

# Doğu Akdeniz Bölgesinde Bazı İleri Kademe Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatlarının Verim Performanslarında Parametrik Stabilite ve Genetik Parametrelerinin Belirlenmesi

Ali Alpaslan EZİCİ<sup>1\*</sup>, Hatice HIZLI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana, Türkiye.

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-4371-4367>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-5451-1397>

Sorumlu yazar: ezicalp@yahoo.com.tr

Geliş Tarihi: 08.03.2024, Kabul Tarihi: 06.12.2024

---

**To Cite:** Ezici, A. A., Hızlı, H. (2024). Doğu Akdeniz Bölgesinde Bazı İleri Kademe Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatlarının Verim Performanslarında Parametrik Stabilite ve Genetik Parametrelerinin Belirlenmesi. International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research,7(1): 22-35.

---

## Özet

Bu çalışmayla ileri kademe 20 ekmeklik buğday genotipinin ve 5 standart çeşidin tane verimi yönünden performansının ve genotip x çevre interaksyonu ile birlikte stabilitelerinin ve genetik varyabilitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak 2018-2019 yılında Adana ve Hatay çevrelerinde yürütülmüştür. Stabilite parametreleri olarak genotiplerin tane verimleri ortalaması, regresyon katsayısı (bi), regresyon sabitesi (a), belirleme katsayısı ( $r^2$ ), regresyondan sapma ( $S^2d$ ) ve varyasyon katsayısı (VK) kullanılmıştır. Denemede her iki çevrede ele alınan genotiplerin tane verimleri 221.4-842.9 kg/da arasında değişmiş ve ortalaması 593.2 kg/da olarak tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda tüm stabilite parametreleri dikkate alındığında 4, 14 ve 16 nolu hatların diğerlerine göre daha stabil olduğu saptanmıştır. Genetik varyabiliteyi değerlendirmek için gözlemlenen varyasyonun kalıtsal olan ve olmayan unsurlara göre ayrılmasında PVC, GVC, h<sup>2</sup>, GA ve GAM parametreleri kullanılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Ekmeklik buğday, verim, genotip x çevre interaksyonu, stabilite, genetik çeşitlilik.

## Abstract

### Parametric Stability and Determination of Genetic Parameters in the Yield Performance of Some Advanced Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Lines in the Eastern Mediterranean Region

The aim of this study was to determine the performance and genotype x environment interaction, stability and genetic variability of 20 bread wheat genotypes and 5 standard varieties. The research was conducted in Adana and Hatay locations in 2018-2019 with 4 replications in randomized block design. Moreover, the stability parameters evaluated in this study included the mean yield of genotypes, the regression coefficient (bi), the regression intercept (a), the coefficient of determination ( $r^2$ ), the deviation from regression ( $S^2d$ ), and the coefficient of variation (CV). The grain yields of the genotypes obtained in the experiment ranged between 221.4-842.9 kg / da and the average was determined to be 593.2 kg/da. As a result of the research, when all the stability parameters were taken into consideration, 4, 14 ve 16 lines were found to be more stable than the others. PVC, GVC, h<sup>2</sup>, GA and GAM parameters were used to differentiate the observed variation according to hereditary and non-hereditary factors in order to evaluate genetic variability.

**Keywords:** Bread wheat, yield, genotype x environment interaction, stability, genetic variability.

## 1. Giriş

Buğday dünyada 40'dan fazla ülkenin ana beslenme kaynağı olması ve yüksek adaptasyon yeteneği nedeniyle en fazla üretimi yapılan tarla bitkileri arasındadır (Özkan ve ark. 2011). Mısır ve çeltikle beraber insan beslenmesinde ihtiyaç duyulan kalorinin %60'ını buğday sağlamaktadır (Gill ve ark. 2004).

Doğu Akdeniz Bölgesi ekmeklik buğday ekim alanı 577.221 hektar, üretimi ise 2,0 milyon tondur. Bu durum ile bölge, Türkiye ekmeklik buğday ekim alanının yaklaşık %9.47'ni, üretimin ise % 12.12'sini karşılamaktadır. Bölgede ekilen buğdayın %88.6'sını ekmeklik buğday oluşturmaktadır (TÜİK 2018). Bazı yıllar iklim koşullarına bağlı olarak üretimde ve kalitede yaşanan sorunlardan dolayı sektörün ihtiyacını karşılamak için yılda makarnalık buğday dahil yaklaşık 5.781.000 ton buğday ithal edilmektedir (TMO Hububat Raporu 2018).

Akdeniz bölgesinde bazı yıllar gerçekleşen düşük ve düzensiz yağışlar ve özellikle çiçeklenme ve dane doldurma döneminde gerçekleşen yüksek sıcaklıklar buğday veriminde yüksek varyasyonlara neden olmaktadır (Del Moral ve ark. 2003). Bu nedenle yüksek verimli

ve kaliteli ekmeklik buğday çeşitlerin geliştirilmesinde üretime katkı sağlayacak tarımsal metotlarla birlikte adaptasyonu yüksek stabil çeşitlerin geliştirilmesi oldukça önemlidir.

Bitki ıslahında verim ve kalite performansı genotipik ve çevre faktörlerinin etkisi ile ortaya çıkmaktadır. Çevre faktörleri farklı iklim, toprak yapısı, bitki besleme ve tarım teknolojilerinin uygulama yöntemleri gibi doğrudan hesaplayamadığımız birçok etkileri kapsamaktadır. Aynı genotiplerle farklı çevre koşullarında kurulan denemelerde elde edilen veriler ile yapılan varyans analizlerinde hem genotiplerhem de genotiplerin farklı çevrelerde önemli reaksiyon göstermeleri sonucunda ortaya çıkan genotip x çevre interaksiyonları incelenmekte ve söz konusu interaksiyonların önemli çıkması durumunda da stabilite kavramı gündeme gelmektedir (Keser ve ark., 1999).

Genotip x çevre interaksiyonlarının klasik varyans analiz metotlarıyla analizi matematiksel olarak önemlilik düzeyini göstermekte ama genotiplerin farklı çevre koşullarında stabilite hakkında bilgi vermemektedir. Bu nedenle genotiplerin verim performansı stabilitesini gösterecek bazı parametrelere ihtiyaç duyulmaktadır (Sirat ve Sezer, 2011).

Genotip çevre interaksiyonu, toprak, su kullanımı, sıcaklık, kültürel işlemlerdeki farklılıklar gibi çevre faktörlerinin varyasyonlarına karşı genotipin gösterdiği verim tepkisinin bir sonucudur (Crossa ve ark. 1991). Çok lokasyonlu denemelerde en uygun genotipi seçebilmek için genellikle değişik stabilite metotları örneğin parametrik ve parametrik olmayan metotlar kullanılmaktadır (Annicchiarico 2002). Bu metotlardan en çok kullanılanları, regresyon katsayısı (bi) ve regresyon sabitesi (a) (Finley ve Wilkinson 1963) ile verim ortalaması (x), regresyon katsayısı (bi) ve regresyondan sapma varyansı ( $S_2d$ ) parametreleridir (Eberhart ve Russell 1966). Benzer şekilde Perkins ve Jinks (1968) stabilite parametreleri olarak regresyon katsayısı ve regresyondan sapma varyansı parametrelerinin kullanılmasını önermiştir. Diğer parametreler ise çevresel varyans (Becker ve Leon, 1988), stabilite varyansı (Shukla 1972), Wricke'nin ekovalansı (Wricke 1962) ve varyasyon katsayıları (Francis ve Kananberg 1978) olarak sayılabilir.

Herhangi bir bitki ıslah programında germplazma toplanması ve genetik varyabilitenin değerlendirilmesi önemli bir adımdır. Kompleks bir karakter olan verim, verime katkı sağlayan karakterler, çevre ve poligenlerin etkisi altındadır. Böylece bu karakterlerin kolleksiyonlarındaki varyabilite, ilgili genlerin kalıtım etkisi ile çevre etkisinin toplamını oluşturmaktadır. Bundan dolayı gözlemlenen varyasyonu kalıtsal olan ve kalıtsal olmayan unsurlara göre ayırabilmek için GCV, PCV, GA, GAM ve  $h^2$ 'yi hesaplamak oldukça önemlidir (Mishra ve ark. 2015). Genetik ilerleme (GA), temel popülasyon içinde seçilen ebeveynlerin ortalama genotipik değerlerindeki ilerlemeyi gösterir ve daha erken

generasyonlarda ıslahçıya seleksiyon imkanı sağlar. Kalıtım derecesi fenotipik varyasyon içerisindeki genotiplerin etkisini gösterir ve ıslahçıya belli bir karakterin seleksiyonunda yardım eder ama seleksiyonun bir generasyonundaki beklenen genetik ilerlemeyi tek başına gösteremez (Sidhya ve ark. 2014). Bu araştırma, Doğu Akdeniz Bölgesinde bazı ekmeklik ileri kademe hatlarının ve bölgede ekimi yapılan standart çeşitlerin verim performanslarının test etmek ve stabilite parametrelerini kullanarak genotip x çevre interaksiyonlarının incelenmesi ve stabilite analizlerinin yapılması ve her iki lokasyondaki genetik parametrelerinin tespiti amacıyla yürütülmüştür.

## 2. Materyal ve Metot

Araştırma 2018-2019 yetiştirme sezonunda iki çevrede (Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Doğan kent-Adana ve Hatay) yağışa dayalı şartlarda yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulan denemede materyal olarak bölge verim denemesi seviyesinde yazlık karakterli 20 ekmeklik ileri hat ve 5 standart çeşit kullanılmıştır (Tablo 1). Standart çeşit olarak Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından farklı yıllarda tescil ettirilmiş olan Ceyhan 99, Yakamoz, Gökkan, Osmaniye ve Seri 2013 ekmeklik buğday çeşitleri kullanılmıştır.

Herbir blok 8 sıra ve 5 m uzunluğunda 25 parselden oluşmaktadır. Parsel alanı (1.4x5 m) 7 m<sup>2</sup> olarak düzenlenmiştir. Kasım ayı başında parsellere m<sup>2</sup>'ye 500 adet tohum düşecek şekilde deneme mibzeriyle 8 sıra ekim yapılmıştır. Denemede toprak tahlil sonuçları dikkate alınarak her parsel için yaklaşık 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 160 kg/ha saf azot uygulaması yapılmıştır. Azotun bir kısmı ekimle birlikte DAP formunda verilirken kalan kısmı sapa kalkma başlangıcında üre formunda uygulanmıştır.

Buğday kardeşlenme döneminde dar ve geniş yapraklı yabancı otlara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır. Hasatlar Haziran ayının ilk haftasında parsel biçerdöveriyle yapılmış ve deneme parselleri hasat alanı 7 m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Denemenin yürütüldüğü Doğan kent lokasyonu toprakları, hafif alkali-tuzsuz ve killi tınlı yapıdadır. Kireç, demir bakımından yüksek; potasyum ve bakır bakımından orta; organik madde, azot, fosfor, mangan ve çinko bakımından ise düşük içeriklidir (Tablo 2). Hatay lokasyonu toprakları kireç yönünden orta-yüksek kireçli ve organik madde içeriği yüksektir. Toprakların büyük kısmında yaygın fosfor, çinko az bir kısmında ise potasyum ve kalsiyum yönünden eksik değerlere sahiptir. Demir, bakır ve mangan açısından noksanlık yoktur (Yalçın ve ark. 2018).

Tablo 1. Deneme Materyal Listesi

Hat	Pedigrii/Origin
1	TUKURU//BAV92/RAYON/6/NG8201/KAUZ/4/SHA7//PRL/VEE#6/3/FASAN/ 5/MILAN/KAUZ/7/TRCH/SRTU//KACHU
2	MUTUS//ND643/2*WBLL1
3	SUP152/3/INQALAB 91*2/TUKURU//WHEAR
4	ATTILA*2/PBW65*2//KACHU
5	CEYHAN 99
6	ROLF07/KINGBIRD #1//MUNAL #1
7	KACHU/CHONTE
8	CNO79//PF70354/MUS/3/PASTOR/4/BAV92/5/WBLL1*2/BRAMBLING
9	KACHU*2/BECARD
10	YAKAMOZ
11	MUTUS*2/HARIL #1
12	MUTUS*2/CHONTE
13	MUTUS*2/HARIL #1
14	MUTUS*2/JUCHI
15	SERİ 2013
16	IRENA/BABAX//PASTOR/5/ THB//MAYA/NAC/3/RABE/4/MILAN
17	MUTUS*2//ND643/2*WBLL1
18	FALCIN/AE.SQUARROSA(312)/3/THB/CEP7780//SHA4/LIRA/4/FRET2/5/MU U/6/ MILAN/KAUZ//DHARWAR DRY/3/BAV92
19	SOKOLL/3/PASTOR//HXL7573/2*BAU/4/2*PASTOR//HXL7573/2*BAU/3/SO KOLL/WBLL1
20	OSMANİYEM
21	TACUPETO F2001/6/CNDO/R143//ENTE/MEXI_2/3/AEGILOPS SQUARROSA (TAUS)/4/WEAVER/5/PASTOR/7/ROLF07
22	BABAX/LR42//BABAX*2/4/SNI/TRAP#1/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ*2/5/PRL/ 2*PASTOR/4/CHOIX/STAR/3/HE1/3*CNO79//2*SERI
23	BABAX/LR42//BABAX*2/4/SNI/TRAP#1/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ*2/5/PRL/ 2*PASTOR/4/CHOIX/STAR/3/HE1/3*CNO79//2*SERI
24	WBLL1*2/BRAMBLING//ND643/2*WBLL1
25	GÖKKAN

Tablo 2. Hatay ve Adana çevrelerinde bulunan deneme arazilerinin toprak analiz sonuçları

Çevre	pH	Tuz %	Kil %	Bünye Sınıfı	Kireç %	O.M. %	K ppm	Zn ppm	Fe ppm	Cu ppm	Mn ppm	P ppm
Hatay	7.14	0.06	47.3	Killi	32.97	3.6	545	0.31	12	2.58	6	0.4
Adana	7.98	0.04	18.7	Killi Tın	18.73	1.9	47	0.42	6	0.98	5	2.8

\*Adana lokasyonunda toprak analizleri kurum tarafından yaptırılmıştır. Hatay Lokasyonu toprak analizleri Yalçın ve ark. (2018) tarafından Mustafa Kemal Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarında yapılmıştır.

Tablo 3. Doğan kent ve Hatay Çevrelerine ait Yağış verileri

Çevreler		Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Toplam
Hatay	2018-19	27.4	63.4	196.0	160.0	129.0	87.0	54.0	716.8
	Uzun Yıllar*	101.6	183.7	193.0	167.6	142.3	102.7	80.1	971.0
Doğan kent	2018-19	45.8	204.6	306.0	96.6	104.2	102.2	6.9	866.3
	Uzun Yıllar*	71.1	121.2	110.0	89.7	65.1	51.1	47.1	555.3

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü. \*: Uzun yıllar periyodu 1920-2018 yılları arasındaki verileri kapsamaktadır.

Adana-Doğan kent meteorolojik veriler incelendiğinde 2018-2019 sezonunda ise yağış miktarının uzun yıllar ortalamasına göre oldukça fazla gerçekleştiği görülmüştür (Tablo 3). Aşırı yağışlar arazilerde yer yer göllenmelere ve su baskınlarına neden olmuş kardeşlenmeyi olumsuz yönde etkilemiş ve septoria yaprak lekesi başta olmak üzere yaprak hastalıklarını teşvik etmiştir. Mayıs ayında yağışların yetersiz oluşu ve birkaç gün süren aşırı sıcak günlerden dolayı dane doldurma ve olum döneminde olan buğday olumsuz etkilenmiştir. Hatay lokasyonunda ise 2018-19 ekiliş üzeri yağışlar uzun yıllara yakın olarak gerçekleşmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen veriler SPSS 20 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiş, karşılaştırmalar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir. Genotip x çevre interaksiyonunun önemli çıkması nedeniyle genotiplerin stabilite durumlarının tespiti için Finlay ve Wilkinson (1963), Eberhart ve Russel (1966) ve Francis ve Kannaberg (1978)'in önerdiği parametrik metotlar kullanılmıştır. Buna göre bu araştırmacıların yöntemleri kullanılarak ortalama verim (x), regresyon katsayısı (bi), regresyon sabitesi (a), belirtme

katsayısı ( $r^2$ ), regresyondan sapma değeri ( $S^2d$ ) ve varyasyon katsayısı (VK) stabilite parametreleri elde edilmiştir.

Lokasyon verimleri ile ilgili olarak genetik ve fenotipik varyasyon katsayıları (GCV, PCV) Burton ve De Vane (1953) metodu kullanılarak hesaplanmıştır.

$$PCV = (\sqrt{\sigma^2 p / X}) \times 100 \quad GCV = (\sqrt{\sigma^2 g / X}) \times 100.$$

Dar anlamda kalıtım derecesi ( $h^2$ ) Allard (1960)'a göre genotipik varyansın fenotipik varyansa oranı baz alınarak hesaplanmıştır.

$$h^2 = Vp / Vg \times 100$$

Genetik ilerleme (GA) ve ortalamanın yüzdesi olarak genetik ilerleme (GAM) tahminleri Singh ve Chaudhary (1996)'nin genişletilmiş prosedürüne göre hesaplanmıştır.

$$GA = K(\sqrt{\sigma^2 p}) (h^2)$$

$$GAM (\%) = (GA / X) \times 100$$

K: constant = 2.06 at 5% selection intensity

GCV ve PCV, Sivasubramanian & Madhavamenon, (1973) tarafından önerilen skalaya göre (düşük <10%; orta 10-20%; yüksek >20%), kalıtım derecesi, Robinson ve ark., (1949)'nın önerdiği skalaya göre (düşük <30%; orta 30-60%; yüksek >60%) ve GAM, Johnson ve ark., (1955) tarafından önerilen (düşük <10%, orta 0-20%, yüksek >20% ) skalaya göre değerlendirilmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

İki çevrede yürütülen bu çalışmada standart çeşitlerle birlikte 25 adet genotipin tane verimleriyle ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4'de, genotiplerin lokasyonlardaki ortalama tane verim değerleri Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 4. Lokasyonlar ve Genotiplerin Birleştirilmiş Varyans Analiz Tablosu

Kaynak	Type III Kareler		Kareler	
	Toplamı	df	Ortalaması	F
Model	73269287.737 <sup>a</sup>	50	1465385.755	353.858**
Hat	1385056.775	24	57710.699	13.936**
Lokasyon	223506.294	1	223506.294	53.972**
Hat * Lokasyon	1280510.637	24	53354.610	12.884**
Hata	621175.473	150	4141.170	
Total	73890463.210	200		

\*\* : 0.01

Tablo 5. Her iki çevreden elde edilen verim ortalamalarının (kg/da) karşılaştırılması

Line	Doğankent	Hatay	Ortalama
1	444.7	553.6	499.1
2	557.2	698.2	627.7
3	485.7	653.6	569.6
4	625.0	842.9	733.9
5	376.8	655.4	516.1
6	594.7	500.0	547.3
7	510.7	755.4	633.0
8	528.6	626.8	577.7
9	387.5	680.4	533.9
10	710.7	550.0	630.3
11	635.7	460.7	548.2
12	612.5	714.3	663.4
13	803.6	709.0	756.3
14	660.7	653.6	657.2
15	519.7	650.0	584.8
16	614.3	678.6	646.4
17	632.1	451.8	542.0
18	537.5	510.7	524.1
19	630.4	621.4	625.9
20	619.6	591.1	605.4
21	467.9	578.6	523.2
22	742.9	766.1	754.5
23	555.4	371.4	463.4
24	519.7	766.1	642.9
25	221.4	626.8	424.1
Total	559.8	626.6	593.2
CV	7.3494	12.9229	17.8067
St.Error	20.5704	40.4902	37.3463



Çevrelerden elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre tane verimi bakımından çevre ve genotipler arasında farklılıklar bulunmuştur. Farklı çevrelerde yetiştirilen genotiplerin stabilite parametrelerinin belirlenebilmesi için varyans analizinde genotip x çevre interaksiyonlarının önemli çıkması beklenmektedir. Varyans analiz tablosu incelendiğinde genotip x çevre interaksiyonunun önemli olduğu tespit edilmiştir.

Her iki çevreye ait verim ortalamaları incelendiğinde (Tablo 5), genel ortalama 593.2 kg/da olarak bulunurken en yüksek verim ortalaması Hatay çevresinde 842.9 kg/da ile 4 nolu genotipte en düşük verim ortalaması ise 221.4 kg/da ile Doğan kent lokasyonunda tespit edilmiştir. 2, 4, 7, 10, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 22, ve 24 nolu genotipler deneme verim ortalamasının üzerinde performans göstermişlerdir.

Bu çalışmada kullanılan genotiplerin birleştirilmiş ortalama verimleri ve stabilite parametreleri Tablo 6'da regresyon katsayısı (bi) ve ortalama verim rakamları kullanılarak hazırlanmış stabilite grafiği ise Şekil 1'de verilmiştir.

Genotiplerin stabil olarak sayılabilmesi; verimlerinin ortalama verimin üzerinde, regresyon katsayısı (bi) nin 1 e yakın, regresyondan sapma değerinin ise 0'a yakın olması ile açıklanmaktadır (Yıldırım ve ark. 1992). Bu denemede kullanılan genotipler arasında verim değerleri deneme ortalamasının üzerinde ve regresyon katsayısı 1'e en yakın olan stabil hatlar sırasıyla 16, ve 22 nolu hatlardır. 12, 20, 19 ve 14 nolu hatların regresyon katsayısı 1'in altında olup iyi uyumlu, kötü şartlarda yüksek verim veren hatlar olmuşlardır. Yine 13 nolu hat orta uyumlu olup denemedeki hatlar içinde kötü şartlarda en yüksek verim alınan hat olmuştur. Regresyon katsayısı 1'in üzerinde ve verimleri deneme ortalamasından yüksek olan hatlar iyi koşullarda yüksek verim veren orta uyumlu bulunan hatlar ise 2 ve 4 nolu genotipler olmuştur. Regresyon katsayısı 1'in altında ve deneme ortalamasından daha düşük verime sahip hatlar ise kötü koşullarda özel adaptasyona sahip hatlar olarak kabul edilir. Şekil 1 incelendiğinde deneme ortalamasının altında kalan 1, 21, 8 ve 18 nolu genotiplerin orta uyumlu oldukları tespit edilmiştir. 6, 11, 17 ve 23 nolu hatlar kötü koşullarda gerçekleşen düşük verimleri ile stabil olmayan hatlardır.

Hatların regresyondan sapma değeri ( $S^2d$ ) incelendiğinde 0.271 ile 3.874 arasında değişmiş, sifıra yakın olan hatlar sırasıyla 4, 6, 8, 14, 15, 16, 18 ve 23 nolu genotipler olmuştur. Bu hatlardan deneme verim ortalamasını geçen hatlar ise 4, 14, ve 16 olmuştur.

Tablo 6. Genotiplerin ortalama verimleri ve Stabilite Parametreleri

Hatlar	x	bi	a	r <sup>2</sup>	S <sup>2</sup> d	VK
1	499.1	2.4	18.695	.469	2.148	17.31
2	627.7	2.8	20.808	.536	2.234	16.56
3	569.6	3.5	18.488	.735	1.221	18.01
4	733.9	4.0	20.998	.848	.962	17.41
5	516.1	6.1	13.293	.803	3.046	33.13
6	547.3	-2.0	26.403	.768	.414	10.53
7	633.0	4.8	17.755	.825	1.656	23.08
8	577.7	2.0	20.953	.836	.271	9.94
9	533.9	6.4	13.313	.911	1.328	31.07
10	630.3	-3.2	29.875	.649	1.883	16.86
11	548.2	-3.8	28.985	.713	1.924	20.16
12	663.4	2.0	22.778	.363	2.229	13.64
13	756.3	-1.8	30.108	.350	1.930	11.27
14	657.2	-0.2	25.855	.013	.609	5.63
15	584.8	2.7	20.103	.752	.794	13.79
16	646.4	1.3	23.508	.385	.851	8.58
17	542.0	-3.9	29.073	.671	2.539	21.5
18	524.1	-0.6	23.773	.193	.489	6.26
19	625.9	-0.2	25.270	.007	1.543	9.11
20	605.4	-0.6	25.473	.048	2.428	11.91
21	523.2	2.4	19.220	.515	1.798	15.71
22	754.5	0.4	26.843	.012	3.874	13.29
23	463.4	-4.3	27.868	.886	.795	22.41
24	642.9	4.8	17.950	.821	1.704	23.05
25	424.1	10.1	4.775	.941	2.151	53.37

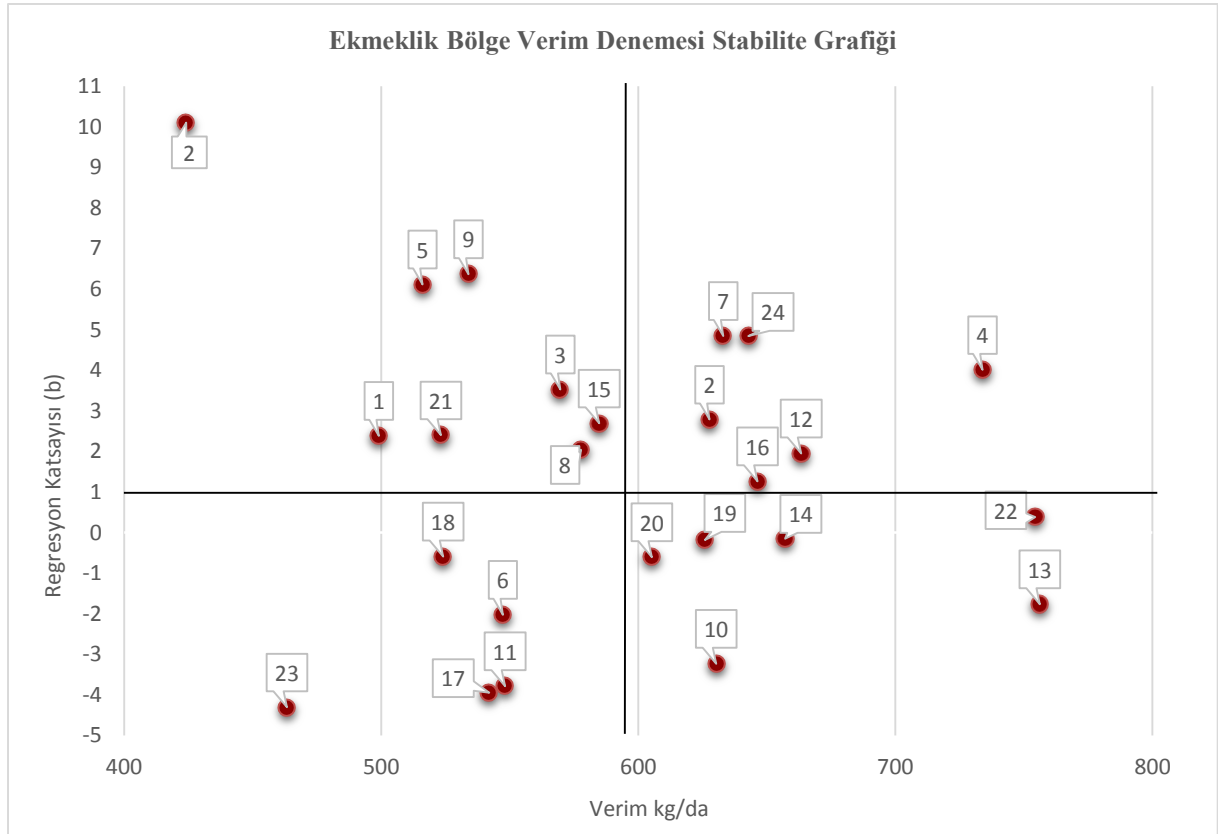
x:ortalama verim.bi:regresyon katsayısı.a: regresyon sabitesi. r<sup>2</sup>: belirtme katsayısı. S<sup>2</sup>d: regresyondan sapma kareler ortalaması. VK: varyasyon katsayısı

Belirtme katsayısı (r<sup>2</sup>) incelendiğinde 4, 5, 7, 8, 9, 23, 24, ve 25 nolu genotiplerin diğerlerine göre yüksek değerlere sahip oldukları ve genotiplerden 4, 7 ve 24 nolu hatların deneme verim ortalamasının üzerinde verime sahip oldukları tespit edilmiştir. Genotiplerin

stabil olarak kabul edilmesi için önemli parametrelerden biri olan belirtme katsayısının yüksek olması gerekmektedir (Teich 1983).

Pozitif ve yüksek değerli olduğunda genotipin her çevre koşulunda iyi performans gösterdiği anlamına gelen regresyon sabitesi (a) 13.293 ile 30.108 arasında değişim göstermiştir. En yüksek regresyon sabitesine sahip olan ve stabil olarak kabul edilen hatlar 6, 10, 11, 13, ve 17 nolu hatlar olup bu genotiplerden sadece 10 ve 13 numaralı genotipler deneme ortalamasının üzerinde verim göstermiştir.

Düşük varyasyon katsayısı (CV) ve düşük çevresel varyasyon ( $S^2_i$ ) gösteren genotipler stabil olarak kabul edilir (Franciss ve Kannenberg 1978). Bu denemede varyasyon katsayısı en düşük hatlar 6, 8, 14, 16, ve 19 olmuştur. Bu hatlardan 14, 16 ve 19 nolu genotipler deneme verim ortalamasının üzerinde bir performans göstermişlerdir.



Şekil 1. Regresyon katsayısı ve ortalama verim değerlerine göre ekmeklik buğday genotiplerinin stabilite durumu

Adana-Doğankent ve Hatay çevrelerinde yürütülen denemede kullanılan genotiplerin verim üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla hesaplanan genetik parametreler Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Adana ve Hatay çevrelerinde kullanılan deneme materyallerinin genetik parametreleri

Çevre	Ortalama	Fratio	PV	GV	PCV(%)	GCV(%)	h <sup>2</sup> (%)	GA	GAM(%)	C.D.(5%)
Adana	559.783	36.3036	16630.97	14938.41	23.0377	21.834	89.8228	238.6232	42.6278	57.6001
Hatay	626.642	7.5664	17323.15	10765.33	21.0036	16.5575	62.1442	168.4927	26.8882	113.3783

PV:fenotipik varyans, GV: genotipik varyans, PCV: fenotipik varyasyon katsayısı, GCV:genotipik varyasyon katsayısı, h<sup>2</sup>: Kalıtım derecesi, GA: genetik ilerleme, GAM: Ortalama genetik ilerleme,

Adana lokasyonunda tane verim ortalaması 559.7 kg/da olarak gerçekleşmiştir. PCV ve GCV değerleri arasında küçük farklılıklar gözlemlenmiştir (sırasıyla %23.0 ve 21.8). Böylece genotiplerin verim değerlerinde çevrenin etkisinin daha küçük olduğu anlaşılmaktadır. Genotiplerin dane verimi ile ilgili olarak kalıtım derecesinin yüksek bulunması (%89.8) fenotipik performans baz alınarak yapılan seleksiyonun daha etkili olabileceğini göstermiştir. Genotipler verim açısından değerlendirildiğinde GAM %42.6 olarak tespit edilmiştir. Yüksek GAM değeriyle birlikte yüksek kalıtım, verim üzerinde güçlü eklemeli gen etkisi olduğunu göstermektedir. Bundan dolayı verimle ilgili fenotipik varyasyon baz alınarak yapılacak basit seleksiyon oldukça etkili olabilecektir.

Hatay lokasyonunda tane verim ortalaması 626.6 kg/da, PCV ve GCV değerleri sırasıyla %21.0 ve 16.5 olarak gerçekleşmiştir. Yüksek kalıtım derecesi (%62.1) ve yüksek GAM değeri (%26.8) dane verimi üzerinde eklemeli gen etkisini göstermektedir. Hatay lokasyonunda çevre etkisinin biraz daha arttığı görülmüştür.

#### 4. Sonuç

2018-2019 yetiştirme yılında Doğu Akdeniz Bölgesinde 20 ekmeklik ileri hat ve 5 standart çeşidin Adana-Doğankent ve Hatay çevrelerinde verim ve genotip çevre interaksiyonu ile ilgili olarak stabilite durumları araştırılmıştır. 2, 4, 7, 10, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 22, ve 24 nolu genotiplerin ortalama verimlerinin deneme ortalamasından yüksek olduğu tespit edilmiştir. Genotipxçevre ilişkisinin önemli çıkması nedeniyle yapılan stabilite analizinde verimleri deneme ortalamasını geçen ve regresyon katsayısı bakımından 16 ve 22, regresyondan sapma değeri (S<sup>2</sup>d) ile ilgili olarak 4, 14, ve 16, regresyon sabitesi (a) bakımından 4, 14, ve 16, belirtme katsayısı (r<sup>2</sup>) dikkate alındığında 4, 7 ve 24, varyasyon katsayısına (VK) bakıldığında 14, 16 ve 19 nolu hatlar öne çıkmıştır. Tüm stabilite parametreleri birlikte değerlendirildiğinde 4, 14, 22 ve 16 nolu genotiplerinin diğerlerine göre

daha stabil olduğu önerilmektedir. Genetik parametreler incelendiğinde her iki lokasyonda da yüksek kalıtım derecesi ve yüksek GAM değeri eklemeli gen etkisini işaret etmektedir.

## 5. Kaynaklar

- Allard, R. W. (1960). Selection under self-fertilization. Principles of Plant Breeding, John Wiley & Sons, Inc, 55.
- Annicchiarico, P. (2002). Genotype x environment interactions: challenges and opportunities for plant breeding and cultivar recommendations FAO Plant Production and Protection Paper No. 174, FAO, Rome.
- Becker, H. C. & Leon, J. (1988). Stability analysis in plant breeding. Plant Breeding, 101(1): 1-23.
- Burton, G.W. & Devane, E.H. (1953). Estimation of heritability in tall Festuca (*Festuca arundinacea*) from replicated clonal material. Agronomy Journal, 45: 478-481.
- Crossa J., Fox P.N., Pfeiffer W.H., Rajaram S. & Gauch H.G. (1991). AMMI adjustment for statistical analysis of an international wheat yield trial. Theoretical Applied Genetics, 81:27-37.
- Del Moral, L. F., Rharrabti, Y., Villegas, D. & Royo, C. (2003). Evaluation of grain yield and its components in durum wheat under Mediterranean conditions. Agronomy Journal, 95(2): 266-274.
- Eberhart, S.A. & Russell, W. (1966). Stability parameters for comparing varieties. Crop Science, 6 (1): 36-40.
- Finley, K.W. & Wilkinson, G.N. (1963). The analysis of adaptation in plant breeding program. Australian Journal of Agricultural Research, 14:742-754.
- Francis, T.R. & Kanneberg, L.W. (1978). Yield stability in short-season maize. I. A descriptive method for grouping genotypes. Canadian Journal of Plant Science, 58: 1029-1034.
- Gill, B.S., Appels, R., Botha-Oberholster, A.M., Buell, C.R., Bennetzen, J.L., Chalhoub, B., Chumley, F., Dvorak, J., Iwanaga, M., Keller B., Li, W., McCombie, W.R., Ogihara, Y., Quetier, F. & Sasaki, T. (2004) A workshop report on wheat genome sequencing: international genome research on wheat consortium. Genetics, 168:1087-1096.
- Keser, M., Bolat, N., Altay, F., Çetinel, M. T., Çolak, N. & Sever, A. L. (1999). Çeşit geliştirme çalışmalarında bazı stabilite parametrelerinin kullanımı. Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, Konya, s. 64-69.
- Mishra, C. N., Tiwari, V., Kumar, S., Gupta, V. & Sharma, I. (2015). Genetic diversity and genotype by trait analysis for agromorphological and physiological traits of wheat (*Triticum aestivum* L.). Sabrao Journal of Breeding and Genetics, 47(1): 40-48.

- Özkan, H., Willcox, G., Graner, A., Salamini, F. & Kilian, B. (2011). Geographic distribution and domestication of wild emmer wheat (*Triticum dicoccoides*). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 58(1): 11-53.
- Perkins, J.M. & Jinks, J. L. (1968). Environmental and genotype-environmental components of variability III. Multiple lines and crosses. *Heredity*, 23(3): 339.
- Robinson, H. F., Comstock, R. E. & Harvey, P. H. (1949). Estimates of heritability and the degree of dominance in corn. *Agronomy Journal*, 41(8): 353-359.
- Shukla, G. K. (1972). Some statistical aspects of partitioning genotype environmental components of variability. *Heredity*, 29(2): 237-245.
- Sidhya, P., Koundinya A. V.V. & Pandit M. K. (2014). Genetic variability, heritability and genetic advance in tomato. *Environment & Ecology*, 32 (4B): 1737-1740.
- Singh, R.K. & Chaudhury, B.D. (1996). *Biometrical method in quantitative genetic analysis*. Kalyani publisher, Ludhiana, India. pp: 388.
- Sirat, A. & Sezer, İ. (2013). Samsun ekolojik koşullarında bazı iki ve altı sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurları ile kalite özelliklerinin belirlenmesi. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, 23(1): 10-17.
- Sivasubramanian, S. & Madhavamenon, P. (1973). Genotypic and phenotypic variability in rice. *Madras Agricultural Journal*, 60(9-13): 1093-1096.
- Teich, A. H. (1983). Yield stability of cultivars and lines of winter wheat. *Cereal Research Communications*, 197-202.
- TMO (2018). *Toprak Mahsülleri Ofisi Hububat Sektör Raporu*, Ankara.
- TÜİK (2018). *Statistical databases*, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>.
- Wricke, G. (1962). Über eine methode zur erfassung der ökologischen streubreite in feldversuchen. *Z. Pflanzenzuecht*, 47: 92-96.
- Yalçın, M., Çimrin, K. M. & Tutuş, Y. (2018). Hatay İli Kırıkhan–Reyhanlı Bölgesi çayır-mera topraklarının besin elementi durumları ve bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(3): 385-396.
- Yıldırım, M. B., Çalışkan, C. F. & Arshad, Y., (1992). Farklı stabilite parametrelerini kullanarak bazı patates genotiplerinin çevreye uyum yeteneklerinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi* 16: 621-629.