

EKMEKLİK BUĞDAYDA BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİN GENOTİP X ÇEVRE İNTEREAKSİYONU, KALITIM DERECESİ TAHMİNLERİ İLE STABİLİTE ANALİZLERİ

Hasan KILIÇ¹

¹:*Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü PK:72 Diyarbakır*

ÖZET: Diyarbakır yağışa dayalı şartlarında 1995-1998 yılları arasında üç yıl süreyle beş ekmeklik buğdayın üç farklı zamanda ekildiği bu çalışmada her bir ekim zamanı farklı bir çevre olarak kabul edilmiştir. Ele alınan özelliklerden hektolitreye ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimi için varyans bileşenleri metoduna göre genotip x çevre (ekim.zamanı) intereaksiyonları ve kalıtım dereceleri saptanmıştır. Tane verimi ve hektolitreye ağırlığı açısından tüm bileşenler, bin tane ağırlığı yönünden ise genotip x yıl ve genotipik varyans önemli bulunurken, genotip x yer ile genotip x yer x yıl intereaksiyonu da yalnızca bin tane ağırlığı için önemsiz bulunmuştur. Kalıtım derecesi, tane verimi için düşük, hektolitreye ağırlığı için orta ve bin tane ağırlığı için de yüksek bulunmuştur

Çevresel değerler üzerine regresyonları kullanılarak bulunan genotip adaptasyonlarında hektolitreye ağırlığı yönünden Sham-IV, Pehlivan, Karacadağ-98 ile Hahn-44, bin tane ağırlığı yönünden Sham IV, Karacadağ-98, Hahn-44 ve F/68, tane verimi yönünden de Pehlivan, F/68 ve Karacadağ-98 çeşit veya hatları tüm çevrelere orta uyumlu bulunurken, Sham IV çeşidi tüm çevrelere iyi uyumlu, Hahn-44 hattı da düşük verimli çevrelere orta derecede uyumlu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, stabilite, kalıtım derecesi, çevre x genotip intereaksiyonu

GENOTYPE X ENVIRONMENT INTERACTIONS, ESTIMATES OF HERITABILITY AND STABILITY ANALYSIS OF CERTAIN AGRONOMICAL TRAITS IN BREAD WHEAT

SUMMARY:Seven bread wheat varieties were sown at 3 dates between 1995-1998. The different sowing dates were treated as different growth environment. Variance analysis was performed using variance components method and genotype x environment interactions and heritability was estimated for hectolitre weight, thousand kernel weight and yield. Genotype x location interaction was found to be significant for all traits studied, while genotype x year interaction was significant for grain yield and thousand kernel weight and insignificant for hectolitre weight. Heritability was found to be low for grain yield, moderate for hectolitre weight and high for thousand kernel weight.

Adaptation and stability of genotypes were studied using regression analysis of data in different growing environments. In terms of hectolitre, genotypes Sham IV, Karacadağ-98, Pehlivan and Hahn-44 which gave a 'b' value close to '1' were found to be moderate adapting to all three environments. Sham IV, Karacadağ-98, Hahn-44 and F/68 showed moderate level of adaptation to the all environments for thousand kernel weight. For the grain yield, Pehlivan, F/68 and Karacadağ-98 varieties or line showed moderate level of adaptation to the all environments. Sham-IV variety showed well adaptation to the all environments for grain yield, Hahn-44 which gave b value smaller than "1" was found to be moderate adapting to low environments

Key Words: Bread wheat, stability, heritability, genotype x environment interaction

GİRİŞ

İnsanoğlu yeryüzündeki 3000 bitki türünden besin maddesi olarak istifade etmektedir. Ancak buğday, arpa, mısır, çeltik, çavdar, yulaf ve darı cinslerini içine alan tahıllar insan beslenmesi için ihtiyaç duyulan kalorisinin % 50'den fazlasını temin ederler (Hatipoğlu 1997). Tahıllar arasında buğday, dünyada tüketilen tahıl kökenli proteinin % 40'mı sağlamaktadır.

Ülkemizde olduğu gibi Güneydoğu Anadolu bölgesinde de buğday üretiminin çok sayıda çevresel faktör tarafından etkilendiği bilinmektedir. Genel olarak yağış, sıcaklık, toprak yapısı, ekim zaman ve uygulanan yetiştirme tekniğine bağlı olan değişkenler verimde dalgalanmalara sebep olmaktadır.

Genotip x çevre interaksiyonları bitki ıslahçıların uzun yıllardan beri üzerinde çalıştıkları konulardan biri olmuştur. Çeşitlerin farklı çevre şartlarında davranışlarını karakterize edebilmek için çok değişik metotlar geliştirilmiştir. Değişik çevrelerde yapılan verim denemeleri geleneksel metotlarla analiz edildiklerinde çevre x genotip intereksiyonları hakkında bilgi verirken, çeşitlerin stabilite ölçüleri hakkında ise bir bilgi vermemektedir. Bu nedenle çeşit performansının belirlenmesinde muhtelif yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden en önemlisi de stabilite analizleri ile istikrarlı çeşidin belirlenmesidir.

Geliştirilecek çeşitlerde, yüksek verim stabilitesinin yanında geniş çevrelere adaptasyonun da aranması gerekmektedir. Bu konuda farklı yıl ve çevrelerde tahıllarla çalışma yapan bir çok araştırmacı (Rasmusson and Lambert, 1961; Attary, 1993 ve Kılıç, 2003), genotip x yıl x yer intereksiyonunun çok önemli olduğunu bildirirken, Liang ve ark. (1996), genotipx yıl intereksiyonunun diğer varyans komponentlerinden küçük, genotip x lokasyon varyans komponentinin de büyük olması nedeniyle lokasyon sayısının artırılmasını önermektedirler. Fırat (1998) ise gerektiğinde en uygun lokasyonda değişik toprak sınıflarında, erken ve geç ekimlerde, değişik gübre doz ve sulama rejimlerinde istenen çevre ortamları oluşturmak suretiyle daha az çevre ve yılda daha ekonomik çözümlere gidilebileceğini belirtmektedir.

Stabilite ile ilgili çalışmalarda kullanılan modellerin çoğu çeşitlerin performansı ile daha iyi yetiştirme ortamları arasında var olduğu kabul edilen pozitif linear ilişkiye dayanmaktadır. Bu yolla bulunan regresyon katsayılarının genotipler için bir stabilite ölçüsü olarak kullanılabilceği birçok araştırmacı tarafından benimsenmiştir (Finlay ve Wilkinson, 1963; Eberhart ve Russel, 1966; Breese, 1969). Çeşitlerin yetiştirme ortamları iyileştikçe daha yüksek verim verecekleri kabul edilmektedir

Kafa (1991), bin tane, hektolitre ağırlığı ve tane verimi için kalıtım derecesinin sırasıyla %51, %18 ve %18 olarak tespit ettiğini; Kılıç ve ark. (2003) makarnalık buğdaylarda kalıtım derecesi ile ilgili yaptıkları bir çalışmada hektolitre ağırlığı için 0.40, bin tane ağırlığı için 0.79 ve tane verimi için 0.27 olarak tespit ettiklerini, Kılıç ve ark. (2005) Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 21 ekmeçlik buğday çeşidi ile yürüttükleri bir çalışmada çeşitlerin farklı performans gösterdiklerini, regresyon katsayısı bakımından 0.66-1.17 arasında değerler tespit ettiklerinin bildirmektedirler

Çevre x genotip intereksiyonu ile stabilite analizlerinde denemeler genellikle farklı lokasyonlarda birkaç yıl ekilmek suretiyle çeşitlerin farklı çevre şartlarına gösterdikleri tepkiyi ölçmektir. Bu çalışma da ise denemeler 3 yıl boyunca aynı yerde farklı 3 zamanda ekilmek suretiyle farklı çevreler meydana getirilmiş, çevre x genotip intereksiyonu ve stabilite analizlerinde alternatif ve ekonomik bir model geliştirilmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Denemeler 1995/96, 1996/97 ve 1997/98 ekim yıllarında erken, orta ve geç ekim olmak üzere üç ayrı zamanda (Ekim, Kasım ve Aralık) Güneydoğu Tarımsal Araştırma Enstitü deneme alanında ekilmiş olup, her bir ekim zamanı bir çevre (yer) olarak kabul edilmiştir. Araştırma materyalini *Sham-IV*, *Pehlivan*, *Karacadağ-98* çeşitleri ile *F/168* ile *Hahn-44* "s" ekmeklik buğday hatları oluşturmuştur. Deneme parselleri $1.2 \times 5 = 6 \text{ m}^2$ olmak üzere, m^2 'ye 450 canlı tohum düşecek şekilde ekim yapılmıştır. Dekara toplam 6 kg saf P ve 12 kg saf N gelecek şekilde gübreleme yapılmış olup, P_2O_5 'nin tamamı ile N'nin yarısı ekimle, kalan N'nin yarısı da sapa kalkma döneminde verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü yıllara ait bazı iklim verileri Çizelge 1'de, başaklanma tarihleri ve sürelerine ait değerler de Çizelge 2 de verilmiştir

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü yıllara ait bazı iklim verileri

Yıllar	Orta. min. sıcak. °C	Orta. maks. Sıcak. °C	Orta. nispi nem %	Toplam yağış mm
1995/1996	3.1	16.4	56.5	538
1996/1997	4.2	17.8	61.9	309
1997/1998	4.8	17.6	55.3	491

Çizelge 2. Farklı bir çevre olarak kabul edilen ekim zamanlarına ait başaklanma tarihi ve süreleri

Yıllar	1. Ekim zamanı		2. Ekim zamanı		3. Ekim zamanı	
	Başakl.tarihi	Başakl.süresi	Başakl.tarihi	Başakl.süresi	Başakl.tarihi	Başakl.süresi
1995/1996	6-10 mayıs	159-163	13-17 mayıs	124-128	20-24 mayıs	120-124
1996/1997	13-17 mayıs	156-160	15-18 mayıs	150-153	16-21 mayıs	135-140
1997/1998	1-4 mayıs	152-155	04-07 mayıs	116-119	8-11 mayıs	105-108

Deneme, bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parselleri (a) zaman, alt parselleri (b) ise çeşitler oluşturmuştur. Buna göre 3 ekim zamanı ve 3 yıl olmak üzere toplam 9 lokasyon üzerinden varyans analizine tabi tutulan genotipler tane verimi, hektolitire ve bin dane ağırlıkları için Comstock ve Moll, (1963) tarafından önerilen metoda göre genotip x çevre intereaksiyonları bulunmuştur (Çizelge 3 ve 4). Geniş anlamda kalıtım derecesi, analiz sonucu elde edilen beklenen kareler ortalamaları üzerinden hesaplanan genotipik varyansın fenotipik varyansa oranı alınarak bulunmuştur. Yıl sayısı, y, yer sayısı p, genotip sayısı g ve tekerrürü sayısı r olarak alındığında;

i.inci genotipin k.inci yılda j.inci yerde ve r. İnci tekerrürü de aldığı değer (X) ik_{jr} aşağıdaki gibi olacaktır.

$$(X)_{ik_{jr}} = m \pm g_i \pm y_k \pm p_j \pm (gy)_{ik} \pm (gp)_{ij} \pm (yp)_{kj} \pm (gyp)_{ikj} \pm (c)_{ik_{jr}}$$

formülde:

- m : Genel ortalama
g_i : i.inci genotipin etkisi, (i= 1,2,.....,g)
y_k : k.inci yılın etkisi, (k = 1, 2,, y)
p_j : j.inci yerin etkisi, (j = 1,2,.....,p)
(gy)_{ik} : i.inci genotipin k.inci yılın intereaksiyon etkisi
(gp)_{ij} : i.inci genotipin j.inci yerle interaksiyonu,
(yp)_{kj} : k.inci yılın j.inci yerle interaksiyon etkisi,
(gyp)_{ikj} : i.inci genotipin k.inci yıl ve j.inci yerle interaksiyon etkisi,
(c) _{ik_{jr}} : Hata

Çizelge 3. Varyans Analiz Tablosu ve Beklenen Kareler Ortalamaları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Göz.Kareler Ortalaması	Beklenen Kareler Ortalaması
Genotip	(g-1)	V1	$\sigma^2e + r\sigma^2gyp + rp\sigma^2gy + ry\sigma^2gp + ryp\sigma^2g$
Gen x yer	(g-1)(p-1)	V2	$\sigma^2e + r\sigma^2gyp + ry\sigma^2gp$
Gen x yıl	(g-1)(y-1)	V3	$\sigma^2e + r\sigma^2gyp + rp\sigma^2gy$
Gen x yer x yıl	(g-1)(p-1)(y-1)	V4	$\sigma^2e + r\sigma^2gyp$
Hata	(yp)(g-1)(r-1)	V5	σ^2e

Çizelge 1'deki beklenen değerlere uygun olarak aşağıdaki varyans komponentleri bulunmuştur.

Çizelge 4. Varyans Komponentlerinin Elde Edilmesine Esas Kareler Ortalamaları

Genotip x yıl x yer varyansı	: $\sigma^2gyp = (V4-V5)/r$
Genotip x yıl varyansı	: $\sigma^2gy = (V3-V4)/r.y$
Genotip x yer varyansı	: $\sigma^2gp = (V2-V4)/r.p$
Genotipik varyans	: $\sigma^2g = [(V1-V2) - (V3 - V4)]/y.p.r$
Fenotipik varyans	: $\sigma^2f = \sigma^2g + \sigma^2gy/y + \sigma^2gp/p + \sigma^2gyp/yp + \sigma^2e/ryp$
Kalıtım derecesi	: $H = \sigma^2g/\sigma^2f$

Stabilite ve adaptasyonlarını belirlemek üzere genotiplerin tüm çevreler ve tekerrürler üzerinden hesaplanan ortalamaları ve genotiplerin değişik çevrelerde gösterdikleri fenotipik değerleri ile çevre ortalamaları arasındaki kovaryansın çevre ortalamaları kareler toplamına oranı ile bulunan regresyon katsayısı (b) kullanılmıştır (Finlay ve Wilkinson,1963).

Güven Sınırları (T testi)

$$L_1 = X \pm t_{\text{cetvel}} \cdot Se$$

X=Genel Ortalama,

$t_{\text{cetvel}} = 0.05$ ve serbestlik derecesine göre bulunan değer

BULGULAR VE TARTIŞMA

Genel olarak genotip x çevre intereaksiyonlarının önemli olduğu seleksiyon ve değerlendirme denemelerinde çevre etkilerini kontrol altında tutulması ile ilgilenilmemektedir. Ancak genotip x çevre intereaksiyonlarının varyans komponentlerinin ayrılarak birbirleri ile olan nispi büyüklerinin karşılaştırılması, çevre etkisinin linear bir fonksiyonu olarak regresyon analizlerinin uygulanması zorunluluk halini almaktadır.

Çizelge 5. Hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimine ait varyans komponentleri ile kalıtım dereceleri

Özellik	G x yer var.	G x yıl var	G x yer x yıl varyansı	Genotipik varyans	Fenotipik varyans	Kalıtım Derecesi
Tane verimi	320**	3050**	1149**	135.7**	1524	0.09
Hektolitre	5.03*	0.55**	1.80*	1.80**	3.86	0.46
Bin Tane Ağır	6.28 öd	0.62**	0.69öd	14.9**	17.42	0.85

Öd: önemsiz, *: $p < 0.05$ ihtimalle önemli, ** $p < 0.01$ ihtimalle önemli

Tane Verimi

Çizelge 4 deki gözlenen kareler ortalamalarından elde edilen kalıtım derecesinin oldukça düşük olduğu, dane veriminde genotip x yıl, genotip x yer ve genotip x yıl x yer varyansları önemli bulunmuştur. Ayrıca genotip x yıl varyansının genotip x yer ve genotip x yer x yıl varyanslarından daha büyük olduğu dikkati çekmektedir (Çizelge 5).

Geniş anlamda kalıtım derecesinin diğer özelliklere göre oldukça düşük (%9) çıkması çevresel faktörlerin özellikle yıl faktörünün tane verimi üzerine büyük bir etkiye sahip olmasıyla açıklanabilir.

Buğdayda tane verimi kalıtımının düşük olduğu çok sayıda yapılan araştırmalarla tespit edilmiştir. İkiz (1972), genotip x yer x yıl interaksiyonunun buğdayda önemli bir varyasyon kaynağını oluşturduğunu, verim için kalıtım derecesini %18 olarak tespit ettiğini bildirirken, Siddique ve Whan (1993) ise %43-60 arasında bulduklarını bildirmektedirler. Fırat (1998) da genotip x yıl varyansının genotip x yer varyansından biraz fazla çıktığını, genotip x yer x yıl üçlü varyansın ise ikili varyanslardan oldukça yüksek olduğunu Kılıç ve ark. (2003) tane verim açısından en büyük varyans komponentinin genotipxyl olduğunu bildirmektedir.

Hektolitre ağırlığı

Çizelge 5'te hektolitre ağırlığı yönünden hesaplanan varyans komponentlerinin tümü önemli bulunmuştur. Genotip x yer varyansının nispi payı (5.3) diğer varyans komponentlerinden daha fazla olduğu görülmüştür. Bunu genotipik varyans (1.80) takip etmektedir. Genotip x yer (e.zamanı) varyansının nispi payının büyük olması, başaklanmanın farklı dönemlerde maruz kaldığı sıcakların söz konusu karakter üzerinde önemli bir etkiye sahip olmasıyla açıklanabilir. Ayrıca geniş anlamda kalıtım derecesinin de orta seviyede olması (%46) çevrenin bu karakter üzerindeki etkisinin göz ardı edilemeyeceğini göstermektedir. Fırat (1998) bu özellik için genotip x yer ve genotip x yıl'ın küçük ve birbirine yakın, genotip x yer x yıl üçlü intereaksiyon varyansının ise çok büyük çıktığını bildirmektedir. Bu özellik için bulunan kalıtım derecesini Teich, (1984) % 98 ve Fırat, (1998) % 94 ve Kılıç ve ark. (2003) %40 olarak tespit ettiklerini bildirmektedirler.

Bin Tane Ağırlığı

Bin tane ağırlığı için Çizelge 5' ten genotip x yıl ve genotip x yer x yıl varyanslarının önemsiz, genotip x yer ve genotipik varyansların da önemli olduğu görülmektedir. Geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek olmasında rol oynayan genotipik varyansın (14.9) diğer komponentlerden oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Genotipik varyansın nispi etkisinin büyük ve kalıtım derecesinin de yüksek olması (%85) bu karakterin çevreden az etkilendiğini göstermektedir.

Tosun ve ark. (1995) kalıtım derecesinin karaktere has bir özellik olmadığını, bin tane ağırlığı için %88, İkiz (1976) %51 olarak bildirirlerken, Fırat (1998) genotip x yer intereaksiyon varyansı dışındaki varyansların önemli çıktığını, genotip x yıl'ın genotip x yer ve genotip x yer x yıl varyanslarından daha küçük değerde olduğunu, bu özellik için bulunduğu geniş anlamda kalıtım derecesinin de % 85 - %95.9 arasında değiştiğini, Kılıç ve ark. (2003) en büyük nispi etkinin genotipik varyansa ait olduğunu bu karakter için tespit edilen kalıtım derecesinin %70 olarak belirlediklerini bildirmektedir.

Birleştirilmiş varyans analiz tablosu genotiplerin ve lokasyonların varyansı ile genotip x lokasyon intereaksiyonunun büyüklüğü hakkında fikir vermektedir. Ancak hangi çeşidin daha stabil olduğu konusunda bir bilgi verememektedir. Bunun için Finlay ve Wilkinson (1963)'in regresyon katsayısı kullanılarak genotiplerin stabilitesi belirlenmeye çalışılmıştır.

Çeşitlere ait ele alınan karakterler üzerinden ortalama verimler, regresyon katsayıları ve standart hatalar Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6 Genotiplerin ortalama tane verimi (kg/da), hektolitreye (kg/hl) ve bin tane ağırlıkları için tespit edilen stabilite parametreleri

Genotip	Hektolitreye ağırlığı hl			Bin tane ağırlığı gr			Tane verimi kg/da		
	Ort.	b	SH	Ort.	B	SH	Ort.	b	SH
Sham-IV	70.1	1.02	0.107	26.8	1.081	0.09	*464	1.132	0.157
Pehlivan	69.9	1.01	0.059	35.2	**1.64	0.12	409	0.950	0.175
K.dağ-98a	71.9	1.00	0.124	31.7	0.860	0.13	424	1.114	0.137
F/168	*66.1	1.02	0.110	*25.5	0.831	0.12	405	1.030	0.176
Hahn-44	69.3	0.93	0.131	26.6	0.588	0.19	366	*0.578	0.221
G.Ortalama	69.6	1.00	-	29.23	1.00	-	413	1.00	-

* : p <0.05 ihtimalle, **: p < 0.01 ihtimalle ortalamadan farklı

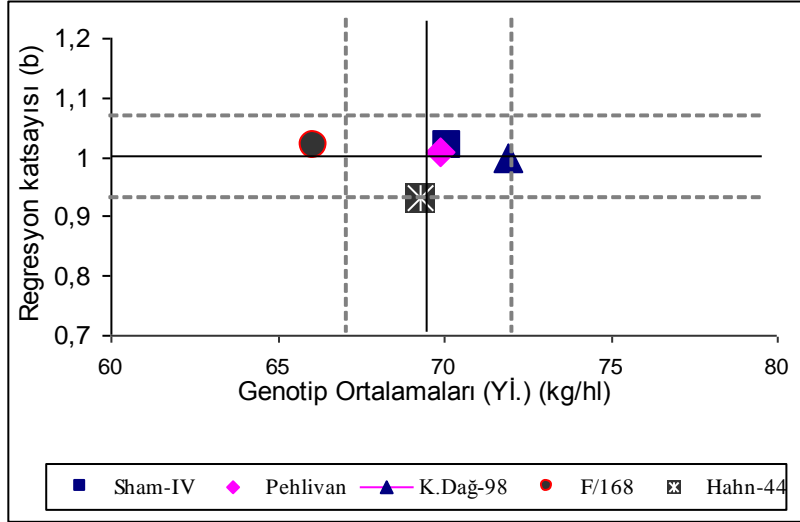
Güven Sınırları (T testi)

$$L1 = X \pm t_{\text{cetvel}} \cdot Se \quad t_{\text{cetvel}} = 0.05 (5-1) = 2.77$$

Çizelge 7 Genotiplerin ortalama tane verimi (kg/da), hektolitreye ve bin tane ağırlıklarına (kg/hl) ait alt üst güven sınırları

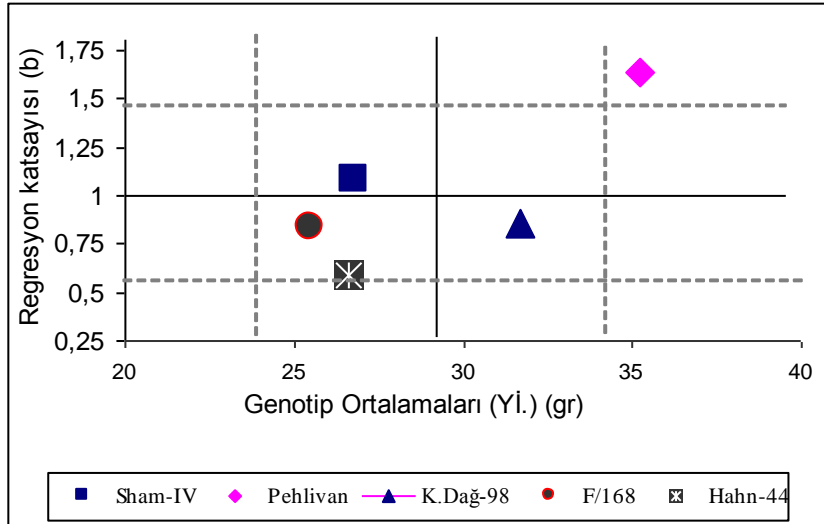
Değişkenler		Ortalama	Std. Hata	Üst G.S.	Alt G.S.
Hektolitreye	Kg/hl	69.46	0.945	72.1	69.4
	b değeri	0.996	0.017	1.043	0.949
Bin Tane Ağırlığı	gr	29.16	1.850	34.28	23.96
	b değeri	0.998	0.179	1.49	0.503
Tane Verimi	kg/da	412.60	15.82	456.4	368.2
	b değeri	0.961	0.101	1.24	0.682

Hektolitreye ağırlığı yönünden yapılan değerlendirmelerde, genotiplerin 1'e yakın regresyon katsayılarına sahip oldukları görülmektedir. Bu durumda Regresyon katsayıları 1 veya 1'e yakın ve genel ortalamadan farksız hektolitreye ağırlığına sahip. Sham-IV, Pehlivan, Karacadağ-98 ile Hahn-44 tüm koşullara orta uyumlu bulunurken, hektolitreye ağırlığı genel ortalamasının altında olan F/168 da tüm çevrelere kötü uyum gösteren hat olarak belirlenmiştir (Çizelge 6 ve Şekil 1).



Şekil 1. Hektolitre ağırlıkları için genotiplerin farklı çevrelere tepkileri

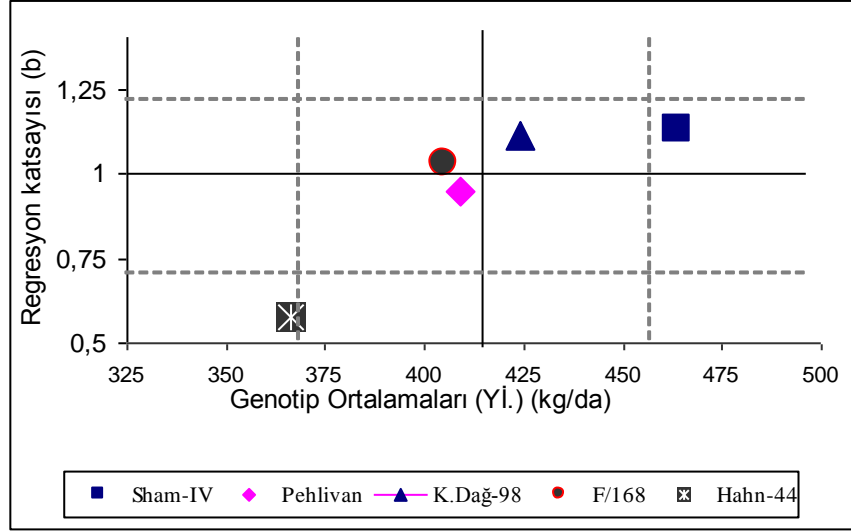
Genotipler bin tane ağırlığı yönünden değerlendirildiğinde, Pehlivan dışındakilerin 1'e yakın regresyon katsayılarına sahip oldukları görülmüştür. Bu halde 1'e yakın regresyon katsayısı ve genel ortalamaya yakın bin tane ağırlığına sahip Sham IV, Karacadağ-98, Hahn-44 ve F/168 çeşit veya hatları tüm çevrelere orta uyumlu, regresyon katsayısı 1'in üstünde ve ortalamadan yüksek bin tane ağırlığına sahip Pehlivan, iyi şartlara iyi (özel) adaptasyon gösteren çeşit olmuştur. (Çizelge 6 ve Şekil 2)



Şekil 2. Bin tane ağırlıkları için genotiplerin farklı çevrelere tepkileri

Genotipler tane verimi yönünden değerlendirildiğinde, Hahn-44 dışındaki çeşit veya hatlar 1'e yakın regresyon katsayısına sahip olmuşlardır. Bu durumda Regresyon katsayıları 1 veya 1'e yakın ve genel ortalamanın üstünde bin tane ağırlığına sahip Pehlivan, F/68 ve Karacadağ-98 çeşitleri tüm koşullara orta uyumlu bulunurken, Regresyon katsayısı 1 veya 1'e yakın ve ortalamanın üstünde tane verimine sahip Sham-IV çeşidi tüm çevrelere iyi uyumlu, regresyon katsayısı 1'den düşük ve ortalamanın üstünde bin tane verimine sahip Hahn-44 hattı

düşük verimli çevrelere orta uyumlu bulunmuştur (Çizelge 6 ve Şekil 3). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde çeşit geliştirme kapsamında yürütülen benzer denemelerde, tane verimi açısından Pehlivan ($b=0.975$), Karacadağ-98 ($b=0.985$) ve Sham-IV ($b=1.092$) çeşitlerinin tüm çevrelere orta uyumlu, (Anonim 2004) Karacadağ-98 çeşidinin ise iyi çevrelere orta uyum gösterdiği (Kılıç ve ark. (2005) bildirilmektedir.



Şekil 3. Birim alan tane verimleri için genotiplerin farklı çevrelere tepkileri

SONUÇ

Çevre x genotip interaksiyonlarının belirlenmesine yönelik denemelerin kurulmasında farklı lokasyonların seçilmesi, yoğun emek ve ekonomik külfet getirmektedir. Bu açıdan aynı lokasyonda istenen çevre ortamları oluşturmak amacıyla genotipler farklı ekim zamanlarında ekilmiştir. Bu suretle daha az lokasyon ve yılda ekonomik çözüm olabilecek model bir çalışma olarak değerlendirilebilir.

KAYNAKLAR

Anonim, 2004. Gelişme Raporları. Güneydoğu Anadolu tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Diyarbakır, 2004.

Attary A. A, K.A., 1993. Study on Adaptability of Different Wheat genotypes in Various Climatic areas in Iran, Proceedings of The Eight International wheat Genetics Symposium, China Agricultural Sciencetech Press Beijing, 2:1081-1086.

Breese, E.L., 1969. The Measurement and Significance of Genotype X Environment Interactions in Grasses. Heredity, 24, 27-44.

Comstock, R.E. and Moll, R.H., 1963. Genotype-Environment Interactions, Statistical Genetics and Plant Breeding, nat. Acad. Sci. – Nat. Res. Council., Publ. No. 982, 164-196

- Eberhart, S.A., Russel, W.A. 1966. Stability Parameters for Comparing Varieties. *Crop Sci.* 6:36-40.
- Fırat, A. 1998. Ekmeklik Buğday adaptasyonunda Vernelizasyona Tepkiyi Kontrol Eden Genlerin Etkisi Üzerine Araştırmalar. Ege Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı İzmir,1988.
- Finlay, K.W. ve Wikinson, G.N.,1963.The Analysis of Adaptation in a Plant Breeding Programme. *Aust. J. Agr. Res.* 14: 742-754.
- Hatipoğlu, R., 1997. Bitki Biyoteknolojisi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel yayın No: 190, ders kitapları yayın No: A-58
- İkiz, F. 1976. Buğday Islahında Genotip x Çevre İntereaksiyonu İstatistik Analizleri, Doktora Tezi, E.Ü. Ziraat Fak., Agronomi-Genetik Kürsüsü, İzmir, 111 s. (yayınlanmamış).
- Kafa, İ., 1991.Çukurova Koşullarında On Yazlık Buğday Çeşidinin Genotip x Çevre İnteraksiyonları Ve Adaptasyon Yetenekleri Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, 147s., (yayınlanmamış).
- Kılıç, H., Yağbasanlar, T. Ve Türk, Z. 2003. Makarnalık Buğdayda Bazı Tarımsal Özelliklerin Genotip X Çevre İntereaksiyonu, Kalıtım Derecesi Tahminleri İle Stabilitè Analizleri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, 2003, Diyarbakır. No: (1)/52-57
- Kılıç, H. 2003. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Makarnalık Buğday (*Triticum Turgidum ssp Durum*) Çeşitlerinin Bazı Tarımsal Ve Kalite Özellikleri İle Stabilitèsi Üzerine Araştırmalar Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi).
- Kılıç, H., Erdemci, İ., Karahan, T., Aktaş, H., Karahan, H. ve Kendal, E. 2005 Güneydoğu Anadolu Bölgesi Şartlarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim Stabilitèleri Üzerine Araştırmalar. GAP IV. Tarım Kongresi (21-23 Eylül 2005) 1. cilt s. 809-814
- Liang, G.H.L., Heyne, E.G. and Walter, T.L., 1966. Estimates of Variety Environmental Interactions in Yield Tests of Three small Grains and Their Significance of the Breeding Programs, *Crop Sci.* 6:135-139.
- Rasmusson, D.C. and Lambert, J.W., 1961. Variety x Environment Interactions in Barley Variety Tests, *Crop Sci.* 1:261-262.
- Siddique, K.H.M. and Whan, B.R., 1993. Ear: Stem Ratios in Breeding Populations of Wheat: Relationship With Grain Yield and Harvest Index, *Proceedings of The Eight*

International Wheat Genetics Symposium, China Agricultural Sciencetech Press.
Beijing, 2: 1139-1144

Teich, A.H. 1984. Heritability of Grain Yield, Plant Height and Test Weight of a Population of Winter Wheat Adapted to South-Western Ontario. Wheat, Barley and Triticale Abstract. June Vol (1): 3-3211.

Tosun, M., Demir, İ., Sever, C. Ve Gürel, A., 1995 Bazı Buğday Melezlerinde Çoklu Dizi (line x tester) Analizi. ANADOLU, İzmir, 5 (2): 52-63.