



Araştırma Makalesi / Research Article

Sulu ve Yağışa Dayalı Koşullar Altında Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim Özelliklerinin Araştırılması

Investigation of Yield Characteristics of Durum Wheat Varieties under Irrigated and Rainfed Conditions

Muhammet ÖNER ^{1,*}, Cuma AKINCI ²

¹ Dicle Üniversitesi, Tarım MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 21280, Diyarbakır, Türkiye

² Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 21280, Diyarbakır, Türkiye

<https://doi.org/10.55007/dufed.1470512>

MAKALE BİLGİSİ

Makale Tarihi

Alınış, 18 Nisan 2024

Revize, 09 Mayıs 2024

Kabul, 10 Mayıs 2024

Online Yayınlama, 01 Ekim 2024

Anahtar Kelimeler

Makarnalık buğday, Verim, Kuraklık stresi, Kalite, Çevresel faktörler

ARTICLE INFO

Article History

Received, 18 April 2024

Revised, 09 May 2024

Accepted, 10 May 2024

Available Online, 01 October 2024

Keywords

Wheat, Yield, Drought stress, Quality, Environmental factors

ÖZ

Artan dünya nüfusunun beslenmesinde kritik bir yeri olan buğday küresel iklim değişikliğinin beraberinde getirdiği kuraklık ile karşı karşıyadır. Bu araştırmada, makarnalık buğday çeşitlerinin (Diyarbakır-81, Edessa, Ganem, Artuklu, Hasanbey ve Selçuklu-97) bazı verim öğeleri ve kalite özelliklerinin kuraklığa karşı performansı araştırılmıştır. Çalışma, 2021-2022 yılı kışlık olarak Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri deneme alanında yağışa dayalı ve sulu koşullarda yürütülmüştür. Deneme Tesadüf Blokları Deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada m²'de başak sayısı, başakta tane sayısı, başak uzunluğu, başakta tohum ağırlığı, başakta başakçık sayısı, tane verimi, 1000 tane ağırlığı, metrekarede başak sayısı protein oranı, sarı pigment değeri ile hektolitreye ağırlığı incelenmiştir. Araştırmada incelenen özellikler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Ganem çeşidi kuru şartlarda 65.53 kgda⁻¹ ile en yüksek, Diyarbakır-81 çeşidi ise 33.77 kgda⁻¹ ile en düşük tane verimini göstermiştir. Sulu şartlarda ise Selçuklu-97 ve Diyarbakır-81 çeşitleri (sırasıyla; 444.30 ve 437.16 kgda⁻¹) en yüksek, Edessa (327.15 kgda⁻¹) en düşük sonuçları vermiştir. Protein oranı kuru şartlarda % 12.57, sulu şartlarda ise % 15,47 olarak bulunmuştur. Hektolitreye ağırlığı kuru koşullarda yeterince tohum elde edilemediğinden tespit edilememiştir. Sulu koşullarda ise ortalama 82.34 kg/hl olarak belirlenmiştir.

ABSTRACT

Wheat has a critical place in feeding the increasing world population. However, wheat is facing drought brought about by global climate change. In this research, the performance of some yield, yield and quality parameters of durum varieties (Diyarbakır-81, Edessa, Ganem, Artuklu, Hasanbey and Selçuklu-97) against drought were investigated. The

***Sorumlu Yazar**

E-posta Adresleri: muhammet.oner@dicle.edu.tr (Muhammet ÖNER), akinci@dicle.edu.tr (Cuma AKINCI)

research was conducted in the 2021/2022 season under rain-based and irrigated conditions in the Field Crops Application Area at Dicle University. The research was planned the randomized completed block design with four repetitions. It was investigated parameters such as the number of spikes per square meter, spike length, number of spikes per spike, number of grains per spike, seed weight per spike, seed yield, 1000seed weight, protein content, yellow pigment value and hectoliter weight. Significant differences were among the varieties in terms of examined characteristics. Ganem variety showed the highest grain yield with 65.53 kg/da under dry conditions, and Diyarbakır-81 variety showed the lowest grain yield with 33.77 kg/da. Under irrigated conditions, Selçuklu-97 and Diyarbakır-81 varieties (444.30 and 437.16 kg/da, respectively) gave the highest results, and Edessa (327.15 kg/da) gave the lowest results. The protein ratio was found to be 12.57% in dry conditions and 15.47% in irrigated conditions. Hectoliter weight could not be determined because not enough seeds could be obtained in dry conditions. In irrigated conditions, the average grain yield was determined as 82.34 kg/hl.

1. GİRİŞ

Bitki büyüme ve gelişmesini etkileyen abiyotik stresler, ortaya çıkmaya başlayan iklim değişikliklerinde ciddi kaygılar oluşturmaya başlamıştır. Günümüzde tarım dünya genelinde muazzam bir çevresel baskıyla karşı karşıyadır. Foley ve ark. [1], koruyucu toprak işleme, verim farkı stratejilerinin benimsenmesi, çevresel etkilerin en aza indirilmesi ve sürdürülebilir bitki üretimi için büyük ölçüde etkili olabilecek bitki verimliliğinin artırılması dahil olmak üzere çeşitli yönetim seçenekleri önermektedir. Ancak tarımsal alanlarda en ciddi çevresel sorun global ısı stresinin artması olarak görülmektedir. Küresel iklim modellerine göre ortalama ortam sıcaklığının yirmi birinci yüzyılın sonlarına doğru 1°C ila 6°C artacağı yönündedir [2].

Gelişmekte olan dünyada buğdayın neredeyse %50'si sadece yağışa dayalı sistemler altında ekilmektedir [3]. Dünya nüfusunun temel besin ihtiyaçları arasında yer alan buğday, kuraklık stresinden oldukça etkilenen bir bitkidir. Nitekim buğday bitkisinin özellikle generatif gelişim döneminde suya gereksinimi fazla olup bu dönemde yaşanan su kesintisi tane verimine doğrudan etkide bulunmaktadır [4]. Buğdayda tane olum dönemindeki yüksek sıcaklık ve kuraklık stresi tane olumunu olumsuz yönde etkilemektedir. Kuraklığın, buğday üretiminin ve verimin yüzde 40'ını azalttığını, ayrıca bitki büyümesi, üretkenlik, pigment içeriği, yaprak yaşlanması, başakların verimliliği, su ilişkileri ve fotosentetik faaliyetler gibi yaşamsal olayları etkileyen güçlü bir etkisi vardır [5].

Artan insan nüfusu baskısı ile birlikte sıcaklık artışları, su kaynaklarında azalma yaşanacağı öngörülmektedir. Sürdürülebilir gıda üretimini sağlamak için sıcaklık ve kuraklık stresini daha iyi tolere edebilen buğday genotiplerine ihtiyaç vardır [6, 7, 8]. Gıda tahıllarına olan ihtiyacı karşılamak

için, çeşitli biyotik ve abiyotik strese dayanıklı, yüksek verimli genotipler oluşturulmalı ve iyi performans gösteren genotipler, çoğaltıcı yollar kullanılarak seçilmelidir.

Bu çalışmanın temel amacı, genotip-çevre yoluyla kurak bölgelerde sulu ve kuru sistemlerde en kararlı, yüksek verimli ve uygun genotipi bulmaktır.

2. MATERYAL VE METOT

Deneme, Diyarbakır'da Dicle Üniversitesi Tarla Bitkileri uygulama alanlarında 2021/2022 sezonunda yağışa dayalı ve sulu koşullar altında yürütülmüştür. Araştırmada, başaklanma dönemine göre 3 erkenci çeşit (Diyarbakır-81, Edessa ve Ganem) ve 3 geççi çeşit (Artuklu, Hasanbey ve Selçuklu-97) olmak üzere toplamda 6 adet makarnalık buğday çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Deneme yağışa dayalı ve sulu koşullarda olmak üzere, her bir uygulama kendi içinde erkenci ve geççi çeşitlerden oluşan 2 ayrı deneme şeklinde yürütülmüştür. Sulu koşullarda yetiştirilen bitkiler gelişme dönemi boyunca kuraklık stresine maruz kalmayacak şekilde yağmurlama sulama sistemiyle tarla kapasitesine ulaşılan kadar sulanmıştır. Ekim makinesi ile gerçekleştirilmiştir. Yağışa dayalı yetiştirilen bitkilere ise fazladan su verilmemiştir. Deneme Tesadüf Blokları Deneme desenine göre 4 tekerrürlü olacak şekilde, 2 sıra, 20 cm aralıklı ve parsel alanı $0.6m \times 3m = 1,8 m^2$ 'lik alanda gerçekleştirilmiştir. Tohum ekiminde metrekaareye 500 tohum hesabıyla, 07.12.2021 tarihinde yapılmıştır (1).

$$Dekara \text{ atılacak tohumluk miktarı } \left(\frac{kg}{da} \right) = \frac{\text{metrekarede istenen bitki sayısı} \times 1000 \text{ tane ağırlığı} \times 10}{\text{Safiyet} \times \text{Biyolojik değer}} \quad (1)$$

Gübreleme işlemi iki kez yapılmış olup ilk gübreleme taban gübresi olarak ekimde $6,00 \text{ kg da}^{-1}$ saf azot ve $6,00 \text{ kg da}^{-1}$ saf fosfor, ikinci gübreleme ise üst gübre olarak bitkilerin sapa kalkmada; 6 kg da^{-1} saf azot verilmiştir. Yabancı otlarla mücadelede, geniş yapraklı yabancı otlara karşı 2,40-D 2-Ethylhexylester+6,25g/l Florasulam etken maddeli herbisit kullanılmıştır. Hasat işlemi 26.06.2022 tarihinde parsel biçerdöveri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü alana ait toprak analiz sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Çalışmanın yürütüldüğü alanın toprak analiz sonuçları

Toprak derinliği	pH	P ₂ O ₅ (%)	N (%)	Organik M.. (%)	Kireç (%)	EC (dS/m)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tar. Kap. (g/10 g)	Solma noktası (g/100 g)	Hacim (g/cm ³)	İnf. Hızı (mm/h)
0-30	7.7	0.42	0.040	1.67	7.8	0.48	10	24	66	35.5	25.5	1.19	8
30-60	7.9	--	--	1.67	7.8	0.37	12	22	66	35.2	25.3	1.25	
60-90	7.8	--	--	--	8.7	0.42	12	21	67	36.4	27.0	1.27	

Deneme alanı toprağının pH'si 7.7 olup, killi bünyeye sahip, organik madde (%1.67), azot (%0.040) ve fosfor (%0.42) bakımından oldukça fakir olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 2. Deneme alanına ait iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)	
	UzunYıllar	2021	UzunYıllar	2021
Aralık	4.0	4.4	72.2	22.8
Ocak	1.8	2.6	70.6	45.4
Şubat	3.7	7.8	67.6	36.9
Mart	8.3	6.2	66.8	76.9
Nisan	13.8	17.9	69.1	5.0
Mayıs	19.3	19.4	44.3	97.8
Haziran	26.1	28.1	8.6	13.2
Ortalama-Toplam	11.0	12.3	399.2	298.0

Araştırmanın yürütüldüğü Diyarbakır ili iklim verilerine göre, yetiştirme sezonunda ortalama sıcaklık 12.30°C olup ve uzun yıllar sıcaklığına göre 1.30°C yükselmiştir. Ayrıca yetiştirme sezonuna ait 7 aylık yağış toplamının 298.0 mm olduğu ve uzun yıllara ait yere düşen toplam yağışa göre %25.35 azaldığı görülmektedir. İklim verilerine göre, yetiştirme sezonunun, uzun yıllar iklim verilerine göre sıcak ve kurak geçtiği görülmektedir (Tablo 2). Araştırmada başak sayısı, başakta tane sayısı, başak uzunluğu, başakta tohum ağırlığı, başakta başakçık sayısı, tane verimi, 1000 tane ağırlığı, metrekare başına başak sayısı, protein oranı, sarı pigment değeri (b) ile hektolitre ağırlığı incelenmiştir.

2.1 Verilerin Değerlendirilmesi

Verilere varyans analizi Tesadüf Bloklarında JMP Pro-13 istatistiksel paket programında yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıkları bulmak için LSD (0.05) testine göre karşılaştırılmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Genotip-çevre yoluyla sulu ve kuru tarım sistemlerinde adaptasyonu iyi, verim ve kalite bakımından yüksek değerlere sahip genotiplerin araştırıldığı çalışmada özelliklere ait ortalama değerler Tablo 3'te verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre çeşitlere ait metrekare başına başak sayısı, başak uzunluğu, başak başına başakçık sayısı, başak başına tane sayısı ve ağırlığı, tohum verimi, 1000 tohum ağırlığı, protein içeriği, sarı renk pigment değeri ve hektolitre ağırlığı istatistiksel anlamda ($P \leq 0.01$) önemli bulunmuştur.

Çalışmada metrekare başına başak sayısı ortalaması kuru koşullarda 253,4, sulu koşullarda 338,2 adet olarak belirlenmiştir. Kuru şartlarda Ganem çeşidi (342,50) en yüksek, Artuklu çeşidi ise (181,25) en düşük başak sayısı temsil etmiştir. Sulu koşullarda ise Diyarbakır-81 ve Selçuklu-97 çeşitleri (sırasıyla; 383,33 ve 372,50) en düşük sonuçları göstermiştir (Tablo 3). Farklı lokasyonlarda yapılan çalışmalarda metrekarede başak sayısının farklılık gösterebileceği ve bu özelliğin genotip-çevre interaksiyonunun etkisinde olduğu bilinmektedir[9].Yapılan çalışmalarda m² 'de başak sayısının 135-639 adet arasında değiştiğini bildirilmiştir [10, 11].

Başak uzunluğu ortalaması kuru koşullarda 5,92 cm, sulu koşullarda 6,15 cm bulunmuştur. Kuru şartlarda Artuklu çeşidi (6,15 cm) en yüksek, Hasanbey ve istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Ganem çeşitleri (sırasıyla; 4,90 ve 5,07 cm) en düşük sonuçları göstermiştir. Sulu şartlarda yine Artuklu çeşidi (7,18 cm) en yüksek, Hasanbey çeşidi (5,00 cm) en düşük sonuçları vermiştir. Başak uzunluğu çevresel özelliklerin etkisinde olan bir karekterdir [12]. Öner ve Kendal [13], başak uzunluğunu 5,6-8,8 cm, Mahdi [14], 5,12-14,84 cm, Çetiz [15] 5,7-7,5 cm olarak kaydetmişlerdir. Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgular mevcut araştırmalarla benzerlik göstermiştir.

Tablo 3.Kuru ve sulu koşullarda bazı buğday çeşitlerinin bitkisel özelliklerine ait ortalama değerler

Çeşit	Metrekarede başak sayısı		Başak Uzunluğu (cm)	
	Kuru	Sulu	Kuru	Sulu
Ganem	342,50 a	358,33 b	5,07 c	5,38 c
Selçuklu-97	210,83 b	372,50 a	5,32 bc	5,89 b
Edessa	236,66 c	293,33 d	5,85 ab	6,19 b
Hasanbey	242,50 c	330,00 c	4,90 c	5,00 c
Artuklu	181,25 e	291,75 d	6,15 a	7,18 a
Diyarbakır-81	306,66 b	383,33 a	5,94 b	6,73 a
Ort.	253,4	338,2	5,54	6,06
LSD_(0,05)	8,88**	11,67**	0,59**	0,51**
CV (%)	2,32	2,29	7,03	5,61
Çeşit	Başak başına başakçık sayısı (adet)		Başakta Tane Sayısı (adet)	
	Kuru	Sulu	Kuru	Sulu
Ganem	14,64 b	16,88 b	13,7 ab	34,59 b
Selçuklu-97	13,77 b	18,31 a	14,3 a	36,75 a
Edessa	16,20 a	18,98 a	14,67 a	27,23 d
Hasanbey	12,39 c	16,92 b	12,71 b	26,52 d
Artuklu	15,93 a	18,37 a	14,94 a	23,20 e
Diyarbakır-81	13,79 b	17,90 ab	5,1 c	30,73 c
Ort.	14,45	17,89	12,57	29,33
LSD_(0,05)	1,21**	1,1**	1,47**	2,08**
CV (%)	5,6	4,13	7,79	4,65
Çeşit	Başakta Tane Ağırlığı (g)		Tohum verimi (kg/da)	
	Kuru	Sulu	Kuru	Sulu
Ganem	0,48 c	1,56 b	65,53 a	335,90 d
Selçuklu-97	0,54 a	1,83 a	59,82 b	444,30 a
Edessa	0,49 bc	1,42 bc	54,82 c	327,15 d
Hasanbey	0,53 ab	1,21 d	47,82 d	380,47 c
Artuklu	0,53 ab	1,40 c	38,13 e	406,45 b
Diyarbakır-81	0,25 d	1,49 bc	33,77 f	437,16 a
Ort.	0,47	1,48	49,97	388,57
LSD_(0,05)	0,04**	1,4**	3,53**	11,39**
CV (%)	6,18	6,33	4,7	1,94
Çeşit	Bin Tane Ağırlığı (g)		Protein (%)	
	Kuru	Sulu	Kuru	Sulu
Ganem	35,63 b	40,25 d	18,77 c	14,12 b
Selçuklu-97	34,28 b	43,38 bc	20,24 b	14,78 ab
Edessa	26,13 d	45,04 ab	21,78 a	16,43 a
Hasanbey	34,40 b	41,89 cd	20,33 b	16,28 a
Artuklu	31,21 c	45,74 a	21,86 a	15,56 ab
Diyarbakır-81	39,75 a	43,71 abc	18,58 c	15,66 ab
Ort.	33,56	43,33	20,26	15,47

LSD _(0.05)	1,83**	2,06**	1,00**	2,1**
CV (%)	3,64	3,16	3,25	9,04
	Sarı renk pigment değeri (b)		Hektolitire (kg/hl)	
Ganem	26,90 a	25,07 b	-	84,40 a
Selçuklu-97	25,37 b	25,60 b	-	82,80 bc
Edessa	24,84 c	24,51 b	-	81,00 de
Hasanbey	25,85 b	27,74 a	-	82,15 cd
Artuklu	24,06 d	25,57 b	-	80,10 e
Diyarbakır-81	25,66 b	25,05 b	-	83,60 ab
Ort.	25,45	25,58	-	82,34
LSD _(0.05)	0,53**	1,7**	-	1,34**
CV (%)	1,37	4,41	-	1,09

*,0.05, **, 0.01 düzeyinde önemlidir. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık yoktur.

Genotiplerin başakta başakçık sayısı ortalaması kuru koşullarda 14.45, sulu koşullarda 17.89 adet olarak belirlenmiştir. Kuru şartlarda Edessa çeşidi (16.20) en yüksek, Hasanbey çeşidi ise (12.39) en düşük sonuçları vermiştir. Sulu şartlarda yine Edessa çeşidi (18.98) en yüksek, Ganem çeşidi (16.88) en düşük bulunmuştur (Tablo 3). Özateş ve Kendal [10] yerel popülasyonların başakçık sayısının yüksek varyasyon gösterdiğini, sulama ve yağışa bağlı bu özelliğin artabileceği ve başakçık sayısının 15,9-26,7 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Akıncı ve Yıldırım [16] başakçık sayısının 16-17,9 adet arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Araştırmada başakta tane sayısı ortalaması kuru koşullarda 12.57, sulu koşullarda 29.33 adet olduğu belirlenmiştir. Kuru şartlarda Artuklu, Edessa ve Selçuklu-97 çeşitleri (sırasıyla; 14.94 , 14.67 ve 14.3) en yüksek, Artuklu çeşidi ise (23.20) en düşük tane sayısı değerlerini vermiştir. Sulu şartlarda ise Selçuklu-97 çeşidi (36.75) en yüksek, Hasanbey ve Edessa çeşitleri (sırasıyla; 26.52 ve 27.23) en düşük sonuçları göstermiştir (Tablo 3). Yapılan diğer çalışmalarda başakta tane sayısının genotiplere bağlı olarak farklılık gösterdiği tespit edilmiştir [15,17, 10].

Başakta tane ağırlığı Kuru koşullarda deneme ortalaması 0.47 g, sulu koşullarda 1.48 g'dir. Kuru şartlarda Edessa çeşidi (0.54 g) en yüksek, Diyarbakır-81 çeşidi ise (0.25 g) en düşük başakta tane ağırlığı değerlerini vermiştir. Sulu şartlarda ise Selçuklu-97 çeşidi (1.83 g) en yüksek, Hasanbey (1.21 g) en düşük sonuçları göstermiştir (Tablo 3). Albayrak ve ark., [18] ortalama başakta tane ağırlığının 1.43 g olarak tespit etmişlerdir. Subaşı ve Ayrancı [19] ise kuraklık uygulamasının başakta tane ağırlığını etkilediğini ve sulu koşullarda ortalama tane ağırlığının 1.263 g, kuru koşullarda ise 0.973 g olduğunu ve kuru koşullarda sulu koşullara kıyasla ortalama başakta tane ağırlığının %23 azaldığını bildirmişlerdir.

Çalışmada kuru koşullara ait tane verimi deneme ortalaması 49.97 kgda⁻¹, sulu şartlarda 388.57 kgda⁻¹'dir. Kuru şartlarda Ganem çeşidi (65.53 kgda⁻¹) en yüksek, Diyarbakır-81 çeşidinde (33.77 kgda⁻¹) tane verimi en düşük değerlerini vermiştir. Sulu şartlarda ise Selçuklu-97 ve Diyarbakır-81 çeşitleri (sırasıyla; 444.30 ve 437.16 kgda⁻¹) en yüksek, Edessa (327.15 kgda⁻¹) en düşük sonuçları göstermiştir (Tablo 3). Abiyotik stres faktörü olan kuraklık stresi, buğday bitkisinde

tane veriminde önemli düzeyde tane kayıplarına neden olmaktadır. Buğdayda tane oluşumu sırasındaki yüksek sıcaklık ve kuraklık stresi tane gelişimini olumsuz etkilemektedir. Naneli ve ark., [20] buğdayda ortalama tane verimi ortalamasını 350.5 kg/da, Yorulmaz ve Akıncı [21] ise benzer lokasyonda 227.97 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Buğdayda tane verimi genotipin genetik yapısıyla ilişkili olsa da, ekolojik koşullara bağlı olarak değişiklik göstermektedir [22,23,8].

1000 tane ağırlığı kuru şartlarda deneme ortalaması 253,4 iken sulu şartlarda 43.33 g'dır. Kuru şartlarda Diyarbakır-81 çeşidinde (39.75 g) en yüksek, Edessa çeşidinde ise (26.13 g) en düşük 1000tohum ağırlığı değerlerini vermiştir. Sulu şartlarda ise Artuklu çeşidi (45.74 g) en yüksek, Ganem (40.25 g) en düşük sonuçları göstermiştir (Tablo 3). Buğdayda un miktarının saptanmasında önemli bir kriter olan bin tane ağırlığı kalite ve verimle ilişkilidir [24]. Bu parametre genetik ve çevre koşullarının etkisinde olup tane dolgunluğuna ve büyüklüğüne göre farklılık göstermektedir [25]. Aydoğan ve Soylu [26] yaptıkları araştırmada 1000 tohum ağırlığının 34.82-39.98 g, Küçük [27] sulu koşullarda bin tane ağırlığının arttığını (57.70 g) tespit etmiştir. Özsoy [28] kuru koşullarda bin tane ağırlığını en yüksek 41.5 g, sulu koşullarda ise 44.0 g olarak kaydetmiştir.

Araştırmamızda protein miktarı ortalama değerler kuru şartlarda % 20.26, sulu şartlarda ise % 15,47'dir. Kuru şartlarda Artuklu ve Edessa çeşitleri (sırasıyla; 21.86 ve 21.78) en yüksek, Ganem ve Diyarbakır-81 çeşitleri ise (sırasıyla; 18.77 ve 18.58) en düşük protein oranı değerlerini vermiştir. Sulu şartlarda ise Edessa ve Hasanbey çeşitleri (sırasıyla; 16.43 ve 16.28) en yüksek, Ganem çeşidi (14.12) en düşük sonuçları göstermiştir (Tablo 3). Buğdayda en önemli kalite özelliklerinden biri olan protein oranı, tane ve unun ekmeçilik değerinin yanı sıra ekmeğin pişme kalitesi ve somun hacmini de etkilediği bilinmektedir [24]. Buğdayda protein oranını genotipten genotipe farklılık gösterip çevreye bağlı olarak değişiklik gösterebilen bir özelliktir [25, 29]. Özsoy [28] protein oranının kuru koşullarda %12.3-16.2, sulu koşullarda %12.0-14.9 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Kuru şartlarda 250 ml'lik hektolitre kabını dolduracak kadar tohum elde edilememesi nedeniyle, hektolitre ölçümü alınamamıştır. Değerlendirme sadece sulu şartlarda yapılmış ve hektolitre ağırlığı deneme ortalaması 82.34 kg/hl olarak belirlenmiştir. Sulu şartlarda Ganem çeşidi (84.40) en yüksek, Artuklu (80.10) en düşük hektolitre değerlerini göstermiştir (Tablo 3). Hektolitre ağırlığının kurak koşullarda sulu koşullara kıyasla düşük sonuçlar verdiğine dair birçok çalışma mevcuttur [30, 31]. Öztürk [32], tane dolun döneminde su stresinin hektolitre ağırlığını azalttığını belirtmiştir. Ancak genotip farklılığının da hektolitre ağırlığı üzerinde etkili olduğu [33], ve yerel popülasyonların hektolitre ağırlığı bakımından düşük potansiyele sahip oldukları da bildirilmektedir [34]. Yine uzun taneli buğdayların küçük taneli, küçük tanelilerin büyük tanelilere, kalın kabuklu olanların ince kabuklu olanlarına, karın girintisi derin olanların yüzeysel olanlara ve yumuşak buğdayların sert buğdaylara göre daha az hektolitre ağırlığına sahip olduğu bilinmektedir [35]. Bunun yanı sıra düşük

nisbi nem, sıcaklık stresi ve yağış düzensizliği gibi faktörlerin de hektolitre ağırlığına olumsuz etkide bulunduğu, sulama ile birlikte ise bu ağırlıkta artış gözlemlendiği kaydedilmiştir [34].

Tanenin sarı renkli pigment (b) değeri istatistik analizde önemli bir fark olduğu tespit edilmiştir. Kuru şartlarda deneme ortalaması 25.45, sulu şartlarda 25.58 dir. Kuru şartlarda Ganem çeşidi (26.90) en yüksek, Artuklu çeşidi ise (24.06) en düşük renk değerlerini vermiştir. Sulu şartlarda ise Hasanbey çeşidi (27,74) en yüksek, Edessa (24, 51) en düşük sonuçları göstermiştir (Tablo 3). Bu değerlere benzer çalışmalar yürüten [36]; [37]; [38]'in pigment değerleri ile benzerlik göstermektedir.

4. SONUÇ

Kurak ve sulu koşullarda gerçekleştirilen bu çalışmada çevresel faktörler buğdayın verim, verim ögeleri ve kalitesi üzerine istatistik olarak önemli düzeyde etkili bulunmuştur. Ganem çeşidinin özellikle tane veriminde kuru koşullarda en iyi sulu koşullarda ise Edessa çeşidinden sonra en düşük performansı göstermesi bu çeşidin kurak veya yağışa dayalı buğday yetiştiriciliğinde kullanılabileceği göstermiştir. Edessa çeşidinin önemli kalite parametreleri arasında yer alan protein açısından hem kuru koşullarda hem de sulu koşullarda en yüksek değeri temsil etmesi bu çeşidin protein bakımından çevresel faktörlere adaptasyonun iyi olduğunu göstermektedir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma, Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü'nce desteklenmiştir (Proje Numarası: ZİRAAT.23.002, 2023).

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Bu çalışmada yer alan 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

Muhammet Öner: Yazma-orijinal taslak hazırlama, veri toplama, verinin düzenlenmesi ve analizi ve görselleştirme. Cuma Akıncı: Kavramsallaştırma, yöntem, doğrulama, inceleme ve düzenleme, gözetim ve liderlik sorumluluğu.

KAYNAKLAR

- [1] J. A. Foley, N. Ramankutty, K. A. Brauman, E. S. Cassidy, J. S. Gerber, M. Johnston, N. D. Mueller, C. O'Connell, D. K. Ray, P. C. West, C. Balzer, E. M. Bennett, S. R. Carpenter, J. Hill, C. Monfreda, S. Polasky, J. Rockstrom, J. Sheehan, S. Siebert, D. Tilman and D. P. M. Zaks, "Solutions for a cultivated planet," *Nature*, vol. 478, no. 7369, pp. 337-342, 2011.
- [2] W. A. J. M. De Costa, "A review of the possible impacts of climate change on forests in the humid tropics," *J. Natl. Sci. Found. Sri.*, vol. 39, no.4, pp. 281-302, 2011.
- [3] P. K. Gupta, H. S. Balyan and V. Gahlaut, "QTL analysis for drought tolerance in wheat: present status and future possibilities," *Agronomy*, vol. 7, no. 1, pp. 5, 2017.
- [4] 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. Sukuru, I. K. Kalappanavar, V. K. Mishra, M. Hussain, N. R. Gautam, J. Uddin, N. C. D. Barma, A. Hakim and A. K. Joshi, "Earliness in wheat: A key to adaptation under terminal and continual high temperature stress in South Asia," *Field Crops Research*, vol. 151, pp. 19-26, 2013.
- [5] S. Ghimire, M. R. Poudel, A. Aryal, P. Roka, R. Poudel, G. C. Ganesh, B. Timalisina, S. Sapkota, K. Neupane, K. Bhattarai, M. Pariyar, P. Gautam, S. Sharma, E. Chaudary and R. Bhandari, "Stability analysis of different wheat (*Triticumaestivum* L.) varieties using AMMI and GGE biplot under heat drought and irrigated environment," *Research Square*, Preprint (Version 1), pp. 2-21, 03 August 2023.
- [6] N. Zahra, A. Wahid, M. B. Hafeez, A. Ullah, K. H. Siddique and M. Farooq, "Grain development in wheat under combined heat and drought stress: Plant responses and management," *Environmental and Experimental Botany*, vol. 188, no. 104517, 2021.
- [7] S. İpekeşen, M. İ. Akyıldız, ve A. Alp, "Diyarbakır ili sulu koşullarında ileri kademe ekmeklik buğday hatlarının verim ve kalite özelliklerinin GGE biplot tekniği ile değerlendirilmesi," *DÜFED*, c. 12, sayı. 1, ss. 107-123, 2023.
- [8] L. Yorulmaz, C. Akıncı, Ö. Albayrak and M. Öner, "Effect of drought stress on bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes," *J. Agron. Technol. Eng. Manag.*, vol. 6, no. 1, pp. 866-872, 2023.
- [9] M. Akçura, F. Partigoç and Y. Kaya, "Evaluating of drought stress tolerance based on selection indices in Turkish bread wheatl and races," *The Journal of Animal and Plant Sciences*, vol. 21, no.4, pp. 700-709, 2011.
- [10] M. A. Özateş ve E. Kendal, "Diyarbakır ili sınırlarından toplanan bazı yerel makarnalık buğday popülasyonlarının incelenmesi," *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, c. 12, sayı. 2, ss. 209-230, 2023.

- [11] F. Çığ ve M. Karaman, “Güneydoğu Anadolu orijinli yerel makarnalık buğday genotiplerinin bazı tarımsal karakterler bakımından değerlendirilmesi,” *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, c. 6, sayı. 1, ss. 10-19, 2019.
- [12] F. Sönmez ve M. Ülker, “Van yöresinde serin iklim tahıllarının durumu,” Doğu Anadolu Tarım Kongresi, Van, 14-18 Eylül, 1998.
- [13] K. Öner ve E. Kendal, “Mardin ili sınırlarından toplanan yerel makarnalık buğday popülasyonlarının karakterizasyonu,” *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, c. 11, sayı. 1, ss. 1, 2022.
- [14] A. Mahdi, “Bazı makarnalık buğday genotiplerinin Türkiye ve Irak şartlarında verim ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi,” Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2017.
- [15] M. B. Çetiz, “Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Mardin Kızıltepe koşullarında verim ve kalite parametreleri yönünden belirlenmesi,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2015.
- [16] C. Akıncı ve M. Yıldırım, “F6 Jenerasyonundaki bazı makarnalık buğday hatlarının verim ve verim unsurlarının karşılaştırılması,” *Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi*, c. 2, 2009, ss. 419.
- [17] B. Özsoy ve Ö. D. E. Köse, “Konya’da Yağışa dayalı ve sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerin buğday çeşitlerine etkisi: I. tane verimi ve verim unsurları,” *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, c.6, sayı. 4, ss. 777-785, 2022.
- [18] Ö. Albayrak, F. Kızılgöçü, M. Yıldırım ve C. Akıncı, “Farklı çevrelerde yetiştirilen yazlık ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ve kalite özellikleri yönünden incelenmesi,” *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, c. 35, sayı. 2, ss. 167-174, 2020.
- [19] K. Subaşı ve R. Ayrancı, “Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin Konya ekolojik koşullarında tane verimleri ile tarımsal özelliklerinin korelasyonlarının belirlenmesi,” *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, cilt. 10, sayı. 1, s. 13-28, 2021.
- [20] 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*, c. 32, sayı. 1, ss. 91-103, 2015.
- [21] L. Yorulmaz ve C. Akıncı, “Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin sırta ekim sisteminde morfolojik, fizyolojik, verim ve kalite yönünden incelenmesi,” *MAS Journal of Applied Sciences*, vol. 7, no. 2, pp. 326–336, 2022.
- [22] 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.*, c. 22, sayı. 2, ss. 85-93, 2005.
- [23] 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.*, c. 26, sayı. 1, ss. 86-95, 2017.
- [24] Z. Mut, D. E. K. Özge ve H. Akay. “Bazı ekmeklik buğday (*Triticum estivum* L.) çeşitlerinin tane verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi,” *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, c. 32, sayı. 1 ss. 85-95, 2017.
- [25] S. S. Ünal, *Hububat Teknolojisi*. İzmir: Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Baskısı, 1991.

- [26] S. Aydoğan ve S. Soylu, “Ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi,” *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, c. 26, sayı. 1, ss. 24-30, 2017.
- [27] F. Küçük, S. A. D. E. Bayram ve S. Soylu, “Tritordeum hat ve çeşitlerinin konya sulu ve kuru şartlarına adaptasyonunun belirlenmesi,” *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, c. 7, sayı. 2, ss. 23-31. 2018.
- [28] B. Özsoy, “Sulamalı ve yağışa dayalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerinin buğday çeşitlerinin tane verimi ve kalite özelliklerine etkisi” Yüksek Lisans Tezi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bilecik, 2023.
- [29] 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 Bilimleri Dergisi*, c. 6, sayı. 1, ss. 44-51, 2019.
- [30] C. Barutçular, M. Yıldırım, M. Koç, C. Akıncı, I. Toptaş, Ö. Albayrak, A. Tanrıku and A. EL Sabagh, “Evaluation of spad chlorophyll in spring wheat genotypes under different environments,” *Fresenius Environmental Bulletin*, vol. 25, no. 4, pp. 1258-1266, 2016.
- [31] H. Kılıç, “Durum buğday genotiplerinin (*Triticum durum* L.) yüksek sıcaklık şartlarında verim ve bazı kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi,” *International Journal of Pure and Applied Sciences*, c. 6 sayı. 1, ss. 17-32, 2020.
- [32] A. Öztürk, Ö. Çağlar, M. Aydın, S. Bayram, “Ekmeklik buğday genotiplerinin erken gelişme dönemlerindeki kuraklığa dayanıklılık yönünden karakterizasyonu,” TÜBİTAK, Sonuç Raporu, Erzurum, sayı. 57, 2011.
- [33] Z. Tegenu, D. Lule and G. Nepir, “Association among quantitative and qualitative traits in Ethiopian durum wheat (*Triticum turgidum* L.) landraces,” *Proceeding of Adaptation and Generation of Agricultural Technologies*, IQQO AGP-II, no. 26, pp.19, 2019.
- [34] S. Tekdal, , H. Kılıç ve B. Çam, “Makarnalık buğdayda çeşit, hat ve yerel genotiplerin verim ve kalite özellikleri yönünden karşılaştırılması,” *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, c. 1, sayı. 3, ss. 194-200, 2018.
- [35] A. Elgün, S. Türker ve N. Bilgiçli, *Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü*. Konya: Konya Ticaret Odası, 2001.
- [36] S. Tekdal ve M. Yıldırım, “Sıcaklık stresine maruz bırakılan bazı makarnalık buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin incelenmesi,” *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, cilt 4, sayı. 2 ss. 68-76, 2015.
- [37] Y. Rharrabti, D. Villegas, C. Royo, V. Martos-Nunez and L. F. García del Moral, “Durum wheat quality in Mediterranean environments II. Influence of climatic variables and relationships between quality parameters,” *Field Crops Research*, sayı. 80, ss. 133-140, 2003.
- [38] M. Taghouti, F. Gaboun, N. Nsarellah, R. Rhrib, M. El Haila, M. Kamar, F. S. Abbad Andaloussi and M. Udupa, “Genotype x Environment interaction for quality traits in durum wheat cultivars adapted to different environments,” *African Journal of Biotechnology*, vol. 9, no. 21, pp. 3054-3062, 2010.