinin  $b_1$  değeri 1'e yakın iken, Anadolu-86 ve Hamidiye-85 eşitlerinin oldukça yüksek bulunmuştur. Bu durum, iki çeşidin metrekaredeki başak sayılarının değişen lokasyon şartlarından fazla etkilendiğini, iyi yerlerde arttığını, uygun olmayan yerlerde ise azalttığını göstermiştir. Cumhuriyet-50 eşidi ise lokasyona karşı duyarlılık göstermemiştir.  $S^2_d$  ile birlikte ortalamalar ve  $b_1$  değerleri değerlendirildiğinde, stabilitesi yüksek olan Tokak-157/37 (805.8) eşidi toplam verim için bu bölgede yetiştirilecek en uygun çeşit olarak görülmektedir.

### Bin Tane Ağırlığı

Tokak-157/37, Anadolu-86 ve Cumhuriyet-50 eşitlerinde yıl ve lokasyonların ortalaması olarak saptanan bin tane ağırlıkları sırasıyla 45.4, 45.7, 44.2 ve 38.0 olup; bin tane ağırlığı bakımından ilk üç çeşit arasındaki farkın önemsiz ve değerlerin birbirine oldukça yakın olduğu, Hamidiye-85 eşidinin ise bu çeşitlerden önemli derecede farklı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Lokasyonlar yönünden karşılaştırma yapıldığında, ortalama bin tane ağırlığının Van lokasyonunda ve Erciş lokasyonlarının izlediği görülmektedir. Lokasyonlar arasında görülen farklılıklar istatistiki olarak da önemli bulunmuş ve Van lokasyonunun Adilcevaz lokasyonundan önemli derecede üstün olduğu gözlenmiştir.

Lokasyonlar arasında ise Adilcevaz lokasyonunun ikinci yılı en düşük (36.5 g), Van lokasyonunun birinci yılı en yüksek değeri (48.3 g) vermiştir (Tablo 3).

Araştırmada kullanılan çeşitler arasında en düşük bin tane ağırlığına sahip Hamidiye-85 eşidi (38.0 g) genel ortalamayı (43.3 g) geçememiştir (Tablo 3). Genel ortalamayı geçen çeşitlerin bin tane ağırlıkları oldukça

birbirine yakın olmasına rağmen, Anadolu-86 çeşidinin bin tane ağırlığının (36.0 g) en fakir lokasyondaki ortalamadan (36.5 g) düşük veya çok yakın olduğu dikkat çekmektedir.

Çeşitlerin regresyon katsayıları ( $b_1$ ) 0.67 ile 1.25 arasında değişmiştir (Tablo 3). Genel ortalamadan daha yüksek bin tane ağırlığına sahip çeşitler arasında regresyon katsayısı ( $b_1$ ) 1'e en yakın olan çeşit Cumhuriyet-50 ( $b_1=0.85$ ), en uzak olan ise Anadolu-86 çeşididir ( $b_1=1.25$ ). Bu çeşitlerin regresyondan sapma kareler ortalamalarına ( $S^2_d$ ) bakıldığında ise daha farklı bir durum görülmektedir. Tablodan da görüldüğü üzere denemeye alınan çeşitlerin regresyondan sapma kareler ortalamaları ( $S^2_d$ ) 0.6 ile 8.0 arasında değişmekte olup, en büyük sapmayı Hamidiye-85, en küçük sapmayı ise Tokak-157/37 çeşidi göstermiştir. Regresyon katsayısı ( $b_1$ ) 1'e yakın olan Cumhuriyet-50 çeşidinin değeri ise  $S^2_d = 4.6$ 'dır. Bin tane ağırlığı bakımından parametrelere göre genel bir değerlendirme yapıldığında, Tokak-157/37 ve Anadolu-86 çeşitlerinin yöreye iyi uyum sağladıkları görülmüştür. Diğer taraftan, Cumhuriyet-50 ve Hamidiye-85 çeşitlerinin verimi etkileyen bu özellik yönünden stabil yapıda olmadıkları belirlenmiştir (Tablo 3).

#### Başakta Tane Sayısı

Tablo 3'de görüleceği üzere başakta en fazla tane Hamidiye-85 çeşinde (20.0) tespit edilmiş ve bu çeşidi azalan sırayla Cumhuriyet-50 (19.8), Tokak-157/37 ve Anadolu-86 (17.9) çeşitleri izlemiştir. Yapılan çoklu karşılaştırma testine göre, tane sayısı bakımından Hamidiye-85, Tokak-157/37 ve Cumhuriyet-50 çeşitleri arasındaki farkın önemsiz olduğu ve en düşük değere sahip Anadolu-86 çeşidinin Cumhuriyet-50 ve Hamidiye-85 çeşitlerine göre önemli derecede düşük olduğu bulunmuştur.

Lokasyonların başaktaki tane sayısı üzerine önemli etkisi olmuş ve her üç lokasyonun da birbirinden önemli düzeyde farklı oldukları gözlenmiştir (Tablo 3). En yüksek değer 21.7 olarak Erciş lokasyonunda elde edilmiş ve bu lokasyonu 18.5 ve 17.0'lık değerler ile Van ve Adilceviz izlemiştir. Bütün lokasyonlara bakıldığında ise başakta tane sayısı 17.5 ile 24.3 arasında değiştiği görülmektedir. Lokasyon ortalaması düşük olan Adilceviz lokasyonunun ikinci yılı, başak tane sayısının en düşük olduğu lokasyon olmuş, Erciş'in ilk yılı ise en yüksek lokasyon olmuştur.

Başaktaki tane sayısı bakımından çeşitlerin regresyon katsayıları ( $b_1$ ) 0.66 ve 1.22 arasında, regresyon sapma

kararlar ortalaması ( $S^2_d$ ) değerleri 0.8 ve 1.5 arasında değişmiştir (Tablo 3). Anadolu-86 ve Tokak-157/37 çeşitleri regresyon katsayısı ( $b_1$ ) ve regresyondan sapma kareler ortalaması ( $S^2_d$ ) bakımından uygun olmalarına rağmen, bu çeşitlerin ortalama değerleri genel ortalamaya oldukça yakın olmuştur (Tablo 3). Bu nedenle Tokak-157/37 ve Anadolu-86 çeşitlerinin stabiliteleri düşük bulunmuştur. Diğer taraftan, Cumhuriyet-50 çeşidi düşük  $S^2_d$  (0.9) değerine sahip olmasına karşın,  $b_1$  değeri de 1'den uzak ( $b_1=0.66$ ) çıkmıştır. Hamidiye-85 çeşidinin  $b_1$  değeri 1.22 olup, 1'e oldukça yakın fakat  $S^2_d$  değeri diğer çeşitlerin değerinin yaklaşık üç katı kadardır. Başaktaki tane sayısı bakımından ele alınan lokasyonlara iyi uyum sağlayacak ve güvenli bir şekilde yetiştirilebilecek çeşit çıkmamıştır. Ancak, Cumhuriyet-50 çeşidi diğer genotiplere göre kısmen de olsa stabil bulunmuştur. Benzer bir durum Özgen (1994) tarafından da gözlenmiş olup, araştırmacı ele aldığı çeşitler arasında tam olarak stabil bir çeşit bulamamıştır.

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

Van Gölü havzasında iklimin farklı olduğu yerlerde yürütülen bu araştırmanın neticesinde kışlık arpa yetiştiriciliği açısından ümitvar sonuçlar elde edilmiştir.

Araştırmanın neticesinde, Tokak-157/37 ve Anadolu-86 çeşitlerinin Van Gölü havzasında yetiştirilebilecek ve stabilitesi yüksek çeşitler olduğu, Cumhuriyet-50 ve Hamidiye-85 çeşitlerinin bölgeye iyi uyum sağlayamadıkları, bu nedenle de bölgede arpa üretiminin artırılması için Tokak-157/37 ve Anadolu-86 çeşitlerinin tarımının yaygınlaştırılması ve bu çeşitlerden daha fazla tane ürünü elde etmeyi sağlayacak yetiştirme tekniklerinin de belirlenmesi gerekir.

Diğer taraftan, çeşitlerin tane verimlerine deneme yerlerinin güçlü bir etkisinin olduğu; yıllık yağışı ve toprak şartları daha iyi durumda olan Erciş lokasyonunda daha fazla verim alındığı, yetiştiricilik açısından Adilceviz lokasyonunun daha fakir bir lokasyon olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, tane veriminin ve verimi doğrudan etkileyen metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı ve başak tane sayısı gibi karakterlerin (toplam verim hariç) genotipin etkisi altında olduğu, yine bu karakterlerin ekolojik şartlara göre önemli derecede farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Akdağ, M., M.Dok, H.M. Doğan, 1997. Orta Karadeniz Geçil Bölgesi İçin Uygun Buğday Çeşitlerini Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, 21-25.
- Anonim, 1999 a. Van Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları, 1999.
- Anonim, 1999 b. Bitlis Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları, 1999.
- Bhullar, G.S., S. Ranvir, K.S. Gill, 1983. Stability Analysis in Durum Wheat. *Indian J. of Gen. And Plant Breeding*, 43 (2): 246-251.
- Comstock, R.E., R.L. Moll, 1963. Genotype-Environment Interactions. *Statistical Genetics and Plant Breeding*, NAS-NCR. Publ. 982, 164-196.
- Eberhart, S.A., W.Rusell, 1966. Stability Parameters for Comparing Varieties. *Crop Sci.* 6: 36-40.
- Finlay, K.W., G.N. Wilkinson, 1963. The Analysis of Adaptation in Plant Breeding Program. *Aust. J. Agric. Res.*, 14: 742-754.
- Kara, Ş.M., 2000. Bazı Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Adaptasyon ve Stabilité Analizleri. *Tr.J. of Agriculture and Forestry* 24: 413-419.
- Korkut, K.Z., İ.Başer, 1993. Ekmeklik Buğdayda Genotip x Yer İnteraksiyonu ve Tane Veriminin Stabilitesi Üzerine Araştırmalar. *T.Ü.Zir.Fak.Derg.* 2 (2): 63-68.
- Matus, A., A.E. Slinkard, C.V. Kessel, 1997. Genotype x Environment interaction for Carbon Isotope Discrimination in Spring Wheat. *Crop Sci.*, 37:97-102.
- Özgen, M., 1994. Orta Anadolu Koşullarında Kışlık Arpanın Verim ve Verim Ögelerinde Adaptasyon ve Stabilité Analizi. *Tr.J.of Agriculture and Forestry* 18: 169-177.
- Peterson, C.J., R.A. Graybosch, P.S. Baenziger, A.W. Grombacher, 1992. Genotype and Environment Effects on Quality Characteristics of Hard Red Winter Wheat. *Crop Sci.*, 32:98-103.
- Peterson, C.J., J.M.Moffat, J.R.Erickson, 1997. Yield Stability of Hybrid vs. Pure line Hard Winter Wheat in Regional Performance Trials. *Crop Sci.*, 37: 116-120.
- Sönmez, F., M.Ülker, N. Yılmaz, H.Ege, 1996. Farklı Ekim Sıklıklarının Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. *Y.Y.Üniv. Zir.Fak. Derg.* 6 (1): 133\_146.
- Yates, F., W.G. Cochran, 1938. The Analysis Groups of Experiments. *J.of Agric.Sci.*, 28: 556-580, (1938).
- Yılmaz, N., H.Ege, F.Sönmez, M.Ülker, 1994. Van Yöresinde Adapte Olabilecek Bazı Kışlık Arpa Çeşit ve Hatlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. III. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 19-21 Ekim 1994 Ankara. Tebliğ Özetleri, 53 s, (1994).
- Yılmaz, G., M.E.Tuğay, 1999. Patateste Çeşit x Yer Etkileşimleri. I. Stabilité Parametreleri Yönünden İrdeleme. *Tr. J.of Agriculture and Forestry.* 23:97-105.
- Yurtsever, N. Deneysel İstatistik Metotları. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ankara, (1984), 624 s.