



*Araştırma Makalesi / Research Article*

## Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Kurak Sezonda Verim Performansları

### The Yield Performance of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes under Drought Season

Levent YORULMAZ <sup>1,\*</sup>, Muhammet ÖNER <sup>2</sup>, Önder ALBAYRAK <sup>3</sup>,  
Cuma AKINCI <sup>4</sup>

<sup>1,3,4</sup> Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 21280, Diyarbakır, Türkiye

<sup>2</sup> Dicle Üniversitesi, Tarım MYO, Tohumculuk Teknolojisi Bölümü, 21280, Diyarbakır, Türkiye

<https://doi.org/10.55007/dufed.1279104>

#### MAKALE BİLGİSİ

##### Makale Tarihi

Alınış, 07 Nisan 2023

Revize, 30 Nisan 2023

Kabul, 03 Mayıs 2023

Online Yayınlama, 29 Mayıs 2023

##### Anahtar Kelimeler

Ekmeklik buğday, Verim,  
Kuraklık stresi, Python 3.8

#### ARTICLE INFO

##### Article History

Received, 07 April 2023

Revised, 30 April 2023

Accepted, 03 May 2023

Available Online, 29 May 2023

##### Keywords

Wheat, Yield, Drought stress,  
Python 3.8

#### ÖZ

Tarımda en dikkat çekici çevresel kaygı küresel sıcaklığın artmasıdır. Buğday, dünyadaki temel besin kaynaklarından biridir ve tarım sektöründe önemli bir noktadadır. Küresel ısınmanın yol açtığı kuraklık buğday üretimini ciddi anlamda tehdit etmektedir. Bu çalışmada, kurak geçen buğday yetiştirme sezonunda 20 adet ekmeklik buğday genotipinin kuraklığa karşı tepkilerinin gözlemlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, tane verimi, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve ana sap çapı özellikleri incelenmiştir. İncelenen özelliklerin tümünde genotipler arasında  $p \leq 0.01$  seviyesinde önemli istatistiksel farklar oluşmuştur. Çalışmada genotip ortalamaları, tane veriminde 115,86 kg da<sup>-1</sup>, bitki boyunda 42,57 cm, başak uzunluğunda 7,22 cm, başakta başakçık sayısında 13,81, başakta tane sayısında 12,21 ve ana sap çapı özelliğinde 2,39 cm olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, DZMP, Yerel-3 ve Yerel-6 genotipleri kuraklık stresine diğer genotiplere oranla daha fazla tolerans göstermiştir. Söz konusu genotipler özellikle seleksiyon ve melez ıslahında değerlendirilmek üzere gelecekte yapılacak ıslah programlarına dahil edildiği takdirde araştırmacıların yeni çeşit geliştirmesine kaynak oluşturacaktır.

#### ABSTRACT

The most significant environmental concern in agriculture is the increase in global temperature. Wheat is one of the most important sources of food worldwide and plays a crucial role in the agricultural sector. However, drought caused by global warming seriously threatens wheat production. This study aimed to observe the responses of 20 bread wheat genotypes to

\*Sorumlu Yazar

E-posta Adresleri: [levent.yorulmaz@dicle.edu.tr](mailto:levent.yorulmaz@dicle.edu.tr) (Levent YORULMAZ), [muhammet.oner@dicle.edu.tr](mailto:muhammet.oner@dicle.edu.tr)

(Muhammet ÖNER), [ondera@dicle.edu.tr](mailto:ondera@dicle.edu.tr) (Önder ALBAYRAK), [akinci@dicle.edu.tr](mailto:akinci@dicle.edu.tr) (Cuma AKINCI)

drought during the wheat growing season. Grain yield, plant height, spike length, spikelet number per spike, grain number per spike, and stem diameter were examined. Statistically significant differences between genotypes were observed for all the examined traits at a  $p \leq 0.01$  level. The genotype means in the study were determined as 115.86 kg/ha<sup>-1</sup> for grain yield, 42.57 cm for plant height, 7.22 cm for spike length, 13.81 for spikelet number per spike, 12.21 for grain number per spike, and 2.39 cm for stem diameter. Based on these results, DZMP, Yerel-3, and Yerel-6 genotypes showed more tolerance to drought stress compared to other genotypes. If these genotypes are included in future breeding programs for selection and hybridization, it will provide researchers with new genetic material and resources for developing new drought-resistant varieties, reducing the impact of drought caused by global climate change on agricultural production.

## 1. GİRİŞ

Bitki büyümesini ve gelişimini etkileyen çeşitli çevresel stresler, olası iklim değişikliği bağlamında ciddi bir endişe kaynağı haline gelmiştir. Tarımda en dikkat çekici çevresel kaygı küresel sıcaklığın artmasıdır. Ortalama olarak ortam sıcaklığının 21. yüzyılın sonuna kadar 1-6°C artacağı tahmin edilmektedir [1]. Buğday, arpa ve diğer tahıllar, tüm iklim değişikliği senaryolarında önemli verim kayıplarıyla karşı karşıyadır.

Buğday, dünyadaki en önemli temel besin kaynaklarından biri olmasından dolayı, tarım sektöründe önemli bir noktadadır. İklim değişiklikleri, kuraklığın şiddeti ve sıklığında artışa sebebiyet vererek buğday verimi ve kalitesinde düşüşe neden olmaktadır [2,3]. Küresel buğday üretiminin her 1°C sıcaklık artışı için %6 oranında düştüğü tahmin edilmektedir [4]. Kuraklık, buğday bitkisi de dahil olmak üzere dünya çapında bitkisel üretimin verimliliğini etkileyen önemli bir çevresel strestir. Kuraklık stresi etkileri, buğday gelişiminin her aşamasında görülebilir. Artan sıcaklığın bitkiler üzerindeki etkisinin çok karmaşık olduğu bildirilmiş ve bitkide büyüme ve gelişmenin değişmesine, fizyolojik fonksiyonların değişmesine ve tane oluşumunun ve veriminin azalmasına neden olduğu belirtilmiştir [5]. Çimlenme aşamasında, kuraklık fidelerin çıkışını geciktirebilmekte veya engelleyebilmektedir. Buna bağlı olarak hayatta kalan bitki sayısında azalmaya yol açar ve verimde düşüşe neden olur. Ayrıca ileriki safhalarda yaprak alanında küçülmelere ve kuru ağırlığın azalmasına yol açabilmektedir. Sonuç olarak da fotosentezin ve karbon asimilasyonunun azalmasına yol açabilir. Öte yandan generatif dönemde tane bağlama sayısı ve ağırlığında azalmaya yol açabilir bu durum ise verimde kayıplara neden olabilmektedir.

Bu çalışmada ekmeklik buğday genotiplerinin aşırı kurak geçen yetişme sezonundaki verim performansları değerlendirilmesi ve kuraklığa karşı tepkilerinin gözlemlenmesi amaçlanmıştır.

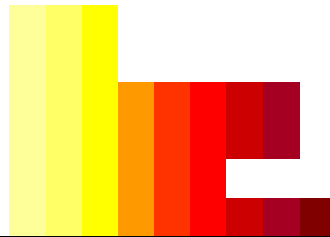
## 2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait araştırma ve uygulama alanında 2021-2022 buğday yetiştirme sezonunda yürütülmüştür.

Tablo 1'de çalışmanın yürütüldüğü alandaki toprak analizi sonucunda; deneme alanı toprağının, tuz stresi olmayan, hafif alkali özellikte, orta derecede kireçli yapıda, azot (N) ve organik madde miktarınca fakir olduğu saptanmıştır.

**Tablo 1.** Çalışmanın yürütüldüğü alanın toprak analiz sonuçları

Analiz Sonucu		Değerlendirme		
Sonuç		Düşük	Orta	Yüksek
Analiz Adı				
Saturasyon (%)	: 63,2			
Tuzluluk (dS/m)	: 0,92			
pH	: 8,11			
Bünye	: Killi			
Organik Madde (%)	: 0,77			
Azot (N) (%)	: 0,04			
Potasyum (ppm)	: 314,45			
Kalsiyum (ppm)	: 9			
Magnezyum (ppm)	: 471,78			
Demir (ppm)	: 9,29			



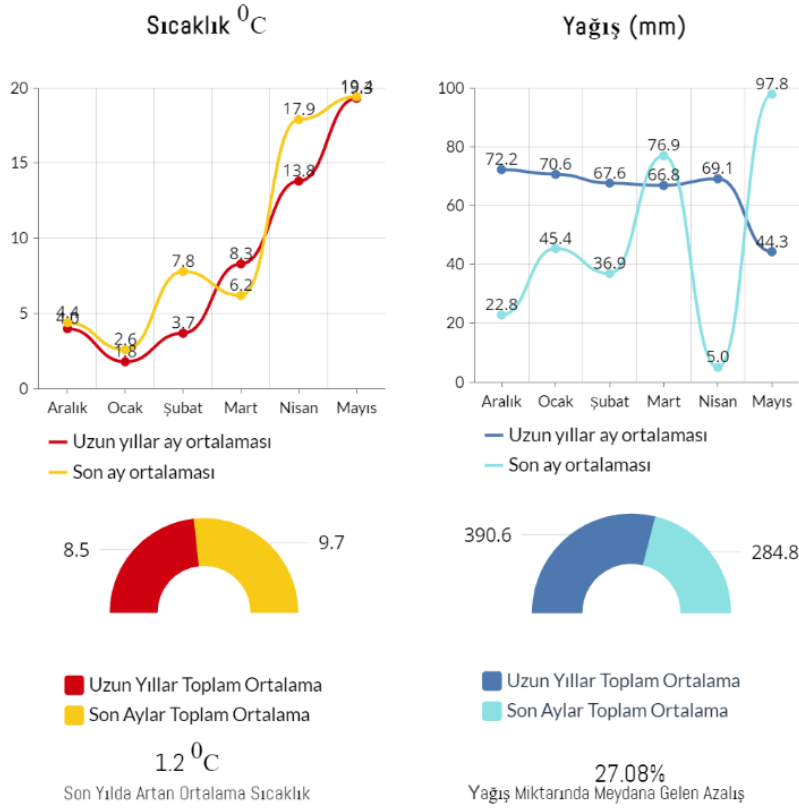
Uzun yıllar yağış ortalamasına göre, çalışmanın yürütüldüğü 2021-2022 buğday yetiştirme sezonunda düşen yağış miktarı %27,08 azalmıştır, öte yandan uzun yıllar ortalamasına göre düzensiz olan yağış rejimi Şekil 1' de belirtilmiştir. Ayrıca uzun yıllar ortalamasına göre ortalama sıcaklığın 1,2 °C yükseldiği görülmektedir.

Materyal olarak; Ceyhan-99 ve Hilar tescilli çeşitleri kontrol olmak üzere toplamda 20 adet ekmeklik buğday genotipi kullanılmıştır.

Araştırma denemesi, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur. Ekim işlemi, deneme mibzeri ile alanı 4.8 m<sup>2</sup> olan parsellerde gerçekleştirilmiştir. Ekimle beraber 6 kg/da saf azot ve fosfor, bitkinin sapa kalkma döneminde ise 6 kg/da saf azot gübresi hesaplanıp verilmiştir. Yabancı ota mücadelede etken maddesi 2,4-D Ethylhexyl Ester Florasulam olan kimyasal ilaç kullanılmıştır.

Çalışmada, tane verimi, bitki boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başak uzunluğu ve ana sap çapı özellikleri incelenmiştir.

Çalışma sonunda verilerin varyans analizi JMP Pro 13 istatistik paket programı ile, Pearson's korelasyon analizi ve box plot analizleri Python 3.8 programı ile, Genstat 12<sup>th</sup> (Copyright 2011, VSN International Ltd) istatistik analiz programında ise scatter plot analizi yapılmıştır.



Şekil 1. Diyarbakır ili uzun yıllar ve 2021-2022 üretim dönemine ait iklim verileri

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu çalışmada kurak geçen sezonda ekmeklik buğday genotiplerinin verimi incelenerek kuraklık stresine karşı toleranslarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada incelenen tüm özelliklerde genotipler arasında önemli ( $P \leq 0.01$ ) istatistiksel farklılık olduğu saptanmıştır (Tablo 2).

Tane verimi özelliği incelendiğinde; genotiplerin 39,35 kg da<sup>-1</sup> ile 282,89 kg da<sup>-1</sup> aralığında olduğu ve ortalamalarının 115,86 kg da<sup>-1</sup> olduğu ayrıca popülasyonda ortalamanın üzerinde değer veren genotiplerin oranının %30 olduğu belirlenmiştir. Buğday yetiştirme döneminde yere düşen yağış miktarının azalması, buğday tane veriminde düşüşe yol açmıştır. Artan sıcaklığın ve azalan yağışın dünyanın birçok yerinde buğday veriminde azalmaya yol açacağı bildirilmiştir [2,3] Çalışmanın yürütüldüğü lokasyonda ve farklı lokasyonlarda daha önce yapılmış olan benzer çalışmalarda, ekmeklik buğdayın tane verimi ortalamalarını Akıncı *et al.* [6] 158,96 kg da<sup>-1</sup>, Yorulmaz ve Akıncı [7] 227,97 kg da<sup>-1</sup>, Albayrak *et al.* [8] 215,69 kg da<sup>-1</sup>, Bayhan *et al.* [9] 142,71 kg da<sup>-1</sup>, Naneli *et al.* [10] 350,5 kg da<sup>-1</sup> olarak bildirmişlerdir. Yapılmış benzer çalışmalardan daha düşük ortalama tane veriminin elde

edilmesi, yetiştirme sezonunda gerçekleşen kuraklığın etkili olduğunu göstermektedir. Çetin *et al.* [11], buğdayda tane veriminin gelişim dönemindeki toplam yağış miktarından ziyade, yağışın yetiştirme dönemindeki eşit dağılımının önemli olduğunu bildirmektedirler. Tane verimi; birden fazla gen kontrolünün dışında, sıcaklık, yağış miktarı ve tarımsal uygulamalardan etkilenen karmaşık bir düzene sahiptir [12-14].

**Tablo 2.** Gözlemlenen özelliklerin genotip ortalamaları ve oluşan gruplar

Genotipler	Tane Verimi (kg da <sup>-1</sup> )	Bitki Boyu (cm)	Başak Uzunluğu (cm)	Başakta Başakçık Sayısı (Adet)	Başakta Tane Sayısı (Adet)	Ana Sap Çapı (cm)
CEYHAN-99	64.26 ij	30.6 ı	6.17 hı	13.5 f-ı	7.27 ı	2.58 a-d
HİLAR	126.2 de	42.8 de	6.13 hı	12.5 ijk	10.37 d-h	2.74 a
DZMP	282.89 a	44.4 d	8.3 bc	15.33 bc	22.53 a	2.67 ab
DZMÇ	108.92 e-h	37.4 gh	6.97 e-h	12.9 h-k	10.7 d-h	2.22 gh
DZ-1	61.92 ij	39.4 efg	7.57 c-f	12.67 ijk	7.92 hı	2.42 b-g
DZ-2	147.68 d	39.2 efg	6.97 e-h	12.33 jk	10.13 d-ı	2.28 fgh
DZ-3	104.36 e-h	42.2 def	7.53 c-f	13.17 g-j	11.94 de	2.58 a-d
DZ-4	85.18 f-g	37.3 gh	6.13 hı	12.97 h-k	9.57 e-ı	2.56 a-e
DZ-5	39.35 j	36.9 gh	7.03 e-h	13.73 e-h	8.27 f-ı	2.49 a-f
DZ-6	78.13 ghı	39.7 efg	6.47 gh	11.97 k	8.1 ghı	2.44 b-g
Yerel-1	88.17 f-ı	52.7 ab	5.43 ı	13.4 f-ı	11.83 de	1.91 ı
Yerel-2	113.05 ef	54.6 a	8.1 cd	14.4 c-f	12.9 cd	2.23 gh
Yerel-3	243.59 b	51.3 abc	10.07 a	16.57 a	22.03 a	2.28 fgh
Yerel-4	110.42 efg	48.4 c	6.87 fgh	15.63 ab	16.7 b	2.59 abc
Yerel-5	88.94 f-ı	53.1 a	7.8 cde	12.73 h-k	11.03 def	2.12 hı
Yerel-6	190.83 c	48.9 bc	9.13 b	14.77 b-e	16.53 b	2.33 d-h
Yerel-7	86.35 f-ı	34.8 h	6.27 hı	14.57 cde	12.3 cde	2.37 c-h
24 HTWSN 2058	129.8 de	39.6 efg	7.43 c-f	14.93 bcd	14.97 bc	2.32 e-h
6 HWSN-42	90.92 f-ı	38.7 fgh	6.77 fgh	14.03 d-g	10.83 d-g	2.37 c-h
6STEMRRSN 6125	76.29 hı	39.5 efg	7.27 d-g	14.1 d-g	8.23 f-ı	2.33 d-h
Ortalama	115.86	42.57	7.22	13.81	12.21	2.39
DK %	17.45	5.54	7.67	4.64	14.43	6.33
AÖF	33.42**	3.90**	0.91**	1.06**	2.91**	0.25**

\*\* : P ≤ 0.01 seviyesinde önemli, DK: düzeltme katsayısı, AÖF: asgari önemli fark

Çalışmada genotiplere ait bitki boylarının 54,6 cm ile 30,6 cm aralığında olduğu ve ortalamanın 42,57 cm olduğu belirlenmiştir. Buğdayda bitki boyu iklim, toprak şartları ve genetik yapıya bağlı olarak değişmektedir. Kuraklık stresinin buğdayda bitki boyunu olumsuz etkilediği ayrıca yüksek boya sahip genotiplerin kuraklık stresi altında kısa boylu genotiplere oranla verimlerinde daha fazla düşüşün meydana geldiği bildirilmiştir [15]. Yapılan benzer çalışmalarda; Özkan *et al.* [16] ekmeklik buğday genotiplerine ait bitki boyu ortalamalarının 71,06 cm, Yorulmaz *et al.* [17] ise 63,55 cm olduğunu bildirmişlerdir.

İncelenen özelliklerden başak uzunluğu 10,07 cm ile 5,43 cm aralığında değişmiş olup genotipler ortalaması 7,22 cm olarak belirlenmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda, ekmeklik buğday genotiplerine ait başak uzunluklarını; Usta ve Yağmur [18] 6,46-8,53 cm, Sakin *et al.* [19] 7,8-8,2 cm, Güngör *et al.* [20] 8,5-8,6 cm, Karaman [21] 9,15-6,55 cm olduğunu bildirmişlerdir. Yıldırım *et al.* [22]

başak uzunluğunun bitkinin tane tutan kısmı olması nedeniyle verime önemli katkısının olduğunu ayrıca başak başına tane sayısını doğrudan etkilediğinden, buğdayın tane verimini tahmin etmek için güvenilir bir gösterge olduğunu bildirmişlerdir.

İncelenen özelliklerden bir diğeri olan başakta başakçık sayısı en yüksek 16,57 iken en düşük değer 11,97 ve genotiplere ait ortalama 13,81 olarak belirlenmiştir. Kuraklığın getirdiği su stresinin bitkiler üzerinde özellikle tane verimi, başakta tane sayısı ve başakta başakçık sayısı gibi verim ve verim öğelerini etkilediği bildirilmiştir [23,24].

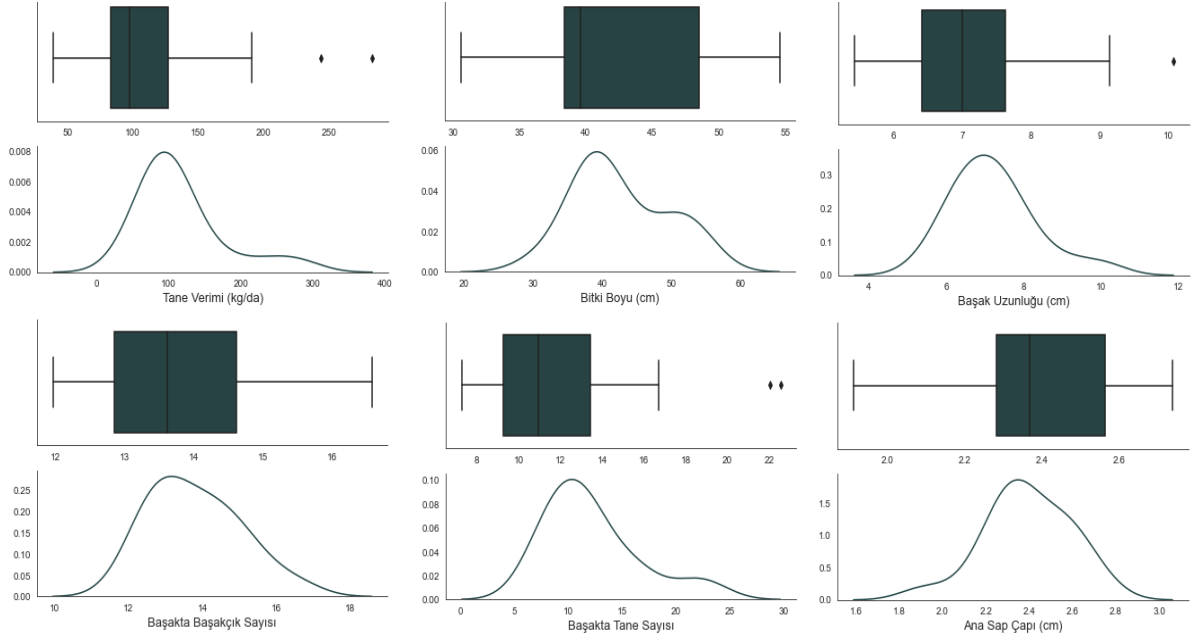
Başakta tane sayısı en çok 22,53 iken en az 7,27 ve genotip ortalaması 12,21 olarak belirlenmiştir. Başakta tane sayısı en yüksek olan genotiplerden DZMP ve Yerel-3, tane veriminde de en yüksek genotipler olarak belirlenmiştir. Yorulmaz ve ark. [25] kurak şartlarda yaptıkları bir çalışmada ekmeklik buğday genotiplerine ait ortalama başakta başakçık sayısını 16,54 olarak bildirmişlerdir. Andarap [26] başakta tane sayısı parametresinin üstün genotip seçiminde birer kriter olarak kullanılabileceğini bildirmiştir.

Ana sap çapı özelliği incelendiğinde 2,74 cm ile en yüksek değer Hilar genotipinde iken 1,91 cm ile en düşük değer Yerel-1 genotipinde ve genotipler ortalaması 2,39 cm olarak belirlenmiştir.

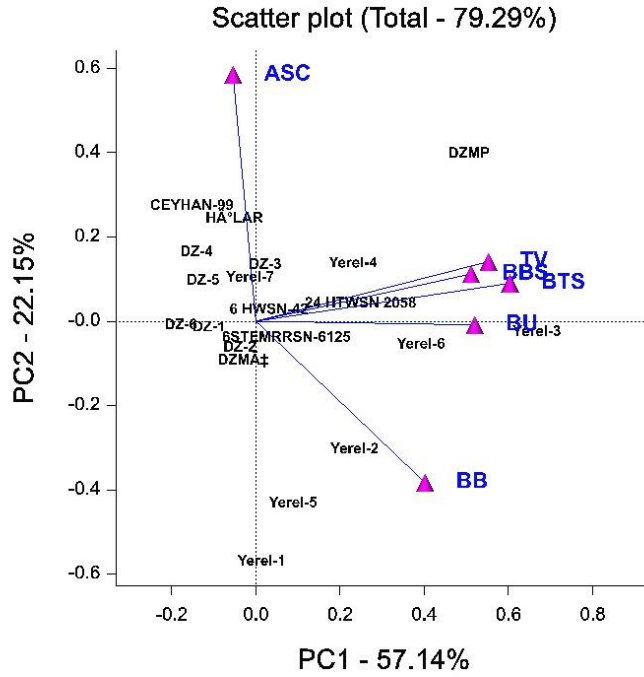
Buğday yetiştirme sezonunun kurak geçtiği senelerde bitki boyu uzunluğunun kısaldığı, verim ve verim unsurlarında ciddi düşüşün olduğunu bildiren çok sayıda çalışma yapılmıştır [24,27,28].

İncelenen özelliklere ait genotip dağılımını gösteren diyagramlara bakıldığında (Şekil 2), bitki boyu, başakta başakçık sayısı ve ana sap çapı özelliklerinde tüm genotipler normal dağılıma uygun fakat tane verimi ve başakta tane sayısı özelliklerinde DZMP ve Yerel-3 genotipleri, başak uzunluğu özelliğinde ise sadece DZMP genotipi normal dağılımın dışında kalmıştır.

Scatter plot grafiğinde (Şekil 3), iki vektör arasındaki açı; söz konusu özelliklerin birbiriyle olan ilişkisinin önem seviyesini göstermektedir. Vektörler arası açının  $90^\circ$  olması, özellikler arasında ilişkinin olmadığını gösterirken, açı değeri azaldıkça ( $<90^\circ$ ) özellikler arasındaki ilişki pozitif, arttıkça ( $>90^\circ$ ) özellikler arasındaki ilişki negatif olmaktadır [29]. Grafik incelendiğinde, başak ölçümlerinin tane verimiyle yakın ilişkili olduğu görülmektedir. Yapılacak olan ıslah çalışmalarında, başak üzerinde alınacak gözlemler, seleksiyon kriterleri olarak kullanılabilirler. Ana sap çapı özelliğinin bitki boyu özelliğiyle negatif yönde ilişkiye sahiptir. Ayrıca bütün özellikler göz önünde bulundurulduğunda, Yerel-3 genotipi en stabil olan genotip konumundadır.



Şekil 2. Genotiplerin incelenen özellikler yönünden genotip dağılımını gösteren diyagramlar

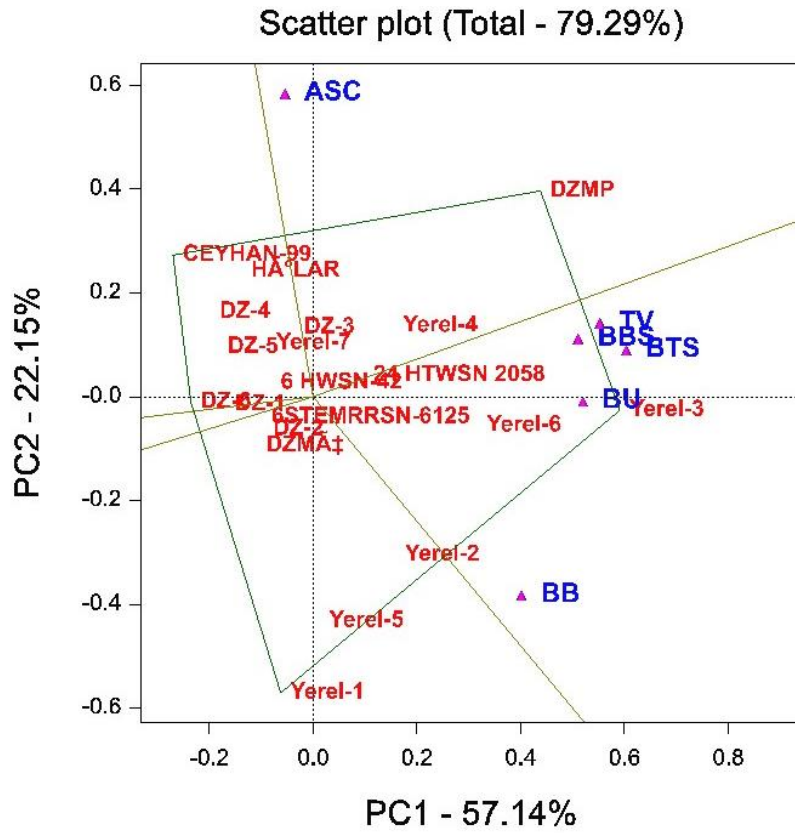


Şekil 3. Özelliklere ait ortalama değerlerden elde edilen verilerin vektörler vasıtasıyla gösterimi. TV: tane verimi BBS: başakta başakçık sayısı, BTS: başakta tane sayısı, BU: başak uzunluğu, BB: bitki boyu, ASC: ana sap çapı

Araştırmada incelenen genotiplerden ön plana çıkan özellikleri değerlendirmek için çokgen ve sektörlerden faydalanarak elde edilen grafiğin yer aldığı Şekil 4'te; aralarında pozitif ilişki bulunan karakterler ve bu karakterler için en yüksek değerleri gösteren genotipler aynı sektörde toplanmıştır. Koordinat düzleminin  $x$  eğrisinden başlayarak merkezden grafik köşelerine yeşil doğrusal eğrilerle grafik farklı bölmelere ayrılmıştır. Bu doğrusal eğrilerin her biri ayrı bir sektörü temsil etmektedir. Bu



sektörlerin merkezinde konumlanan hatlar söz konusu sektörde yer alan özellikler yönünden en iyi hat olarak karşımıza çıkmaktadır. Araştırmamızda 5 sektör mevcut olup her sektörde çokgenin köşe noktasında bulunan genotip ilgili sektörde yer alan özellik bakımından ön plana çıkmıştır. Grafiğe göre ikinci sektörde yer alan BB, BU, BBS, BTS ve TV özellikleri bakımından Yerel-3 genotipi ön plandadır. Üçüncü sektörde yer alan DZMP genotipi ana sap çapı (ASC) bakımından en iyi performansa sahiptir. Diğer sektörlerde yer alan genotipler hiçbir özellik bakımından ön plana çıkmazken, Yerel-1 genotipi ve Ceyhan -99 çeşidi bağlı buldukları sektörlerde en iyi genotip veya çeşit olmuşlardır. Daha önce birçok araştırmacı tarafından, buğday genotiplerinin performansını görmek için scatter plot analizi kullanılmıştır [30-34].



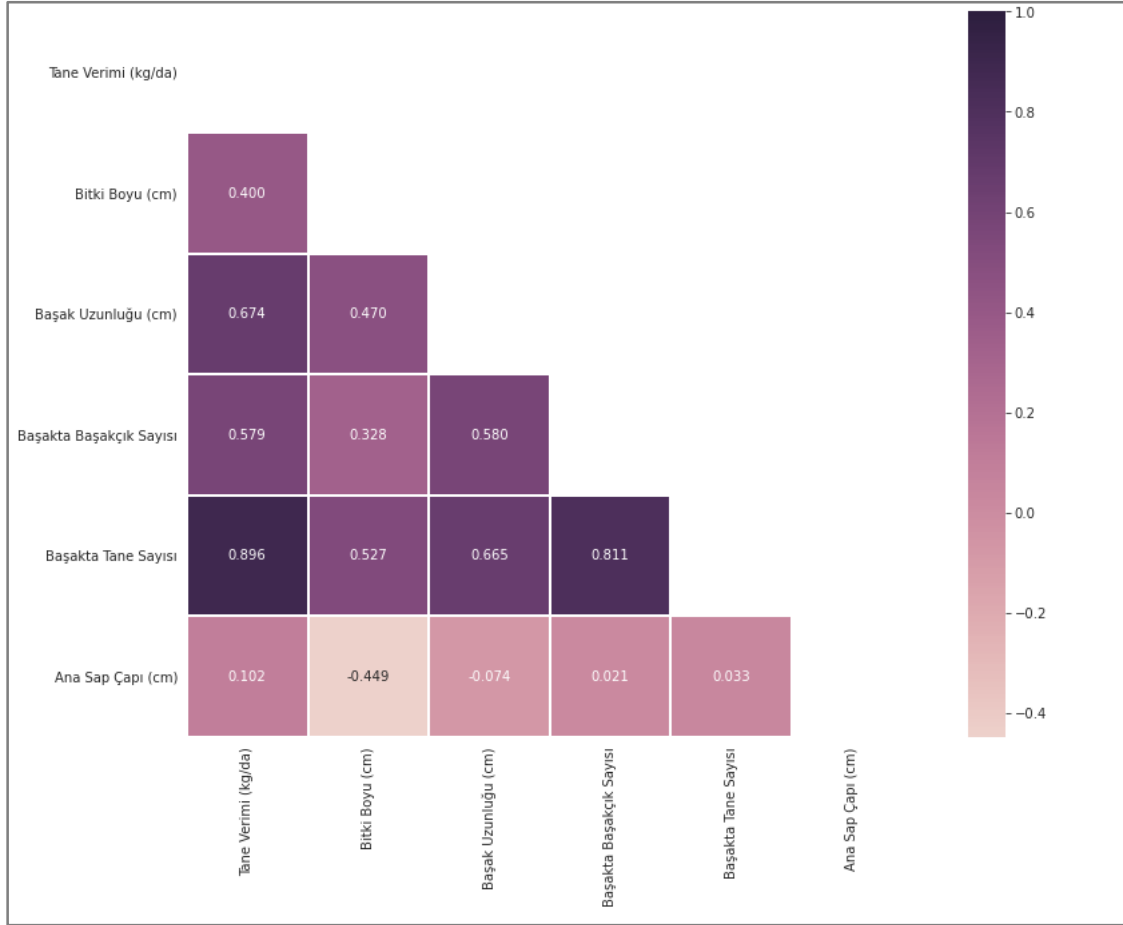
**Şekil 4.** Özelliklere ait ortalama değerlerden elde edilen verilerin sektör ve çokgenler vasıtasıyla gösterimi

Şekil 5'te özellikler arası önemlilik düzeyi grafiğinin sağında yer alan skorda gösterilmiştir. Bu skorda özellikler arasındaki ilişkiyi ifade eden  $r$  değerinin  $+1$  ve  $-1$ 'e yaklaşması, söz konusu özellikler arasındaki ilişkinin önemlilik seviyesinin arttığını,  $0$  değerine yaklaşması ise ilişkinin önemlilik seviyesinin azaldığını göstermektedir.

Çalışmada incelenen özelliklerin korelasyon analizine bakıldığında (Şekil 5), tane veriminin, başak uzunluğu ( $P \leq 0.01$ ,  $R=0.674$ ), başakta başakçık sayısı ( $P \leq 0.01$ ,  $R=0.579$ ) ve başakta tane sayısı ( $P \leq 0.01$ ,  $R=0.896$ ) parametreleriyle pozitif yönde önemli bir ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Başak



ölçümlerinin tane verimiyle olan önemli ilişkisi, üstün genotip seleksiyonunda önemli parametreler olabileceğini göstermektedir. Suleiman *et al.* [35] tane verimi ile başakta tane sayısı özellikleri arasındaki ilişkinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Özen ve Akman [36] başakta başakçık sayısının, başakta tane sayısını ve tane verimini etkilediğini bildirmişlerdir. Tane verimi ile bitki boyu ( $P \leq 0.01$ ,  $R=0.400$ ) arasında pozitif yönde önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. İlaveten bitki boyu ve ana sap çapı ( $P \leq 0.01$ ,  $R=0.449$ ) özellikleri arasında negatif yönde önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bitki boyunun artması, sap kalınlığını azaltmıştır.



Şekil 5. İncelenen özelliklerin korelasyon analizi

Çalışmada incelenen özelliklerin korelasyon analizine bakıldığında (Şekil 5), tane veriminin, başak uzunluğu ( $P \leq 0.01$ ,  $R=0.674$ ), başakta başakçık sayısı ( $P \leq 0.01$ ,  $R=0.579$ ) ve başakta tane sayısı ( $P \leq 0.01$ ,  $R=0.896$ ) parametreleriyle pozitif yönde önemli bir ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Başak ölçümlerinin tane verimiyle olan önemli ilişkisi, üstün genotip seleksiyonunda önemli parametreler olabileceğini göstermektedir. Suleiman *et al.* [35] tane verimi ile başakta tane sayısı özellikleri arasındaki ilişkinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Özen ve Akman [36] başakta başakçık sayısının, başakta tane sayısını ve tane verimini etkilediğini bildirmişlerdir. Tane verimi ile bitki boyu ( $P \leq 0.01$ ,  $R=0.400$ ) arasında pozitif yönde önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. İlaveten bitki boyu ve ana sap

çapı ( $P \leq 0.01$ ,  $R=0.449$ ) özellikleri arasında negatif yönde önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bitki boyunun artması, sap kalınlığını azaltmıştır.

#### **4. SONUÇLAR**

Çalışmanın yürütüldüğü yetiştirme sezonunda yaşanan yüksek sıcaklık ve düşük yağış genotiplerin verim ve verim unsurları üzerinde olumsuz etkide bulunmuştur. Ancak bu genotiplerden DZMP, Yerel-3 ve Yerel-6 genotipleri kuraklık stresine diğer genotiplere oranla daha fazla tolerans göstermiştir. Bu genotipler ileride yapılacak ıslah çalışmaları için genetik kaynak oluşturması bakımından önem arz etmektedir. Söz konusu genotipler özellikle seleksiyon ve melez ıslahında değerlendirilmek üzere gelecekte yapılacak ıslah programlarına dâhil edildiği takdirde araştırmacılara yeni genetik materyal kazandırmaktadır. Ayrıca küresel iklim değişikliğinin beraberinde getirdiği kuraklığın tarımsal üretim üzerindeki etkisini azaltmak için kuraklığa uygun yeni çeşit geliştirmesine kaynak oluşturacaktır. Bu doğrultuda yapılacak ıslah çalışmaları sayesinde çağımızın en önemli sorunları arasında yer alan kuraklığa uygun yeni çeşitler geliştirmek buğday üreticilerine katkı sağlayacaktır.

#### **TEŞEKKÜR**

Bu araştırma, Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü'nce desteklenmiştir (Proje Numarası: ZİRAAT.22.001, 2022).

#### **ÇIKAR ÇATIŞMASI**

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

#### **ETİK BEYANI**

Bu çalışmada, yazarlar “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamındaki tüm kurallara uyduklarını, ilgili yönergenin “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” olarak belirtilen başlığı altındaki eylemlerden hiçbirini gerçekleştirmediklerini taahhüt ederler.

#### **YAZARLARIN KATKILARI**

Levent YORULMAZ: Yazma-orijinal taslak hazırlama, veri toplama, verinin düzenlenmesi ve analizi ve görselleştirme. Muhammet ÖNER: Verilerin toplanması. Önder ALBAYRAK: Kavramsallaştırma, yöntem, doğrulama, inceleme ve düzenleme, gözetim ve liderlik sorumluluğu.

Cuma AKINCI: Kavramsallaştırma, yöntem, doğrulama, inceleme ve düzenleme, gözetim ve liderlik sorumluluğu.

## KAYNAKLAR

- [1] W. De Costa, “A review of the possible impacts of climate change on forests in the humid tropics,” *J. Natl. Sci. Found Sri.*, vol. 39, pp. 281–302, 2011.
- [2] G. Fontana, A. Toreti, A. Ceglar, G. De Sanctis, “Early heat waves over Italy and their impacts on durum wheat yields,” *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, vol. 15, pp. 1631-1637, 2015.
- [3] B. Mueller, M. Hauser, C. Iles, R. H. Rimi, F. W. Zwieters, H. Wan, “Lengthening of the growing season in wheat and maize producing regions,” *Weather Clim Extrem*, vol. 9, pp. 47–56, 2015.
- [4] S. Asseng, F. Ewert, P. Martre, R. P. Rotter, D. B. Lobell, D. Cammarano, B. A. Kimball, M. J. Ottman, G. W. Wall and J. W. White., “Rising temperatures reduce global wheat production,” *Nat. Clim. Chang.*, vol. 5, pp. 143–147, 2014.
- [5] S. Mondal, R. P. Singh, J. Crossa, J. Huerta-Espino, I. Sharma, R. Chatrath, G. P. Singh, V.S. Sohu, G. S. Mavi, V. S. P. Sukaru, I. K. Kalappanavarg, V. K. Mishra, M. Hussain, N. R. Gautam, J. Uddin, N. C. D. Barma, A. Hakim, A. K. Joshi, “Earliness in wheat: a key to adaptation under terminal and continual high temperature stress in south Asia,” *Field Crops Res.*, vol. 151, pp. 19–26, 2013.
- [6] C. Akıncı, R. Özkan, M. Bayhan, Ö. Albayrak, “Comparison of some bread wheat (*Triticum aestivum* L.) lines for yield in Diyarbakir conditions,” *Eurasia 6th International Congress of Applied Science*, pp. 36-43, 2020.
- [7] L. Yorulmaz, C. Akıncı, “Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Sırtta Ekim Sisteminde Morfolojik, Fizyolojik, Verim ve Kalite Yönünden İncelenmesi,” *MAS Journal of Applied Sciences*, vol. 7, no. 2, s. 326–336, 2022.
- [8] Ö. Albayrak, M. Bayhan, R. Özkan, C. Akıncı, “Ekmeklik Buğday İleri Hatlarının Verim ve Verim Kriterlerinin İncelenmesi,” *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, vol. 11, no. 1, s. 173-182, 2022.
- [9] M. Bayhan, L. Yorulmaz, R. Özkan, M. Yıldırım, Ö. Albayrak, M. Öner, “Kurak koşullarda bazı ekmeklik buğday genotiplerinin performanslarının GGE Biplot Analizi Yöntemi ile değerlendirilmesi,” *AÇÜ Orman Fakültesi Dergisi*, vol. 23, no. 2, s. 88-95, 2022.
- [10] İ. Naneli, M. A. Sakin ve A. S. Kırıl, “Tokat-Kazova Şartlarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi,” *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, vol. 32, no. 1, s. 91-103, 2015.
- [11] Ö. Çetin, D. Uygan, H. Boyacı, K. Öğretir, “Kışlık buğdayda sulama-azot ve bazı önemli iklim özellikleri arasındaki ilişkiler,” *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-20 Kasım, Adana, Cilt I, Genel ve Tahıllar, s. 151-156, 1999.
- [12] Z. Mut, N. Aydın, H. Özcan ve O. Bayramoğlu, “Orta Karadeniz Bölgesi’nde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi,” *GOP Üniv. Zir. Fak. Derg.*, cilt 22, sayı 2, s. 85-93, 2005.

- [13] D. Kaydan ve M. Yağmur, “Van ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma,” *Tarım Bil. Derg.*, vol. 14, no. 4, s. 350-358, 2008.
- [14] H. Aktaş, M. Karaman, E. Oral, E. Kendal ve S. Tekdal, “Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin (*Triticum aestivum* L.) doğal yağış koşullarındaki verim ve kalite parametrelerinin değerlendirilmesi,” *Tarla Bit. Merk. Araş. Enst. Derg.*, cilt 26, sayı 1, s. 86-95, 2017.
- [15] M. R. Poudel, H. Poudel, M. Pandey, D. Thapa, K. Dhakal, “Evaluation of Wheat Genotypes Under Irrigated, Heat Stress and Drought Conditions,” *J. Biol. Today's World 2020*, vol. 9, no. 1, pp. 212, 2020.
- [16] R. Özkan, M. Bayhan, L. Yorulmaz, M. Öner ve M. Yıldırım, “Effect of different organic fertilizers on bread weat (*Triticum aestivum* L.) productivity,” *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*, vol. 5, no. 3, pp. 433-442, 2021.
- [17] L. Yorulmaz, M. Öner, Ö. Albayrak ve C. Akıncı, “Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinde verim ve kalite özelliklerinin değerlendirilmesi,” *Tarla Bitkilerinde Ekonomik Öneme Sahip Stratejik Ürünlerin Araştırılması Kitabı*, s. 33-46, 2022.
- [18] T. Usta ve M. Yağmur, “Kırşehir ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin (*Triticum aestivum* L.) verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma”. *Kırşehir Ahi Evran Üniv. Zir. Fak. Derg.*, cilt 1, sayı 1, s. 36-54, 2021.
- [19] M. A. Sakin, İ. Naneli, A. G. Göy ve K. Özdemir, “Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin Tokat-Zile koşullarında verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi”. *GOÜ. Zir. Fak. Derg.*, cilt 32, sayı 3, s. 119-132, 2015.
- [20] H. Güngör ve Z. Dumlupınar, “Bolu koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim, verim unsurları ve kalite yönünden değerlendirilmesi”. *Türk Tarım ve Doğa Bil. Derg.*, cilt 6, sayı 1, s. 44-51, 2019.
- [21] M. Karaman, “Muş Koşullarında Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Verim ve Verim Bileşenleri Bakımından Değerlendirilmesi,” *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, vol. 11, no. 1, s. 125-136, 2022.
- [22] M. Yıldırım, F. Kızılgeçi, Ö. Albayrak, M.A. Iqbal and C. Akıncı, “Grain yield and nitrogen use efficiency in spring wheat (*Triticum aestivum* L.) hybrids under different nitrogen fertilization regimes”. *J. Elem.*, vol. 27, no. 3, pp. 627-644, 2022.
- [23] D. A. Abd El Moneim, I. N. Mohamed, A. H. Belal, and M. E. Atta, “Screening bread wheat genotypes for drought tolerance: germination, radical growth and mean performance of yield and its components”. 2. International Conference on Drought Management, Istanbul, Turkey, 04-06 March, 2010.
- [24] A. Ali, N. Ali, N. Ullah, F. Ullah, M. Adnan and Z. A. Swati, “Effect of drought stress on the physiology and yield of the Pakistani wheat germplasms”. *International Journal Advance Research Technology*, vol. 2, no. 7, pp. 419-430, 2013.
- [25] L. Yorulmaz, C. Akıncı, Ö. Albayrak and M. Öner, “Effect of Drought Stress on Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes”. *Journal of Agronomy, Technology and Engineering Management*, vol. 6, no. 1, pp. 866-872, 2023.
- [26] S. S. Andarab, “Study of correlation among yield and yield components affecting traits on bread wheat under drought stress and non-stress conditions”. *Annal Biology Research*, vol. 4, no. 5, pp. 286-289, 2018.

- [27] A. Khakwani, M. D. Dennett, M. Munir, “Drought tolerance screening of wheat varieties by inducing water stress conditions”. *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, vol. 33, no. 2, pp. 135-142, 2011.
- [28] M. Kamran, M. K. Naeem, M. Ahmad, M. Kausar, N. Shah and M. S. Iqbal, “Physiological responses of wheat (*Triticum aestivum* L.) against drought stress”. *International Journal of Plant and Soil Science*, vol. 6, no. 1, pp. 1-9, 2015.
- [29] M. Karaman, “Sulu koşullarda bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tarımsal özellikler bakımından değerlendirilmesi”. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, vol. 6, no. 2, s. 296-304, 2019.
- [30] W. Yan and M. Kang, “GGE Biplot analysis: a graphical tool for breeders, geneticists’ agronomists”. CRC Press, Boca Raton, Florida. 2002.
- [31] M. Temesgen, S. Alamerew and F. Eticha, “GGE biplot analysis of genotype by environment interaction and grain yield stability of bread wheat genotypes in Southeast Ethiopia”. *World Journal of Agricultural Sciences*, vol. 11, no. 4, pp. 183-190, 2015.
- [32] S. Golkari, R. Hagparast, E. Roohi, S. Mobasser, M. M Ahmadi, K. Soleimani, G. Khalilzadeh, G. Abedi-Asl and T. Babaei, “Multi-environment evaluation of winter bread wheat genotypes under rainfed conditions of Iran-Using AMMI model”. *Crop Breeding Journal*, vol. 4, no. 6, pp. 17-31, 2016.
- [33] E. Kendal, S. Tekdal and M. Karaman, “Proficiency of biplot methods (AMMI and GGE) in the appraisal of triticale genotypes in multiple environments”. *Applied Ecology and Environmental Research*, vol. 17, no. 3, pp. 5995-6007, 2019.
- [34] M. Karaman, M. Başaran, İ. Erdemci and M. Okan, “Augmented deneme desenine dayalı ekmeklik buğday genotiplerinin (*Triticum aestivum* L.) Diyarbakır yağışa dayalı şartlarında bazı tarımsal özellikler yönünden değerlendirilmesi”. *MSU Fen Bilimleri Dergisi*, vol. 9, no. 1, s. 833-842, 2021.
- [35] A. A. Suleiman, J. F. Nganya and M.A. Ashraf, “Correlation and pathanalysis of yield and yield components in some cultivars of wheat (*Triticum aestivum* L.) in Khartoum State”. *Sudan. Journal of Forest Products ve Industries*, vol. 3, no. 6, pp. 221-228, 2014
- [36] S. Özen ve Z. Akman, “Yozgat ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi”. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, vol. 10, no. 1, s. 35-43, 2015.