

Remzi ÖZKAN^{1a*}

¹Dicle Üniversitesi, Ziraat
Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,
Diyarbakır

^{1a}ORCID: 0000-0002-6457-5802

*Sorumlu yazar (Corresponding
author):
rmzioskan@gmail.com

DOI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7037856>

Alınış (Received): 05/05/2022

Kabul Tarihi (Accepted): 15/06/2022

Anahtar Kelimeler

Diyarbakır, ekmeklik buğday, hat,
korelasyon, verim

Keywords

Diyarbakir, bread wheat, line,
correlation, yield

Diyarbakır'da Yağışa Dayalı Koşullarda Yetiştirilen İleri Kademe Ekmeklik Buğday Hatlarının Değerlendirilmesi

Özet

Buğday, tek yıllık bir bitki olup, her türlü iklim ve toprak koşullarında yetişebilecek çok sayıda çeşide sahip olması nedeniyle, dünyanın hemen her tarafında yetiştirilmektedir. Bu çalışmanın amacı bazı ileri ekmeklik buğday hatlarının Diyarbakır koşullarında performanslarını değerlendirilmesi ve tane verimi bakımından üstün genotiplerin saptanmasıdır. Çalışma, 2018-2019 buğday yetiştirme sezonunda Diyarbakır'da Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında yağışa dayalı şartlarda yürütülmüştür. Araştırmada bitki materyali olarak Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi (CIMMYT)'nden temin edilen 18 adet ileri ekmeklik buğday hattı ve 2 adet ticari çeşit (Gümüş ve Wafia) kontrol olarak kullanılmıştır. Araştırmada başaklanma süresi (gün), bitki boyu (cm), başak uzunluğu (cm), başakta başakçık sayısı (adet), başakta tane sayısı (adet), başakta tane ağırlığı (g) ve tane verimi (kg/da) özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonunda E12, E16, E17 ve E18 hatları verim ve incelenen diğer özellikler yönünden standart çeşitlere ve diğer hatlara üstünlük sağlamış ve Diyarbakır koşullarında yetiştirilebilecek ümitvar çeşit adayları olarak belirlenmiştir.

Evaluation of Advanced Bread Wheat Lines Cultivated under Rainfed Conditions in Diyarbakir

Abstract

Wheat is an annual plant and is grown almost all over the world because it has many varieties that can be grown in all climates and soil conditions. The aim of this research is to evaluate the performance of some advanced bread wheat lines in Diyarbakir conditions and to determine the superior genotypes in terms of grain yield. The study was carried out in Dicle University Faculty of Agriculture Research and Application area in Diyarbakir in the 2018-2019 wheat growing season under rainfed conditions. In the research, 18 advanced bread wheat lines and 2 control varieties (Gumus and Wafia) obtained from the International Corn and Wheat Development Center (CIMMYT) were used. In the study, the parameters of heading time, plant height, spike length, spikelets number, number of grains per spike, grain weight per spike, and grain yield were investigated. At the end of the study, E12, E16, E17 and E18 lines outperformed standard cultivars and other lines in terms of yield and other investigated parameters and were determined as promising cultivar candidates to be grown in Diyarbakir conditions.

GİRİŞ

Buğday (*Triticum aestivum* L.), Dünyada önemli bir tahıl gıda ürünüdür ve Dünya nüfusunun %80'inden fazlasının protein ve kalori kaynağını ve küresel gıda talebinin %21'ini karşılamaktadır (Shewry, 2009). Dünyada tahmini 775 milyon ton buğday üretilmektedir (Anonim, 2021). Dünyada insan nüfusu arttıkça, 2050 yılına kadar buğday talebinin %33 oranında artması öngörülmektedir (Anonim, 2010). Nüfustaki artış ve buğday ürünlerine yönelik yüksek talep, ortalama küresel buğday veriminde %40 oranında artış ihtiyacını gerektirmektedir (Fischer, 2014). USDA'nın Haziran 2021/22 üretim sezonu projeksiyonlarına göre 2,8 milyar ton olan dünya toplam tahıl üretiminin %28'ini buğday üretimi oluştururken 464 milyon ton olan dünya toplam tahıl ihracatının %41'ini buğday ihracatı oluşturmaktadır. 2021/22 itibariyle dünya buğday ekim alanının %54,8'ini Hindistan, Rusya, AB, Çin ve ABD oluştururken, bu ülkeler dünya buğday üretiminin %65,1'ini oluşturmaktadır (Anonim, 2022a). TÜİK verilerine göre, Türkiye'de buğday üretimi 2015'te 22 milyon; 2020'de ise 20 milyon 500 bin; 2021 yılında ise 17 milyon 650 bin ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2022b). Abiyotik ve biyotik streslere toleranslı genotiplerin geliştirilmesi ile buğday verimi %25 oranında artırılabilir (Gill ve ark., 2004). Buğdayda verim ve kalitenin iyileştirmesinde, çevrenin genotipler üzerine etkisi önemli rol oynamaktadır (Amanuel ve ark., 2018; Nehe ve ark., 2019; Karaman ve ark., 2020). Tane verimi, çevreden kolayca etkilenen nicel olarak kalıtsal bir özelliktir. Olumsuz çevre koşulları ve abiyotik stresler, dane

verimini olumsuz etkileyerek ciddi ekonomik sonuçlara neden olmaktadır. Bu nedenle, elverişsiz agroekolojik koşullar altında daha yüksek tane verimi elde etmek için buğday genotipinin daha iyi kalıtsal özelliğe sahip olması gerekmektedir (Reynolds ve Borlaug, 2006; Mahpara ve ark., 2012; Baranski, 2015). Buğdayda tane verimini artırmak için yeni geliştirilmiş çeşitlere ihtiyaç duyulmaktadır. Buğday tarımında yeni geliştirilmiş buğday çeşitlerinin kullanılması verimi önemli ölçüde artırabilir. Yeni geliştirilen genotiplerin kullanılmasıyla buğday veriminde yaklaşık %35 ila %50 oranında iyileşme sağlanmıştır (Sabri ve ark., 2020). Bitkide fertil kardeş sayısı, başak uzunluğu, 1000 tane ağırlığı ve başakta başakçık sayısı vb. özellikler verimle doğrudan ilişkilidir (Li ve ark., 2020). Bu çalışmanın amacı bazı ileri ekmeklik buğday hatlarının Diyarbakır koşullarında performanslarını değerlendirilmesi ve tane verimi bakımından üstün genotiplerin saptanmasıdır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma, 2018-2019 buğday yetiştirme sezonunda Diyarbakır'da Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında yağışa dayalı şartlarda yürütülmüştür. Araştırmada bitki materyali olarak Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi (CIMMYT)'nden temin edilen 18 adet ileri ekmeklik buğday hattı ve 2 adet ticari çeşit (Gümüş ve Wafia) kontrol olarak kullanılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü 2018-2019 sezonu ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. 2018-2019 sezonu ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri

İklim Verileri	Ekimden Önceki Dönem				Ekimden Sonraki Dönem				
	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Ort. Sıcaklık (°C)	18.86	10.17	6.31	3.87	5.37	8.26	11.88	20.01	28.3
Maks. Sıcaklık (°C)	25.39	15.1	9.71	7.71	10.71	13.61	17.3	27.58	32.5
Min. Sıcaklık (°C)	12.71	6.1	2.97	0	0.46	3.03	6.47	11.55	24.1
Uzn. Yıl. Sıcaklık (°C)	17.3	9.5	3.9	1.7	3.6	8.4	13.8	19.2	26.2
Toplam Yağış (mm)	35.1	59.0	78.2	67.6	77.4	135.2	152.6	45.8	1.00
Uzn. Yıl. Yağış (mm)	32.2	54.2	71.4	70.3	68.0	65.1	68.3	44.1	8.1
Nem (%)	52.36	80.18	89.96	82.2	77.31	75.41	78.42	58.59	32.5

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekimde parsel alanı 1.2 m x 4 m= 4.8 m², hasatta ise 3.8 m²'lik olarak belirlenmiştir. Ekim işlemi metrekaareye 500 tohum hesabıyla 5 Şubat 2019 tarihinde deneme ekim mibzeri ile yapılmıştır. Ekimle birlikte, taban gübresi olarak dekara 6 kg hesabıyla saf azot (N) ve fosfor (P₂O₅) uygulanırken (20-20-0), üst gübreleme için de bitkiler sapa kalkma döneminde iken dekara 6 kg saf azot (N) (üre) uygulanmıştır. Yabancı otlara karşı Tribenuron-Methyl etken maddeli ilaç ile kimyasal mücadele yapılmıştır. Hasat işlemi parsel biçerdöveri ile 23 Haziran 2019 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada başaklanma süresi (gün), bitki boyu (cm), başak uzunluğu (cm), başakta başakçık sayısı (adet), başakta tane sayısı (adet), başakta tane ağırlığı (g) ve tane verimi (kg/da) özellikleri incelenmiştir. Bu parametrelere ait elde edilen değerler JMP 13 istatistik paket programı yardımıyla varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki istatistik farklılıklar LSD testi ile ortaya konulmuştur. Ayrıca özellikler arası ilişkileri belirlemek için korelasyon analizi yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada incelenen tüm özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 2'de verilmiştir. Genotiplerin incelenen özelliklere ilişkin ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Genotiplerin başaklanma süreleri 98.5 (E-13) - 104.0 (E-18) gün arasında değişmiş ve genotipler arasındaki farklılıklar %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Daha önce yapılan çalışmalarda Bayhan ve ark. (2019) 28.6-133.3 gün, Karaman ve Aktaş (2020) 153.5-166.8 gün ve Bayhan ve ark. (2022) 97.0-101.5 gün olarak saptamışlardır. Bitkinin farklı gelişim dönemlerinde ortaya çıkan çevresel faktörler genotiplerin başaklanma sürelerini etkiler (Bayhan ve ark., 2019; Karaman, 2020;). Erken başaklanan genotiplerde generatif süre daha uzun olduğundan (Simane ve ark., 1993), tanede daha fazla madde birikmekte ve verim artmaktadır (Sharma, 1994). Aynı zamanda erkencilik çiçeklenme-tane doldurma dönemlerinde yüksek sıcaklar, kuraklık ve kuru rüzgarların verimde ciddi azalmalara neden olduğu bölgelerde önemli avantajlar sağlamaktadır (Bayhan ve ark., 2022). Çalışmada genotiplerin bitki boyları 63.4 (E-12) - 92.6 (E-16) cm arasında değişmiş genotipler arasındaki farklılıklar %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Daha önce yapılan benzer çalışmalarda bitki boyunu Bayhan ve ark. (2019) 34.6-41.3 cm, Awulachew (2019) 75.6-95.5 cm, Ulah ve ark. (2021) 59.9-80.5 cm, Bayhan ve Yıldırım (2021) 60.64-133.91 cm ve Bayhan ve ark. (2022) 61.4-84.3 cm olarak saptamışlardır. Orta boylu genotipler uzun boylu genotiplere göre daha yüksek tane verimine sahiptir (Zhao ve ark., 2018; Siyal ve ark., 2020).

Çizelge 2. Ekmeklik buğday genotiplerinde incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotip	BGS (gün)	BB (cm)	BU (cm)	BBS (adet)	BTS (adet)	BTA (g)	TV (kg/da)
E-1	100.5 e-g	77.7 fg	9.0 c	16.2 c-f	33.2 e-g	1.25 ef	142.53 e-g
E-2	100.5 e-g	72.6 hı	7.0 fg	15.1 fg	31.0 fg	1.22 f	124.50 fg
E-3	100.5 e-g	91.9 ab	8.7 cd	16.3 c-f	34.0 d-g	1.23 ef	115.53 g
E-4	101.0 d-f	82.6 de	6.9 g	16.3 c-f	41.2 a-e	1.49 b-e	129.37 e-g
E-5	101.5 c-e	87.6 bc	10.7 a	15.7 d-g	41.0 a-e	1.80 a	150.72 d-f
E-6	102.0 b-d	70.6 ij	8.4 c-e	16.2 c-f	41.6 a-d	1.65 ab	178.99 cd
E-7	102.5 bc	65.9 k	8.2 de	15.4 e-g	34.9 c-g	1.53 b-d	114.30 g
E-8	99.0 hı	67.8 jk	7.7 ef	16.8 b-d	38.0 b-f	1.55 a-d	158.04 de
E-9	102.0 b-d	76.1 f-h	8.5 cd	17.6 b	43.1 ab	1.65 ab	141.39 e-g
E-10	101.0 d-f	85.0 cd	8.5 cd	16.9 b-d	44.0 ab	1.55 a-d	148.39 d-f
E-11	102.0 b-d	74.5 g-ı	8.3 c-e	16.3 c-f	41.5 a-d	1.43 b-f	142.99 e-g
E-12	99.50 h-ı	63.4 k	8.5 cd	16.6 b-e	47.5 a	1.55 a-d	216.11 b
E-13	98.50 ı	72.1 h-j	9.8 b	19.3 a	43.9 ab	1.30 d-f	150.39 d-f
E-14	102.0 b-d	76.0 f-h	8.9 cd	17.3 bc	40.0 a-e	1.58 a-c	190.58 bc
E-15	103.0 ab	78.3 e-g	8.6 cd	16.2 c-f	39.8 a-e	1.42 b-f	190.93 bc
E-16	100.0 f-h	92.6 a	9.0 c	16.4 b-e	41.3 a-e	1.38 c-f	217.88 b
E-17	101.0 d-f	78.4 e-g	9.0 c	16.8 b-d	39.7 a-e	1.49 b-e	260.39 a
E-18	104.0 a	79.8 ef	9.0 c	16.6 b-e	42.9 a-c	1.53 b-d	208.46 bc
Gümüş	101.5 c-e	74.3 g-ı	7.27 fg	17.3 bc	46.7 a	1.31 d-f	208.37 bc
Wafia	102.0 b-d	65.5 k	7.4 fg	14.9 g	27.6 g	0.81 g	189.91 bc
Ort.	101.2	76.6	8.49	16.5	39.6	1.43	168.98
DK	0.80	3.66	4.94	4.72	12.4	10.48	11.27
AÖF	1.33**	4.64**	0.7**	1.27**	8.12**	0.24**	31.43**

** $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli, DK: Düzeltme katsayısı, AÖF: Asgari önemli farklılık, BGS: Başaklanma gün sayısı, BB: Bitki boyu, BU: Başak uzunluğu, BBS: Başakta başakçık sayısı, BTS: Başakta tane sayısı, BTA: Başakta tane ağırlığı, TV: Tane verimi.

Ancak başka araştırmacılar yatmadığı takdirde uzun boylu çeşitlerden kısa boylulara göre daha yüksek verim alınabileceğini, ancak kısa boylu çeşitlerin yatmaya dayanıklı olması nedeniyle yüksek azot dozunun uygulandığı durumlarda veya verimli topraklarda daha stabil olduklarını bildirmektedirler (Doğan ve Yürür, 1992; Genç ve ark., 1993). Çizelge 2'den de görüleceği üzere genotiplerin başak uzunlukları 6.9 (E-4) - 10.7 (E-5) cm, başakta başakçık sayıları 14.9 (Wafia) - 19.3 (E-13) adet, başakta tane sayıları 27.6 (Wafia) - 47.5 (E-12) adet, başakta tane ağırlıkları 0.81 (Wafia) - 1.80 (E-5) g arasında değişmiş ve incelenen özellikler bazında genotipler arasındaki farklılıklar %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmada verim ve verim öğeleri ile ilgili sonuçlar daha önce yapılan çalışmaların

bulgularıyla uyumludur (Hussain ve ark., 2004; Cooper ve ark., 2013; Mahpara ve ark., 2017b; Mahpara ve ark., 2018). Artan başak uzunluğu daha fazla başakta başakçık sayısına ve dolayısıyla daha yüksek dane verimine sahip olacağından başak uzunluğu buğdaydaki en önemli verim bileşenidir. Mahpara ve ark. (2017a) da benzer sonuçlar bildirmiş ve başak uzunluğunun artmasının buğdayda tane veriminin artmasına katkıda bulunduğunu bildirmiştir. Verim, fertil kardeş sayısı, başak uzunluğu, 1000 tane ağırlığı ve başakta başakçık sayısı gibi özellikler ile doğrudan ilişkilidir (Li ve ark., 2020). Başakta başakçık sayısı, tane sayısı ve tane ağırlığı, tane verimini arttırmada çok önemli bir rol oynar. Birçok araştırmacı artan verim öğelerinin tane verimini arttırdığını bildirmişlerdir (Philipp ve ark., 2018; Würschum ve ark., 2018; Bayhan ve

ark., 2019; Sakuma ve Schnurbusch, 2020; Bayhan ve ark., 2022). Genotiplere ait tane veriminin 114.30 - 260.39 kg/da arasında değişmiş ve genotipler arasındaki farklılıklar %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek tane verimi E17'den (260.39 kg/da) ve en düşük tane verimi E7'den (114.30 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 2). Tane verimi birçok gen tarafından kontrol edilmekte, ayrıca yıl, çevre ve yağış miktarı gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Aktaş ve ark., 2017; Karaman ve Aktaş, 2020; Bayhan ve ark., 2022). Benzer çalışmalarda Bayhan ve ark. (2019) 66.19-172.60 kg/da, Karaman ve Aktaş (2020) 380.4-562.2 kg/da ve Bayhan ve ark. (2022) 110.46-252.91 kg/da

arasında değerler saptamışlardır. Çalışmada incelenen özellikler arası ilişkiler, korelasyon analizi ile ortaya konmuştur. Çizelge 3'te de görüldüğü üzere bitki boyu ile başak uzunluğu; başak uzunluğu ile başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı; başakta başakçık sayısı ile başakta tane sayısı; başakta tane sayısı ile başakta tane ağırlığı ve tane verimi arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanmıştır. Tane verimi ile başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı gibi ilgili özellikler arasında genotipik ve fenotipik seviyelerde önemli pozitif ilişkiler tespit edilmiştir (Ulah ve ark., 2021).

Çizelge 3. Ekmeklik buğday genotiplerinde incelenen özelliklere ait korelasyon analizi sonuçları

Özellikler	BGS (gün)	BB (cm)	BU (cm)	BBS (adet)	BTS (adet)	BTA (g)
BB (cm)	-0.036					
BU (cm)	0.014	0.322*				
BBS (adet)	-0.185	0.003	0.332**			
BTS (adet)	-0.112	0.071	0.268*	0.543**		
BTA (g)	0.091	0.076	0.384**	0.252	0.659**	
TV (kg/da)	0.080	-0.068	0.128	0.109	0.278*	0.062

*: $p \leq 0.05$ ve **: $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli. BGS: Başaklanma gün sayısı, BB: Bitki boyu, BU: Başak uzunluğu, BBS: Başakta başakçık sayısı, BTS: Başakta tane sayısı, BTA: Başakta tane ağırlığı, TV: Tane verimi.

Elde ettiğimiz bulgular, daha önce yapılan farklı çalışmaların bulguları ile örtüşmektedir (Bilgin ve ark., 2011; Bayhan ve ark., 2019; İbrahim, 2019; Karaman, 2020; Bayhan ve ark., 2022). Bu çalışmaların tümünde araştırmacılar, incelenen tüm parametreler arasında önemli varyasyonlar ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Benzer bulgular farklı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Bilgrami ve ark., 2018; Khayatnezhad ve ark., 2010).

SONUÇ

Çalışma sonunda E12, E16, E17 ve E18 hatlarının verim ve incelenen diğer özellikler yönünden standart çeşide ve diğer hatlara üstünlük sağlamış ve Diyarbakır koşullarında yetiştirilebilecek ümitvar çeşit adayları olarak belirlenmiştir. Yüksek verim ve kalite özelliklerine sahip çeşitlerin

geliştirilmesi için öne çıkan bu hatların ıslah programına alınarak farklı çevrelerde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesine devam edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Aktaş, H., Karaman, M., Erdemci, İ., Kendal, E., Tekdal, S., Kılıç, H., Oral, E. 2017. Comparison grain yield and quality traits of synthetic and modern wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.). International Journal of Agriculture and Wildlife Science, 3(1): 25-32.
- Amanuel, M., Gebre, D., Debele, T. 2018. Performance of bread wheat genotypes under different environment in lowland irrigated areas of Afar Region, Ethiopia. African Journal Agriculture Research, 13: 927-933.

- Anonim, 2010. FAO: The State of food insecurity in the world—Addressing food insecurity in protracted crises. <https://124.im/8MIQ7> (Erişim tarihi: 16.04.2022).
- Anonim, 2021a. IGC, Uluslararası Tahıl Konseyi. <https://124.im/kH5oMe> (Erişim tarihi: 01.04.2022).
- Anonim, 2022a. USDA: Grain and Feed Update. <https://124.im/W4K> (Erişim tarihi: 16.04.2022)
- Anonim, 2022b. TÜİK, Bitkisel Üretim 1.Tahmini. <https://124.im/SpuAfr> (Erişim tarihi: 14.04.2022).
- Awulachew, M.T. 2019. Grain quality and yield response of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties to different rates of blended fertilizer at Kulumsa, South-eastern Ethiopia. *Journal of Agricultural Science and Practice*, 4(4): 120-133.
- Baranski, M. 2015. The Wide Adaptation of Green Revolution Wheat. Arizona State University.
- Bayhan M., Özkan R., Albayrak Ö., Yıldırım, M., Akıncı C. 2019. Testing performance of bread wheat genotypes in extremely dry season. 2. Uluslararası Mardin Artuklu Bilimsel Araştırmalar Kongresi, 23-25 Ağustos, Mardin, s: 162-169.
- Bayhan, M., Yıldırım, M. 2021. GGE biplot analizi yöntemi ile organik buğday seleksiyonu. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(2): 426-438, 2021.
- Bayhan M., Özkan R., Albayrak Ö., Yıldırım, M., Akıncı C. 2022. Evaluation of performance of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under heat stress. *Proceedings of International Congress and Workshop on Agricultural Structures and Irrigation*, Mayıs, Diyarbakır, s: 268-279.
- Bilgin, O., Korkut, K.Z., Baser, I., Dağlıoğlu, O., Öztürk, I., Kahraman, T., Balkan, A. 2011. Genetic variation and inter-relationship of some morpho-physiological traits in durum wheat (*Triticum durum* L. Desf.). *Pakistan Journal of Botanica*, 43: 253-260.
- Bilgrami, S.S., Fakheri, B.A., Razavi, K., Mahdinezhad, N., Tavakol, E., Ramandi, H.D., Ghaderian, M., Shariati, J.V. 2018. Evaluation of agro-morphological traits related to grain yield of Iranian wheat genotypes in drought-stress and normal irrigation conditions. *Australian Journal Crop Science*, 12: 738-748.
- Cooper, J.K., Ibrahim, A.M.H., Rudd, J., Hays, D., Malla, S., Baker, J. 2013. Increasing hard winter wheat yield potential via synthetic hexaploid wheat: II. Heritability and combining ability of yield and its components. *Crop Science*, 53: 67-73.
- Doğan, R., Yürür, N. 1992. Bursa yöresinde yetiştirilen buğday çeşitlerinin verim komponentleri yönünden değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9: 37-46.
- Fischer, R. A., Byerlee, D., Edmeades, G. 2014. *Crop Yields and Global Food Security: Will Yield Increase Continue to Feed the World?* ACIAR Monograph no. 158. (Australian Centre for International Agricultural Research).
- Genç, İ., Yağbasanlar, T., Özkan, H., Kılınç, M. 1993. Seçilmiş bazı makarnalık buğday hatlarının Güneydoğu Anadolu bölgesi sulu koşullarına adaptasyonu üzerinde araştırmalar. *Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu Kitabı*, s 261- 272, Ankara.

- Gill, S., Loprinzi, C.L., Sargent, D.J., Thomé, S.D., Alberts, S.R., Haller, D.G., Benedetti, J., Francini, G., Shepherd, L.E., Francois Seitz, J. 2004. Pooled analysis of fluorouracil-based adjuvant therapy for stage II and III colon cancer: who benefits and by how much? *J. Clin. Oncol.* 22, 1797-1806.
- Hussain, N., Abid, M., Raza, I., 2004. Response of wheat (*Triticum aestivum* L.) to phosphorus in the presence of Farmyard manure. *Indus Journal Plant Science*, 3: 298-302.
- Ibrahim, A.U. 2019. Genetic variability, Correlation and Path analysis for Yield and yield components in F6 generation of Wheat (*Triticum aestivum* Em. Thell.). *IOSR Journal Agriculture Science*, 12: 17-23.
- Karaman, M. 2020. Evaluation of yield and quality performance of some spring bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under rainfall conditions. *International Journal of Agriculture Environment and Food Science* 4(1): 19-26.
- Karaman, M., Aktas, H. 2020. Comparison of the agricultural characteristics of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes based on irrigated conditions in different locations. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 10(1): 33-42.
- Karaman, M., Seydoşoğlu, S., Çam, B. 2020. Diyarbakır ili koşullarında augmented deneme deseninde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tarımsal özellikler yönünden incelenmesi. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, 7(9): 195-205.
- Khayatnezhad, M., Zaefizadeh, M., Gholamin, R., Jamaati-e-Somarin, S. 2010. Study of genetic diversity and path analysis for yield in durum wheat genotypes under water and dry conditions. *World Applied Science Journal*, 9: 655-665.
- Li, J., Wen, S., Fan, C., Zhang, M., Tian, S., Kang, W., Zhao, W., Bi, C., Wang, Q., Lu, S. 2020. Characterization of a major quantitative trait locus on the short arm of chromosome 4B for spike number per unit area in common wheat (*Triticum aestivum* L.). *Theoretical Applied Genetics*, 133: 2259-2269.
- Mahpara, S., Ali, Z., Rehmani, M.I.A., Iqbal, J., Shafiq, M.R., 2017a. Studies of genetic and combining ability analysis for some physio-morphological traits in spring wheat using 7x7 diallel crosses. *International Journal of Agriculture Applied Science*, 9: 33-40.
- Mahpara, S., Rehmani, M.I.A., Hussain, S., Iqbal, J., Qureshi, M.K., Shehzad, M.A., Dar, J.S., 2017b. Heterosis for some physio-morphological plant traits in spring wheat crosses. *Pure Applied Biology*, 6: 1103-1110.
- Mahpara, S., Hussain, S.T., Iqbal, J., Noorka, I.R., Salman, S. 2018. Analysis of generation means for some metric plant traits in two wheat (*Triticum aestivum* L.) hybrids. *Pure Applied Biology*, 7: 93-102.
- Nehe, A., Akin, B., Sanal, T., Evlice, A.K., Ünsal, R., Dinçer, N., Demir, L., Geren, H., Sevim, I., Orhan, S. 2019. Genotype x environment interaction and genetic gain for grain yield and grain quality traits in Turkish spring wheat released between 1964 and 2010. *PLoS One* 14: e0219432.
- Philipp, N., Weichert, H., Bohra, U., Weschke, W., Schulthess, A.W., Weber, H. 2018. Grain number and grain yield distribution along the spike remain stable despite breeding for high yield in winter wheat. *PLoS One* 13: e0205452.

- Reynolds, M.P., Borlaug, N.E. 2006. Impacts of breeding on international collaborative wheat improvement. *Journal Agriculture Science*, 144, 3.
- Sabri, R.S., Rafii, M.Y., Ismail, M.R., Yusuff, O., Chukwu, S.C., Hasan, N. 2020. Assessment of agromorphologic performance, genetic parameters and clustering pattern of newly developed blast resistant rice lines tested in four environments. *Agronomy*, 10, 1098.
- Sakuma, S., Schnurbusch, T. 2020. Of floral fortune: tinkering with the grain yield potential of cereal crops. *New Phytology*, 225: 1873-1882.
- Sharma, U.C., Prasad, R.N., Sonowal, A. 1994. An indigenous technique of soil and water conservation in north-eastern region- The Zabo system of farming. *Soil and Water Conservation Challenges and Opportunities (Proceeding of 8th, ISCO conference. Ed. L. S. Bhushan, I. P. Abrol and M. S. Rama Mohan Rao). Oxford and IBH, publication Co. Pvt. Ltd., New Delhi (India). p. 969- 975.*
- Shewry, P.R. 2009. Wheat. *Journal Experimental Botany*, 60: 1537-1553.
- Simane, B., P.C. Struik, M.M. Nachit, and J.M. Peacock. 1993. Ontogenic analysis of field components and yield stability of durum wheat in water-limited environments. *Euphytica* 71: 211–219.
- Siyal, A.L., Siyal, F.K., Jatt, T. 2020. Yield from genetic variability of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under water stress condition: A case study of Tandojam, Sindh. *Pure Applied Biology*, 10(3): 841.
- Würschum, T., Leiser, W.L., Langer, S.M., Tucker, M.R., Longin, C.F.H. 2018. Phenotypic and genetic analysis of spike and kernel characteristics in wheat reveals long-term genetic trends of grain yield components. *Theoretical Applied Genetics*, 131: 2071-2084.
- Zhao, C., Bao, Y., Wang, X., Yu, H., Ding, A., Guan, C., Cui, J., Wu, Y., Sun, H., Li, X. 2018. QTL for flag leaf size and their influence yield-related traits in wheat. *Euphytica*, 214: 1-15.