



Determination of Yield and Yield Characteristics of Some Durum Wheat Cultivars in Rainfed and Irrigated Conditions in Tokat – Zile Region

Ahmet Gökhan Göy^{1,a,*}, Mehmet Ali Sakin^{2,b}

¹Graduate School of Education, Agricultural Engineer, Gaziosmanpaşa University, Tokat, Türkiye

²Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Gaziosmanpaşa University, Tokat, Türkiye

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<i>Research Article</i> Received : 17/01/2023 Accepted : 19/02/2023 Keywords: Durum wheat Cultivar Rainfed conditions Irrigated conditions Grain yield	This study was carried out in the 2019-2020 and 2020-2021 wheat growing seasons in order to determine the yield and yield characteristics of 25 durum wheat varieties in rainfed and irrigated conditions in Tokat-Zile location. Experiments were set up in a randomized block split plot design with three replications in rainfed and irrigated conditions. In the study, significant differences were found between cultivars in all traits examined in line with the combined environments (year, rainfed-irrigated) averages. The average heading period of the cultivars in rainfed and irrigated conditions was 153.8 and 155.1 days, maturation period was 186.0 and 188.7 days, plant height 66.2 and 70.7 cm, number of grains per spike 26.6 and 29.7, spike length was 5.9 and 6.4 cm, number of spikes per square meter was 245.4 and 300.6 number, single spike yield 1.26 and 1.48 g, thousand grain weight 41.5 and 43.4 g, test weight 80.4 and 81.0 kg, grain yield 252.8 and 315.9 kg/da. In terms of average values, the values obtained in irrigated conditions were found to be higher than rainfed conditions. According to the results of the combined environments, grain yields of the cultivars varied between 220.2-351.3 kg/da. In the research, Soylu cultivars came to the forefront in spike length and plant height, Şahinbey and Ankara 98 varieties in thousand grain weight, Sarıçanak 98 test weight, Eminbey, Altın 40/98, Mirzabey and Ankara 98 varieties in grain yield. It has been determined that Eminbey, Altın 40/98 and Ankara 98 varieties with high grain yield and other desired characteristics can be grown successfully in Tokat Zile location.

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 11(3): 513-521, 2023

Tokat – Zile Yöresinde Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Kuru ve Sulu Koşullarda Verim ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<i>Araştırma Makalesi</i> Geliş : 17/01/2023 Kabul : 19/02/2023 Anahtar Kelimeler: Makarnalık buğday Çeşit Kuru şartlar Sulu şartlar Tane verimi	Bu çalışma Tokat-Zile kuru ve sulu koşullarında 25 adet makarnalık buğday çeşidinin verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2019-2020 ve 2020-2021 buğday yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Denemeler, kuru ve sulu koşullarda Tesadüf Blokları Bölünmüş Parsel Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, birleştirilmiş çevreler (yıl, kuru-sulu) ortalamaları doğrultusunda incelenen tüm özellikler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Çeşitlerin kuru ve sulu koşullarda ortalama başaklanma süresi 153,8 ve 155,1 gün, olgunlaşma süresi 186,0 ve 188,7 gün, bitki boyu 66,2 ve 70,7 cm, metrekarede başak sayısı 245,4 ve 300,6 adet, başak uzunluğu 5,9 ve 6,4 cm, başakta tane sayısı 26,6 ve 29,7 adet, tek başak verimi 1,26 ve 1,48 g, bin tane ağırlığı 41,5 ve 43,4 g, hektolitre ağırlığı 80,4 ve 810 kg, tane verimi 252,8 ile 315,9 kg/da olarak belirlenmiştir. Sulu koşullarda elde edilen ortalama değerler kuru koşullardan daha yüksek bulunmuştur. Birleştirilmiş çevrelerin sonuçlarına göre çeşitlerin tane verimleri 220,2-351,3 kg/da arasında değişim göstermiştir. Araştırmada, başak uzunluğu ve bitki boyu bakımından Soylu, bin tane ağırlığı bakımından Şahinbey ve Ankara 98, hektolitre ağırlığı bakımından Sarıçanak 98, tane verimi bakımından Eminbey, Altın 40/98, Mirzabey ve Ankara 98 çeşitleri ön plana çıkmıştır. Tokat Zile yöresinde yüksek tane verimi ve istenen diğer özelliklere sahip Eminbey, Altın 40/98 ve Ankara 98 çeşitlerinin başarıyla yetiştirilebileceği belirlenmiştir.



Giriş

Buğday, dünyada ve ülkemizde ekim alanı olarak önemli bir paya sahiptir. Dünyada 762 milyon ton üretimi yapılmaktayken (Anonim, 2021a), ülkemizde bu miktar 17,65 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Ülkemizdeki toplam buğday üretiminin 3,15 milyon tonu makarnalık buğdaya aittir (TÜİK, 2021). Makarnalık buğday üretiminde ilk iki sırayı Güneydoğu Anadolu (%41,1) ve İç Anadolu Bölgeleri (%33,5) almaktadır.

Ülkemizin tarım üretim alanlarının büyük bir kısmını kapsayan ve beslenmesindeki öneminin yanı sıra, geniş bir ihracat hacmi olan buğdayın stratejik değeri gittikçe artmaktadır. Genellikle makarna, bulgur ve irmik yapımında kullanılan makarnalık buğdaylar, protein oranı, gluten miktarı ve kalitesi yönünden ekmeklik buğdaylara nazaran daha üstün durumdadır (Sade,1991). Makarnalık buğday üretimimizi artırmanın yolu ise kurak alanlarda ve sulama imkânı olan alanlarda verimli ve kaliteli çeşitlerin üretime alınmasıyla olacaktır.

İç Anadolu Bölgesinde buğday tarımı benzer ekolojiye sahip diğer bölgelerde olduğu gibi (Çölkesen ve ark., 1994) kuru koşullarda gerçekleştirilmektedir. Buğdayda tane bağlama dönemindeki su yetersizliği tane ağırlığını azaltarak verimin düşmesine neden olduğu için hangi iklim kuşağında olursa olsun yağış eksikliğini giderici destek sulamaların yapılarak üretimin artırılması gerekmektedir (Korukçu ve Arıcı, 1987). Sulu koşullarda gerçekleştirilen üretimlerde bazı buğday genotiplerinde sulamanın verim üzerindeki etkisinin farklı olmasından kaynaklanan olası genotip x çevre (sulama) interaksiyonları nedeniyle performans sıralamaları değişebilmektedir (Altınbaş ve ark., 2007). Sulu koşullarda kıraç koşullara göre çeşitlerin tane verimi, hasat indeksi, bin tane ağırlığı ve metrekarede başak sayısının arttığı, bitki su kullanım etkinliği ile protein oranının ise düştüğü bildirilmiştir (Zeke ve Nendel, 2016).

TÜİK verilerine göre Zile’de yaklaşık 37 bin hektarlık ekim alanı bulunan buğdayın 36 bin hektarlık kısmında ekmeklik buğday, 0,6 bin hektarlık kısmında ise makarnalık buğday üretilmekte olup, üretim miktarı ekmeklik buğdayda 72.962 ton iken makarnalık buğdayda 1.224 ton’dur. Ekmeklik buğdayda verim 203 kg/da iken makarnalık buğdayda 195 kg/da’dır (Anonim, 2021b). Bu çalışmanın amacı; Tokat-Zile sulu ve kuru koşullarında bazı makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve verim özelliklerini inceleyip, yöre için uygun çeşitlerin belirlenmesidir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2019-2020 ve 2020-2021 buğday yetiştirme sezonlarında Tokat İli Zile İlçesi koşullarında yürütülmüş olup, yöre 40°16' enlemi ile 36°28' boylamı arasında yer almaktadır. Zile’nin denizden yüksekliği ise 710 m’dir. Zile’de yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçmekte olup, uzun yıllar toplam yağış ortalaması 424,5 mm, uzun yıllar ortalama sıcaklık ise 10,8°C’dir. Yörede tarım yapılan arazinin büyük bir çoğunluğunda buğday bitkisi üretilmektedir. Denemenin yapıldığı yıla ait bazı iklim verileri Çizelge 1’de, deneme alanından alınan toprak örneğine ait analiz sonuçları ise Çizelge 2’de verilmiştir.

Denemede materyal olarak araştırma enstitüleri ve özel firmalardan temin edilen 25 adet makarnalık buğday çeşidi kullanılmıştır. Deneme, Tesadüf Blokları Bölünmüş Parsel Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellere sulu-kuru alan alt parsellere çeşitler gelecek şekilde kurulmuştur. Deneme de kullanılan buğday çeşitlerinin ekimi, Kasım ayının ikinci haftasında sıra aralığı 20 cm olacak şekilde el ile gerçekleştirilmiş olup, ekim sıklığı metrekarede 500 bitki olacak şekilde ayarlanmıştır. Her bir parsel 5 m uzunluğunda 4 sıradan oluşmuş ve aralarında boşluk bırakılmamıştır. Kuru yetiştirme koşullarında, toprak tahlil sonuçlarına göre, her parselde toplam saf olarak 10 kg/da N ve 6 kg/da P₂O₅ (ekimle birlikte 5 kg/da N gübre formu ve 6 kg/da P₂O₅ ve üst gübre olarak da 5 kg/da N) olacak şekilde gübreleme (20.20.0 kompoze) yapılmıştır. Sulu yetiştirme koşullarında ise yine toprak tahlil sonucuna göre, parselde toplam saf olarak 12 kg/da N ve 7 kg/da P₂O₅ ekimle birlikte 3,5 kg/da N, bitkilerin kardeşlenme döneminde 3,5 kg/da N(üre) ve geriye kalan 5 kg/da N bitkilerin sapa kalkma ve çiçeklenme öncesi amonyum nitrat olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Sulu denemelerde yetiştirme sezonu boyunca iki defa sulama yapılmıştır. Birinci su bitkilerin sapa kalkma döneminde (Nisan sonu) 70 mm ve ikinci su ise çiçeklenme öncesi dönemde 70 mm (Mayıs) olacak şekilde toplam (140 mm) iki defa sulama yapılmıştır.

Çalışmada başaklanma süresi, bitki boyu, metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı Kırtok ve ark., (1988)’na, olgunlaşma süresi Sakin ve ark. (2015)’na, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, hektolitreye ağırlığı, tane verimi, tek başak verimi Sakin ve ark. (2004)’na, göre belirlenmiştir.

Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri, MSTAT-C paket programı kullanılarak Düzgüneş ve ark. (1987) ile Yurtsever (1984)’in bildirdikleri Tesadüf Blokları Bölünmüş Parseller Deneme Desenine uygun olarak yapılmıştır. Araştırmada, ortalamalar arası farklar Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Başaklanma Süresi

Başaklanma süreleri çeşitlerde ilk yıl 146,2-158,7 gün, ikinci yıl ise 147,3-164,0 gün arasında değişmiş ve çeşitler arasındaki farklılıklar her iki yılda da %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). En erken başaklanan çeşit birinci yıl Svevo, ikinci yıl ise Meastrale çeşidi olarak tespit edilmiştir. En geç başaklanan çeşitler ise birinci yılda Levante çeşidi, ikinci yılda ise Eyyübi ve Bisante çeşitleri olarak belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında başaklanma süresi ilk yıla göre önemli bir şekilde artış göstermiştir.

Başaklanma süreleri çeşitlerde kuru koşullarda 146.5-160,5 gün, sulu koşullarda 148,7-159,7 gün arasında değişmiş ve çeşitler arasındaki farklılıklar her iki koşulda da %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). En erken başaklanan çeşit kuru koşullarda Meastrale, sulu koşullarda ise Svevo çeşidi olarak tespit edilmiştir. En geç başaklanan çeşitler ise kuru koşullarda Bisante, sulu koşullarda ise Altın 40/98 çeşidi olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Deneme yerinin deneme yılına ait bazı iklim özellikleri

Table 1. Some climatic characteristics of the trial site belonging to the trial year

Aylar	Aylık Toplam Yağış			Aylık Ortalama Sıcaklık		
	(mm)			(C)		
	2019-2020	2020-2021	UYO*	2019-2020	2020-2021	UYO*
Eylül	2,6	0,2	17,1	17,7	25,8	17,7
Ekim	6,6	0,0	32,6	18,0	19,7	12,9
Kasım	28,0	8,4	40,6	10,4	7,5	6,8
Aralık	38,2	11,6	47,8	6,4	5,4	2,7
Ocak	36,2	33,9	43,1	1,5	4,4	0,7
Şubat	56,4	6,6	38,2	4,4	3,3	2,1
Mart	22,6	79,7	44,9	10,6	7,1	6,4
Nisan	39,4	16,3	56,9	12,1	15,1	11,7
Mayıs	46,6	55,2	58,9	18,8	19,0	15,9
Haziran	105,0	51,9	34,1	21,6	20,7	19,3
Temmuz	0,6	10,8	10,3	26,2	27,3	22,2
Toplam/	382,2	274,6	424,5			
Ortalama				13,4	14,1	10,8

Tokat Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü (Anonim, 2021c)

Çizelge 2. Deneme alanlarının toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 2. Physical and chemical properties of the soil of the trial areas

Yıllar	Saturasyon	Toplam	pH	Kireç	Potasyum	Fosfor	Or. Mad.
	(%)	Tuz (%)		(%)	(kg/da)	(kg/da)	(%)
2019-2020	67,1	0,03	8,18	15,98	159,68	2,18	1,62
2020-2021	58,0	0,28	8,08	17,88	161,61	3,27	1,43

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Toprak Analiz Laboratuvarı (Anonim 2019-2020)

Çizelge 3. Kuru ve sululu koşullarda yetiştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin başaklanma ve olgunlaşma sürelerine ait ortalama değerler

Table 3. Average values of earing and maturation times of durum wheat cultivars grown in dry and irrigated conditions

Çeşit	Başaklanma Süresi (gün)					Olgunlaşma Süresi (gün)				
	2019-20	2020-21	Kuru	Sulu	Bir. Yıllar	2019-20	2020-21	Kuru	Sulu	Bir. Yıllar
Eyyübi	153,7 ^{e-n}	164,0 ^{a**}	158,5 ^{a-f**}	159,2 ^{a-e}	158,8 ^{abc**}	183,2 ^{k-n}	196,8 ^{a**}	187,8 ^{ö,d}	192,2 ^{ö,d}	190,0 ^{abc**}
Mimmo	147,7 ^{qr}	160,3 ^{abc}	153,2 ^{i-o}	154,8 ^{c-m}	154,0 ^{d-g}	179,0 ^{no}	193,8 ^{a-e}	182,3	190,5	186,4 ^{e-i}
Zühre	150,7 ^{k-r}	157,7 ^{b-f}	151,7 ^{k-p}	156,7 ^{a-j}	154,2 ^{d-g}	182,7 ^{k-o}	190,5 ^{d-h}	184,3	188,8	186,6 ^{e-i}
Svevo	146,2 ^r	150,3 ^{l-r}	147,8 ^{pq}	148,7 ^{opq}	148,3 ^h	178,7 ^o	191,7 ^{b-h}	183,7	186,7	185,2 ^{hi}
Soylu	147,7 ^{qr}	154,7 ^{d-l}	150,0 ^{n-q}	152,3 ^{j-p}	151,2 ^g	180,0 ^{l-o}	189,2 ^{efgh}	182,8	186,3	184,6 ^{ij}
Kızıltan 91	147,3 ^{qr}	160,7 ^{ab}	153,3 ⁱ⁻ⁿ	154,7 ^{d-n}	154,0 ^{d-g}	181,2 ^{k-o}	195,0 ^{ab}	186,2	190,0	188,1 ^{b-h}
Yelken	151,0 ^{k-q}	160,8 ^{ab}	157,5 ^{a-i}	154,3 ^{f-n}	155,9 ^{b-e}	181,5 ^{k-o}	194,8 ^{abc}	186,7	189,7	188,2 ^{a-g}
Akçakale 2000	153,8 ^{e-n}	158,2 ^{b-e}	158,3 ^{a-g}	153,7 ^{g-n}	156,0 ^{b-e}	184,3 ^{i-l}	194,2 ^{a-d}	189,0	189,5	189,3 ^{a-e}
İmren	155,3 ^{d-k}	158,2 ^{b-e}	156,3 ^{a-k}	157,2 ^{a-i}	156,8 ^{bcd}	187,7 ^{hij}	192,2 ^{b-f}	188,8	191,0	189,9 ^{a-d}
Ç-1252	150,3 ^{l-r}	153,3 ^{f-o}	150,0 ^{n-q}	153,7 ^{g-n}	151,8 ^{fg}	181,0 ^{k-o}	190,5 ^{d-h}	184,7	186,8	185,8 ^{ghi}
Dumlupınar	150,0 ^{l-r}	161,3 ^{ab}	155,2 ^{b-l}	156,2 ^{a-k}	155,7 ^{cde}	180,7 ^{l-o}	190,7 ^{c-h}	185,7	185,7	185,7 ^{ghi}
Mirzabey	153,3 ^{f-o}	152,5 ^{h-p}	153,5 ^{h-n}	152,3 ^{j-p}	152,9 ^{efg}	184,0 ^{i-m}	193,8 ^{a-e}	186,8	191,0	188,9 ^{a-f}
Levante	158,7 ^{bcd}	158,7 ^{bcd}	157,8 ^{a-i}	159,5 ^{abc}	158,7 ^{abc}	189,7 ^{e-h}	187,8 ^{ghi}	187,3	190,2	188,8 ^{a-f}
Gündaş	152,3 ^{i-p}	160,7 ^{ab}	154,5 ^{e-n}	158,5 ^{a-f}	156,5 ^{bcd}	182,5 ^{k-o}	192,5 ^{b-f}	187,3	187,7	187,5 ^{c-i}
Bisante	155,8 ^{c-j}	164,0 ^a	160,5 ^a	159,3 ^{a-d}	159,9 ^a	183,8 ^{j-m}	197,3 ^a	189,7	191,5	190,6 ^{ab}
Şahinbey	148,3 ^{pqr}	155,2 ^{d-k}	150,3 ^{m-q}	153,2 ^{i-o}	151,8 ^{fg}	181,2 ^{k-o}	191,8 ^{b-g}	184,8	188,2	186,5 ^{e-i}
Edessa	152,8 ^{g-p}	156,8 ^{b-i}	155,8 ^{a-k}	153,8 ^{f-n}	154,8 ^{def}	183,5 ^{klm}	194,7 ^{a-d}	189,2	189,0	189,1 ^{a-e}
Meastrale	149,3 ^{n-r}	147,3 ^{qr}	146,5 ^q	150,2 ^{m-q}	148,3 ^h	179,8 ^{mno}	183,7 ^{klm}	179,8	183,7	181,8 ^k
Artuklu	149,2 ^{n-r}	157,0 ^{b-h}	150,5 ^{l-q}	155,7 ^{b-k}	153,1 ^{efg}	180,3 ^{l-o}	193,7 ^{a-e}	185,3	188,7	187,0 ^{d-i}
Altın 40/98	154,2 ^{d-m}	163,7 ^a	158,2 ^{a-h}	159,7 ^{ab}	158,9 ^{ab}	180,5 ^{l-o}	191,5 ^{b-h}	184,0	188,0	186,0 ^{f-i}
Sarıçanak 98	149,8 ^{m-r}	157,3 ^{b-g}	150,3 ^{m-q}	156,8 ^{a-j}	153,6 ^{d-g}	181,0 ^{k-o}	192,5 ^{b-f}	186,2	187,3	186,8 ^{e-i}
Ankara 98	148,8 ^{o-r}	155,8 ^{c-j}	150,7 ^{l-q}	154,0 ^{f-n}	152,3 ^{fg}	182,5 ^{k-o}	193,8 ^{a-e}	186,3	190,0	188,2 ^{a-g}
Eminbey	151,7 ^{j-q}	160,2 ^{abc}	157,7 ^{a-i}	154,2 ^{f-n}	155,9 ^{b-e}	181,8 ^{k-o}	197,7 ^a	188,8	190,7	189,8 ^{a-d}
Altıntaş 95	153,0 ^{g-p}	160,5 ^{ab}	156,5 ^{a-j}	157,0 ^{a-j}	156,8 ^{bcd}	185,0 ^{ijk}	197,2 ^a	190,7	191,5	191,1 ^a
Zenit	151,5 ^{j-q}	151,2 ^{j-q}	150,3 ^{m-q}	152,3 ^{j-p}	151,3 ^g	182,2 ^{k-o}	182,5 ^{k-o}	181,7	183,0	182,3 ^{jk}
Ort.	151,3 ^b	157,6 ^{a**}	153,8	155,1	154,5	182,3 ^b	192,4 ^{a**}	186,0 ^b	188,7 ^{a*}	187,4
V.K. (%)					2,17					1,64

*: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında %5 önem düzeyine göre fark yoktur. **: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında %1 önem düzeyine göre fark yoktur. ö.d: Önemli değil

Çizelge 4. Kuru ve sululu koşullarda yetiştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin bitki boylarına ve metrekarede başak sayılarına ait ortalama değerler

Table 4. Average values of plant heights and number of spikes per square meter of durum wheat cultivars grown in dry and irrigated conditions

Çeşit	Bitki Boyu (cm)					Metrekarede Başak Sayısı (adet)				
	2019-20	2020-21	Kuru	Sulu	Bir. Yıllar	2019-20	2020-21	Kuru	Sulu	Bir. Yıllar
Eyyübi	66,2	70,7	66,0 ^{ö,d}	70,8 ^{ö,d}	68,4 ^{efg**}	243,3 ^{g-l}	295,8 ^{c-h**}	242,0 ^{ö,d}	297,2 ^{ö,d}	269,6 ^{c-h**}
Mimmo	62,7	64,7	61,3	66,0	63,7 ^{hij}	261,3 ^{f-k}	227,0 ^{ikl}	220,5	267,8	244,2 ^{gh}
Zühre	60,0	65,3	60,0	65,3	62,7 ^{hij}	238,7 ^{h-l}	365,7 ^a	241,3	363,0	302,2 ^{a-e}
Svevo	64,2	64,2	63,2	65,2	64,2 ^{hi}	232,7 ^{i-l}	347,0 ^{abc}	271,5	308,2	289,8 ^{b-f}
Soylu	87,7	97,3	88,5	96,5	92,5 ^a	296,7 ^{c-h}	355,7 ^{ab}	293,5	358,8	326,2 ^{ab}
Kızıltan 91	71,5	71,8	69,5	73,8	71,7 ^{de}	300,0 ^{b-h}	360,7 ^a	293,8	366,8	330,3 ^a
Yelken	69,5	73,2	67,5	75,2	71,3 ^{de}	282,0 ^{d-j}	331,0 ^{a-d}	274,3	338,7	306,5 ^{a-d}
Akçakale 2000	62,0	67,5	64,7	64,8	64,8 ^{ghi}	278,0 ^{d-j}	248,8 ^{g-l}	244,2	282,7	263,4 ^{e-h}
İmren	60,7	63,7	59,7	64,7	62,2 ^{hij}	291,3 ^{c-i}	261,0 ^{f-k}	252,7	299,7	276,2 ^{c-g}
Ç-1252	70,3	73,8	70,7	73,5	72,1 ^{de}	292,0 ^{c-i}	286,7 ^{d-j}	256,8	321,8	289,3 ^{b-f}
Dumlupınar	80,3	82,5	78,7	84,2	81,4 ^b	298,7 ^{c-h}	259,5 ^{f-k}	254,3	303,8	279,1 ^{c-g}
Mirzabey	75,3	77,8	75,0	78,2	76,6 ^c	288,7 ^{c-i}	253,7 ^{g-l}	238,5	303,8	271,2 ^{c-g}
Levante	61,5	59,7	56,2	65,0	60,6 ^{ij}	289,3 ^{c-i}	227,2 ^{ikl}	227,5	289,0	258,3 ^{fgh}
Gündaş	60,0	64,5	59,0	65,5	62,3 ^{hij}	252,0 ^{g-l}	262,2 ^{f-k}	234,5	279,7	257,1 ^{fgh}
Bisante	69,5	67,2	65,2	71,5	68,3 ^{efg}	248,0 ^{g-l}	291,5 ^{c-i}	210,2	329,3	269,8 ^{c-h}
Şahinbey	67,7	65,2	64,5	68,3	66,4 ^{fgh}	274,7 ^{d-j}	280,3 ^{d-j}	243,2	311,8	277,5 ^{c-g}
Edessa	65,0	63,8	63,3	65,5	64,4 ^{ghi}	264,7 ^{e-k}	195,7 ^{lm}	222,3	238,0	230,2 ^{hi}
Meastrale	64,2	61,2	59,7	65,7	62,7 ^{hij}	247,3 ^{g-l}	152,7 ^m	176,5	223,5	200,0 ⁱ
Artuklu	66,2	73,5	69,0	70,7	69,8 ^{def}	244,7 ^{g-l}	213,3 ^{kl}	215,2	242,8	229,0 ^{hi}
Altın 40/98	68,5	72,3	68,7	72,2	70,4 ^{def}	290,0 ^{c-i}	324,2 ^{a-e}	286,3	327,8	307,1 ^{abc}
Sarıçanak 98	60,7	63,0	59,2	64,5	61,8 ^{ij}	241,3 ^{g-l}	260,8 ^{f-k}	246,0	256,2	251,1 ^{fgh}
Ankara 98	66,5	72,7	67,8	71,3	69,6 ^{def}	302,0 ^{b-g}	317,0 ^{a-f}	254,0	365,0	309,5 ^{abc}
Eminbey	68,2	71,3	67,8	71,7	69,8 ^{def}	271,3 ^{d-k}	284,3 ^{d-j}	270,7	288,0	277,8 ^{c-g}
Altıntaş 95	70,3	76,7	71,0	76,0	73,5 ^{cd}	283,3 ^{d-j}	248,0 ^{g-l}	243,3	288,0	265,7 ^{d-h}
Zenit	59,0	60,2	57,8	61,3	59,6 ^j	247,3 ^{g-l}	240,7 ^{g-l}	220,5	267,5	244,0 ^{gh}
Ort.	67,1	69,7	66,2	70,7	68,4	270,4	275,6	245,4 ^b	300,6 ^{a*}	273,0
V.K. (%)					6,78					15,57

*: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında %5 önem düzeyine göre fark yoktur. **: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında %1 önem düzeyine göre fark yoktur. ö.d.: Önemli değil

Çizelge 5. Kuru ve sululu koşullarda iki yıl yetiştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin başak uzunluklarına ve başakta tane sayılarına ait ortalama değerler

Table 5. Average values of spike lengths and grain numbers per spike of durum wheat cultivars grown in dry and irrigated conditions for two years

Çeşit	Başak uzunluğu (cm)					Başakta Tane Sayısı (adet)				
	2019-20	2020-21	Kuru	Sulu	Bir. Yıllar	2019-20	2020-21	Kuru	Sulu	Bir. Yıllar
Eyyübi	4,9	6,2	5,4 ^{ö,d}	5,8 ^{ö,d}	5,6 ^{ijk**}	32,2	22,3	25,9 ^{ö,d}	28,6 ^{ö,d}	27,3 ^{b-g**}
Mimmo	5,4	6,4	5,6	6,2	5,9 ^{ghi}	36,0	31,4	29,1	38,3	33,7 ^a
Zühre	5,2	6,3	5,6	5,9	5,8 ^{ghij}	33,1	25,0	29,0	29,0	29,0 ^{a-f}
Svevo	4,7	5,8	4,9	5,6	5,2 ^{ik}	30,3	20,5	24,7	26,0	25,4 ^{fg}
Soylu	7,1	8,5	7,6	7,9	7,8 ^a	33,3	29,0	30,4	32,0	31,2 ^{a-d}
Kızıltan 91	6,3	7,3	6,6	7,0	6,8 ^{bc}	29,4	21,7	24,6	26,4	25,5 ^{efg}
Yelken	5,7	6,8	6,1	6,4	6,2 ^{d-g}	30,6	19,8	25,3	25,1	25,2 ^{fg}
Akçakale 2000	4,8	6,4	5,7	5,5	5,6 ^{h-k}	32,6	17,5	24,3	25,8	25,1 ^{fg}
İmren	6,7	7,9	6,9	7,7	7,3 ^{ab}	33,1	21,5	23,2	31,4	27,3 ^{b-g}
Ç-1252	6,7	7,8	7,0	7,5	7,3 ^{ab}	36,8	23,3	27,7	32,4	30,1 ^{a-f}
Dumlupınar	6,0	7,0	6,2	6,8	6,5 ^{c-f}	33,7	31,2	30,0	34,9	32,5 ^{ab}
Mirzabey	6,2	7,2	6,2	7,2	6,7 ^{cd}	35,8	22,4	25,9	32,3	29,1 ^{a-f}
Levante	5,6	6,9	5,8	6,0	6,3 ^{d-g}	30,1	27,4	25,2	32,3	28,8 ^{a-f}
Gündaş	4,7	6,2	5,3	5,6	5,4 ^{ijk}	32,7	23,7	26,2	30,2	28,2 ^{b-f}
Bisante	6,0	7,4	6,5	6,9	6,7 ^{cd}	35,6	23,7	29,6	29,7	29,7 ^{a-f}
Şahinbey	5,5	6,5	5,8	6,2	6,0 ^{f-i}	30,4	21,8	25,1	27,1	26,1 ^{d-g}
Edessa	5,2	6,2	5,4	5,9	5,7 ^{h-k}	38,9	24,8	30,6	33,1	31,9 ^{abc}
Meastrale	4,6	5,7	4,6	5,7	5,1 ^k	38,2	23,4	27,1	34,5	30,8 ^{a-e}
Artuklu	5,3	7,0	6,0	6,3	6,1 ^{e-h}	31,8	25,5	28,2	29,0	28,6 ^{a-f}
Altın 40/98	6,2	6,9	6,4	6,6	6,5 ^{cde}	32,4	19,4	23,7	28,1	25,9 ^{d-g}
Sarıçanak 98	4,9	6,1	5,3	5,7	5,5 ^{ijk}	32,0	25,3	27,6	29,7	28,6 ^{a-f}
Ankara 98	5,6	5,6	4,9	6,3	5,6 ^{ijk}	31,0	23,8	25,6	29,2	27,4 ^{b-g}

Çizelge 5. Kuru ve sulu koşullarda iki yıl yetiştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin başak uzunluklarına ve başakta tane sayılarına ait ortalama değerler

Table 5. Average values of spike lengths and grain numbers per spike of durum wheat cultivars grown in dry and irrigated conditions for two years

Çeşit	Başak uzunluğu (cm)					Başakta Tane Sayısı (adet)				
	2019-20	2020-21	Kuru	Sulu	Bir. Yıllar	2019-20	2020-21	Kuru	Sulu	Bir. Yıllar
Eminbey	6,4	7,1	6,5	7,0	6,7 ^{cd}	31,2	23,5	28,0	26,8	27,4 ^{b-g}
Altıntaş 95	6,4	7,4	6,8	7,1	6,9 ^{bc}	30,7	23,4	26,8	27,2	27,0 ^{c-g}
Zenit	5,3	6,3	5,6	6,0	5,8 ^{g-j}	24,3	20,5	20,4	24,4	22,4 ^g
Ort.	5,6 ^b	6,7 ^{a**}	5,9 ^b	6,4 ^{a*}	6,2	32,6 ^{a**}	23,7 ^b	26,6 ^b	29,7 ^{a**}	28,2
V.K. (%)					9,52					19,0

Çizelge 6. Kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin tek başak verimi ve bin tane ağırlığına ait ortalama değerler

Table 6. Average values of single ear yield and thousand grain weight of durum wheat cultivars grown in dry and irrigated conditions

Çeşit	Tek Başak Verimi (g)					Bin Tane Ağırlığı (g)				
	2019-20	2020-21	Kuru	Sulu	Bir. Yıllar	2019-20	2020-21	Kuru	Sulu	Bir. Yıllar
Eyyübi	1,49	1,06	1,22 ^{ö,d}	1,33 ^{ö,d}	1,28 ^{cde**}	39,9 ^{m-v**}	45,7 ^{b-g**}	42,38 ^{ö,d}	43,20 ^{ö,d}	42,8 ^{e-h**}
Mimmo	1,44	1,39	1,20	1,63	1,41 ^{a-d}	32,7 ^y	39,4 ^{o-v}	33,43	38,63	36,0 ^l
Zühre	1,34	1,25	1,24	1,35	1,30 ^{cde}	35,9 ^{wx}	41,4 ^{j-s}	37,43	39,85	38,6 ^{jk}
Svevo	1,33	1,13	1,16	1,30	1,23 ^{de}	37,8 ^{t-x}	40,9 ^{k-u}	39,13	39,55	39,3 ^{ijk}
Soylu	1,65	1,49	1,43	1,72	1,57 ^{ab}	44,5 ^{d-j}	46,7 ^{b-f}	44,57	46,65	45,6 ^{bcd}
Kızıltan 91	1,51	1,24	1,30	1,44	1,37 ^{b-e}	43,6 ^{f-l}	48,8 ^b	45,28	47,02	46,2 ^{bc}
Yelken	1,48	1,00	1,22	1,26	1,24 ^{de}	40,8 ^{k-u}	44,1 ^{e-k}	42,98	41,97	42,5 ^{fgh}
Akçakale 2000	1,38	0,88	1,04	1,21	1,13 ^{ef}	36,9 ^{vwx}	42,2 ^{h-p}	38,25	40,82	39,5 ^{ijk}
İmren	1,52	1,19	1,17	1,54	1,36 ^{b-e}	41,2 ^{j-t}	41,7 ^{i-s}	40,75	42,13	41,4 ^{ghi}
Ç-1252	1,78	1,42	1,44	1,76	1,60 ^{ab}	39,6 ^{n-v}	47,3 ^{b-e}	42,25	44,63	43,4 ^{d-g}
Dumlupınar	1,61	1,44	1,38	1,67	1,52 ^{abc}	42,5 ^{g-o}	44,9 ^{d-i}	41,85	45,55	43,7 ^{d-g}
Mirzabey	1,96	1,33	1,45	1,83	1,64 ^a	46,8 ^{b-f}	48,3 ^{bc}	45,68	49,37	47,5 ^{ab}
Levante	1,21	1,22	1,02	1,41	1,22 ^{de}	37,7 ^{u-x}	41,6 ^{i-s}	38,12	41,12	39,6 ^{ijk}
Gündaş	1,52	1,24	1,28	1,48	1,38 ^{a-e}	40,3 ^{l-u}	45,9 ^{b-g}	41,67	44,48	43,1 ^{efg}
Bisante	1,59	1,19	1,32	1,46	1,39 ^{a-e}	38,4 ^{r-w}	43,0 ^{g-n}	39,95	41,48	40,7 ^{hij}
Şahinbey	1,61	1,22	1,32	1,51	1,41 ^{a-d}	45,6 ^{b-g}	52,7 ^a	48,55	49,72	49,1 ^a
Edessa	1,55	1,25	1,28	1,52	1,40 ^{a-d}	35,2 ^{xy}	40,5 ^{l-u}	36,68	38,93	37,8 ^{kl}
Meastrale	1,59	1,14	1,13	1,60	1,36 ^{b-e}	38,3 ^{s-w}	41,4 ^{i-s}	38,48	41,25	39,9 ^{ijk}
Artuklu	1,61	1,34	1,33	1,62	1,47 ^{a-d}	44,3 ^{e-j}	44,9 ^{d-i}	43,75	45,38	44,6 ^{c-f}
Altın 40/98	1,62	1,08	1,16	1,55	1,35 ^{b-e}	41,8 ^{i-r}	44,5 ^{d-j}	42,08	44,22	43,2 ^{efg}
Sarıçanak 98	1,42	1,28	1,30	1,41	1,35 ^{b-e}	39,0 ^{p-w}	44,2 ^{e-k}	41,22	41,92	41,6 ^{ghi}
Ankara 98	1,62	1,33	1,49	1,46	1,47 ^{a-d}	43,2 ^{g-m}	53,7 ^a	47,82	49,02	48,4 ^a
Eminbey	1,45	1,41	1,35	1,50	1,43 ^{a-d}	39,8 ^{m-v}	45,3 ^{c-h}	41,30	43,75	42,5 ^{fgh}
Altıntaş 95	1,50	1,32	1,44	1,38	1,41 ^{a-d}	41,9 ^{h-q}	47,8 ^{bcd}	44,48	45,25	44,9 ^{cde}
Zenit	1,07	0,86	0,85	1,08	0,97 ^f	38,6 ^{q-w}	39,0 ^{p-w}	39,10	38,52	38,8 ^{jk}
Ort.	1,51 ^{a**}	1,23 ^b	1,26 ^b	1,48 ^{a*}	1,37	40,3 ^b	44,6 ^{a**}	41,5	43,4	42,4
V.K. (%)					19,82					5,74

*: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında %5 önem düzeyine göre fark yoktur. **: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında %1 önem düzeyine göre fark yoktur. ö.d.: Önemli değil

Sulu koşullarda ortalama başaklanma süresi kuru koşullara göre yaklaşık 2 gün daha uzarken ortamlar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Birleştirilmiş çevreler (yıl, kuru-sulu) çeşit ortalamaları bakımından da çeşitler arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Başaklanma sürelerindeki farklılıkların iklim faktörleri ve genetik yapıdan kaynaklandığı diğer benzer çalışmalarda da belirtilmiştir (Aydın ve ark., 2011; Sakin ve ark., 2017; Özdemir Dirik ve ark., 2018).

Olgunlaşma Süresi

Araştırmanın her iki yılında da makarnalık buğday çeşitlerinin olgunlaşma sürelerinin çeşitler arasındaki farkının %1 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır

(Çizelge 3). Araştırmada ilk yıl çeşitlerin ortalama olgunlaşma süresi 182,3 gün iken, denemenin ikinci yılında bu süre önemli bir şekilde artarak 192,4 güne uzamıştır. Çalışmada olgunlaşma süresi kuru denemede ortalama 186,0 gün, sulu denemede ise ortalama 188,7 gün olarak tespit edilmiş, sulama olgunlaşma süresini önemli bir şekilde artırmıştır. Çeşitler arasındaki farklılıklar her iki koşulda da önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Birleştirilmiş çevreler çeşit ortalamaları incelendiğinde; en erken olgunlaşma 181,8 gün ile Meastrale çeşidinde, en uzun ise 191,1 gün ile Altıntaş 95 çeşidinde gözlemlenmiştir (Çizelge 3). Buğdayda başaklanma-olgunlaşma süresinin daha uzun olmasıyla (Simane ve ark., 1993), tanede asimilat birikiminin ve verimin arttığı bildirilmiştir (Sharma, 1994).

Çizelge 7. Kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin hektolitreye ağırlığı ve tane verimlerine ait ortalama değerler

Table 7. Average values of hectoliter weight and grain yield of durum wheat cultivars grown in dry and irrigated conditions

Çeşit	Hektolitreye ağırlığı (kg)					Tane Verimi (kg/da)				
	2019-20	2020-21	Kuru	Sulu	Bir. Yıllar	2019-20	2020-21	Kuru	Sulu	Bir. Yıllar
Eyyübi	82,5 ^{cde**}	82,1 ^{c-g**}	82,0 ^{ö,d}	82,6 ^{ö,d}	82,3 ^{ab**}	235,0 ^{lmn**}	269,1 ^{f-m**}	220,1	284,1	252,1 ^{h-k**}
Mimmo	80,5 ^{i-q}	79,9 ^{l-t}	79,9	80,6	80,2 ^{fg}	240,6 ^{k-n}	285,5 ^{d-m}	214,3	311,8	263,1 ^{f-k}
Zühre	82,0 ^{c-h}	79,7 ^{n-t}	80,5	81,2	80,8 ^{def}	219,5 ^{mno}	278,2 ^{e-m}	204,6	293,1	248,8 ^{h-k}
Svevo	82,3 ^{c-f}	78,7 ^{tuw}	80,1	81,0	80,5 ^{efg}	257,3 ^{h-n}	311,4 ^{b-j}	247,3	321,4	284,4 ^{d-i}
Soylu	80,8 ^{h-o}	79,0 ^{s-v}	79,1	80,7	79,9 ^g	284,7 ^{d-m}	292,5 ^{d-l}	246,6	330,6	288,6 ^{d-h}
Kızıltan 91	79,0 ^{s-v}	78,7 ^{tuw}	78,6	79,1	78,9 ^h	324,3 ^{b-h}	331,0 ^{b-f}	299,7	355,6	327,6 ^{a-d}
Yelken	81,9 ^{c-h}	79,8 ^{n-t}	80,6	81,2	80,9 ^{def}	296,3 ^{c-l}	248,8 ^{j-n}	251,7	293,4	272,5 ^{e-j}
Akçakale 2000	82,5 ^{cde}	80,5 ^{i-r}	81,1	81,9	81,5 ^{cd}	246,8 ^{j-n}	291,5 ^{d-l}	221,1	317,2	269,1 ^{e-j}
İmren	80,9 ^{h-o}	79,5 ^{p-u}	79,8	80,6	80,2 ^{fg}	303,6 ^{c-l}	305,9 ^{c-k}	277,4	332,1	304,7 ^{b-g}
Ç-1252	83,0 ^{abc}	80,9 ^{h-n}	81,7	82,3	82,0 ^{bc}	240,9 ^{k-n}	349,0 ^{bcd}	278,9	310,9	294,9 ^{c-h}
Dumlupınar	80,3 ^{i-r}	79,7 ^{o-t}	79,7	80,2	80,0 ^g	287,7 ^{d-m}	331,6 ^{b-f}	287,2	332,1	309,6 ^{a-e}
Mirzabey	79,8 ^{n-t}	77,9 ^v	78,4	79,3	78,8 ^h	341,0 ^{b-e}	327,9 ^{b-g}	279,7	389,2	334,4 ^{abc}
Levante	81,6 ^{d-i}	80,1 ^{k-s}	80,4	81,3	80,8 ^{def}	244,3 ^{j-n}	261,6 ^{g-n}	208,2	297,7	252,9 ^{h-k}
Gündaş	81,3 ^{e-j}	79,9 ^{m-t}	80,1	81,1	80,6 ^{efg}	283,5 ^{d-m}	332,7 ^{b-f}	268,3	347,9	308,1 ^{a-f}
Bisante	82,9 ^{bc}	81,1 ^{g-m}	82,0	82,0	82,0 ^{bc}	238,9 ^{k-n}	271,1 ^{f-m}	221,7	288,3	255,0 ^{h-k}
Şahinbey	82,6 ^{cd}	80,6 ^{i-p}	81,6	81,7	81,6 ^{bcd}	253,1 ⁱ⁻ⁿ	295,4 ^{c-l}	230,0	318,6	274,3 ^{e-i}
Edessa	81,1 ^{g-m}	79,4 ^{q-u}	80,0	80,5	80,2 ^{fg}	196,9 ^{no}	243,5 ^{j-n}	215,6	224,8	220,2 ^k
Meastrale	82,3 ^{c-f}	78,4 ^{uv}	80,0	80,7	80,4 ^{efg}	287,6 ^{d-m}	168,9 ^o	203,1	253,5	228,3 ^{jk}
Artuklu	83,8 ^{ab}	80,5 ^{i-r}	82,2	82,0	82,1 ^{bc}	250,8 ^{j-n}	273,1 ^{e-m}	237,9	286,0	261,9 ^{g-k}
Altın 40/98	81,2 ^{f-k}	81,1 ^{f-l}	80,8	81,5	81,2 ^{de}	318,9 ^{b-i}	376,5 ^{ab}	312,0	383,5	347,7 ^{ab}
Sarıçanak 98	84,1 ^a	81,9 ^{c-h}	82,9	83,1	83,0 ^a	255,4 ⁱ⁻ⁿ	328,9 ^{b-g}	286,0	298,3	292,2 ^{c-h}
Ankara 98	80,0 ^{k-s}	79,6 ^{p-u}	79,4	80,2	79,8 ^g	291,2 ^{d-l}	360,0 ^{abc}	262,8	388,4	325,6 ^{a-d}
Eminbey	80,1 ^{k-s}	79,5 ^{p-u}	79,6	80,0	79,8 ^g	286,9 ^{d-m}	415,6 ^a	348,6	354,0	351,3 ^a
Altıntaş 95	82,8 ^{bc}	79,3 ^{r-u}	80,8	81,3	81,1 ^{de}	274,7 ^{e-m}	327,3 ^{b-g}	290,9	311,1	301,0 ^{c-g}
Zenit	80,9 ^{g-n}	78,9 ^{s-v}	79,9	80,0	79,9 ^g	242,8 ^{k-n}	237,5 ^{k-n}	206,8	273,4	240,1 ^{ijk}
Ort.	81,6 ^{a**}	79,9 ^b	80,4	81,0	80,7	268,1	300,6	252,8 ^b	315,9 ^{a*}	284,3
V.K. (%)					1,08					16,69

*: Aynı harf grubuna giren ortalamlar arasında %5 önem düzeyine göre fark yoktur. **: Aynı harf grubuna giren ortalamlar arasında %1 önem düzeyine göre fark yoktur. ö.d.: Önemli değil

Bitki Boyu

Çalışmada, çeşitlerin ortalama bitki boyu birinci yıl 67,1 cm ikinci yıl 69,7 cm kuru denemede 66,2 cm, sulu denemede 70,7 cm olarak tespit edilmiş, yıllar ve kuru ile sulu koşullardaki farkların önemsiz, birleştirilmiş çevreler çeşit ortalamları farkının ise %1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Çeşitlerden 11 tanesi ortalamanın üzerinde bir bitki boyuna sahip olurken en uzun boylu çeşit her iki yıl ve her iki koşulda Soylu (92,5 cm) çeşidi olmuştur. Sırasıyla Dumlupınar (81,4 cm), Mirzabey (76,6 cm) ve Altıntaş 95 (73,5 cm) uzun boylu çeşitler arasında yer almıştır. Araştırmada, en kısa bitki boyu 59,6 cm Zenit çeşidinde belirlenmiş ve bu çeşidi Levante (60,6 cm) ile Sarıçanak 98 (61,8 cm) çeşitleri takip etmişlerdir. Bitki boyu daha ziyade genetik yapıya bağlı bir özellik olup, çalışmada genotipler arası farklı boylara sahip bitkilerin olması beklenen bir durumdur.

Nitekim Kahraman ve Gökmen (2022) çalışmalarında bitki boyunun çevresel faktörlere ve genotipe bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir.

Metrekarede Başak Sayısı

Metrekarede başak sayısı çeşitlerde ilk yıl 232,7-302,0 adet, ikinci yıl ise 152,7-365,7 adet arasında değişmiş ve çeşitler arasındaki farklılıklar her iki yılda da %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Metrekarede başak sayıları ilk yıl 270,4 ikinci yıl 275,6 adet olarak

belirlenmiş ve ortalamlar arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur.

Kuru ve sulu koşullarda çeşitlerin metrekarede başak sayıları arasındaki farklılıklar da önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4). Ortalama metrekarede başak sayısı sulu koşullarda 300,6 adet olarak belirlenmiş olup kuru koşullarda elde edilen 245,4 adetten önemli bir şekilde fazla bulunmuştur. Sulama metrekarede başak sayısını olumlu yönde etkilemiştir. Sakin ve ark. (2017)'da, sulanan ekmeclik buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayılarının arttığını bildirmişlerdir.

Birleştirilmiş çevreler çeşit ortalamları incelendiğinde metrekarede başak sayısı en yüksek çeşit 330,3 adet ile Kızıltan 91 olurken, bu çeşidi 326,2 adet ile Soylu, 309,5 adet ile Ankara 98 ve 307,1 adet ile de Altın 40/98 çeşitleri takip etmiş ve çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4). En düşük metrekarede başak sayısına sahip çeşit ise 200,0 adet ile Meastrale olmuştur. Artuklu (229,0 adet), Edessa (230,2 adet), Mimmo (244,2 adet) ve Zenit (244,0 adet) metrekarede başak sayısı az olan çeşitler arasında yer almıştır (Çizelge 3). Metrekaredeki başak sayısı bakımından görülen benzerlik ve farklılıkların, çalışmalarda kullanılan genotiplerin farklılığından ve araştırmaların yürütüldüğü ekolojilerdeki farklı çevresel faktörlerden kaynaklandığı bildirilmiştir (Çetin ve Ayrancı, 2021). Konu ile ilgili yapılan farklı çalışmalarda

metrekarede başak sayısının Tokat Kazova koşullarında 318,3-440,0 (Sakin ve ark., 2004), Tokat Zile koşullarında 228,0-398,0 adet (Sakin ve ark., 2016), Tokat Kazova koşullarında 312-652 adet (Özdemir Dirik ve ark., 2018) arasında değiştiği bildirilmiştir.

Başak Uzunluğu

Araştırmanın her iki yılı ile kuru ve sulu koşullarda makarnalık buğday çeşitlerinin başak uzunlukları arasındaki farkın önemsiz, birleştirilmiş çevreler çeşit ortalamalarında ise %1 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 5). Araştırmada ortalama başak uzunluğu birinci yıl 5,6 cm ikinci yıl ise önemli bir şekilde artarak 6,7 cm olarak belirlenmiştir. Kuru koşullara göre sulu koşullarda başak uzunluğu 0,5 cm daha uzun olarak saptanmıştır. Tosun ve ark. (2006), sulu ve kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinin bazı morfolojik ve kalite özelliklerini inceledikleri bir çalışmada, başak uzunluğunu kuru koşullarda 8,85 cm ve sulu koşullarda 8,36 cm olarak belirlemişlerdir.

Başak uzunluğu en fazla Soylu çeşidinde elde edilmiş, 7,3 cm ile İmren ve Ç-1252 çeşitleri onu takip etmiş, 6,9 cm ile Altıntaş 95 ve 6,8 cm ile Kızıltan 91 çeşitleri de uzun başak boyuna sahip çeşitler arasında yer almışlardır. En kısa başak uzunluğuna sahip çeşitler ise Svevo ile Meastrale olmuştur. (Çizelge 5). Başak uzunluğu yönünden çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğu başka araştırmalarda da saptanmıştır (Sakin ve ark., 2016; Özdemir Dirik ve ark., 2018).

Başakta Tane Sayısı

Araştırmaya alınan çeşitlerin ortalaması olarak başakta tane sayılarına göre yıl, kuru ve sulu koşullar ile birleştirilmiş çevrelerde çeşitler arasındaki farklar %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 5). Başakta tane sayısı bakımından çeşitlerin ortalama değerleri karşılaştırıldığında, birinci yıl 32,6 adet ile ikinci yıla göre daha yüksek bir değer elde edilmiştir. Sulu koşullarda ise kuru koşullara göre başakta tane sayısının 3,1 adet daha fazla olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş yıllar ortalamasına göre çeşitlerin başakta tane sayıları 22,4 ile 33,7 adet arasında değişmiştir. En fazla başakta tane sayısı Mimmo (33,7 adet) çeşidinden elde edilmiş olup, bu çeşidi Dumlupınar, Edessa, Soylu, Meastrale, Ç-1252 ve Bisante çeşitleri izlemiştir. En düşük başakta tane sayısı ise Zenit (22,4 adet) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 5). Çeşitlere ve yıllara göre önemli düzeyde değişen başaktaki tane sayısı (Özen, 2014; Çetin ve Ayrancı, 2021), tane verimini ve tek başak verimini doğrudan etkileyen kantitatif bir karakterdir (Çetin ve Ayrancı, 2021).

Tek Başak Verimi

Denemeye alınan çeşitlerin tek başak verimlerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6'da görüleceği üzere ortalama tek başak verimlerinin yıllar arasındaki fark %1, kuru ve sulu koşullar arasındaki fark %5, birleştirilmiş çevreler ortalamaları arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemenin birinci yılında elde edilen 1,51 gramlık değer ikinci yıl ortalamasından (1,23 g) önemli bir şekilde yüksek bulunmuştur.

Araştırmada çeşitlerin ortalama başakta tane ağırlığı kuru koşullarda 1,26 g olarak, sulu koşullarda ise 1,48 g

olarak belirlenmiştir. Sulama çeşitlerin tek başak verimlerini önemli bir şekilde artırmıştır. Aydoğan ve Soylu (2017), Konya yöresinde kuru ve sulu koşullarda ekmeklik buğday üzerine yaptığı çalışmasında tek başak veriminin kuru koşullarda 1,33 ile 2,07 g, sulu koşullarda ise 0,66 ile 1,81 g arasında değiştiğini belirlemiştir. Birleştirilmiş çevreler çeşit ortalamalarında görüldüğü gibi Mirzabey, Ç-1252, Soylu ve Dumlupınar yüksek tek başak verimleri vermişlerdir. En düşük değer ise Zenit (0,97 g) çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitler arasında gözlemlenen düzey farklılıkları çeşitlerin genetik yapılarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Çetin ve Ayrancı, 2021; Güngör ve ark., 2022). Çalışmada başakta tane sayısı yüksek olan çeşitlerin (Çizelge 5) tek başak verimlerinin de yüksek olduğu (Çizelge 6) tespit edilmiştir.

Bin Tane Ağırlığı

Araştırmada, ortalama bin tane ağırlıkları bakımından yıllar arasındaki fark %1, kuru ve sulu koşullar arasındaki fark önemsiz, birleştirilmiş çevreler ortalamaları arasındaki fark ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 6). Bin tane ağırlıkları ilk yıl 32,7 ile 46,8 g ikinci yıl 39,0 ile 53,7 g arasında değişiklik göstermiştir. İlk yıl en yüksek bin tane ağırlıkları Soylu, Mirzabey, Artuklu, Şahinbey, Ankara 98 ikinci yıl Ankara 98, Şahinbey, Kızıltan-91 çeşitlerinden elde edilmiştir. Birinci yıl çeşitlerin ortalama bin tane ağırlıkları 40,3 g olarak saptanırken, ikinci yıl önemli bir şekilde artarak 44,6 g'a yükselmiştir. Çeşitlerin ortalaması olarak bin tane ağırlığı kuru koşullarda 41,5 g, sulu koşullarda ise 43,4 g olarak elde edilmiştir. Aydoğan ve Soylu (2017), 14 ekmeklik buğday çeşidi ile kuru ve sulu koşullarda yürüttüğü çalışmada; sulu koşullarda yetiştirilen çeşitlerin bin tane ağırlıklarının kuru koşullarda yetiştirilen çeşitlere göre daha yüksek olduğunu açıklamıştır.

Birleştirilmiş çevreler çeşit ortalamaları incelendiğinde Şahinbey ve Ankara 98 çeşitlerinin en yüksek bin tane ağırlıklarına sahip çeşitler olduğu tespit edilmiştir. En düşük bin tane ağırlığına sahip çeşitlerin ise Edessa ve Mimmo çeşitleri olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6). Konuyla ilgili Konya koşullarında yapılan bir çalışmada, en yüksek bin tane ağırlığının Ç-1252 çeşidinde, en düşük ise Mimmo çeşidinde tespit edildiği bildirilmiştir (Kahraman ve Gökmen 2022).

Hektolitire Ağırlığı

Zile lokasyonunda kuru ve sulu koşullarda 25 adet makarnalık buğday çeşidinin hektolitire ağırlığı her iki yılda %1 düzeyinde, kuru ve sulu koşullarda önemsiz, birleştirilmiş çevreler çeşit ortalamaları arasında %1 düzeyinde önemli farklılıklar göstermiştir (Çizelge 7). Ortalama hektolitire ağırlığı ilk yıl 81,6 kg olarak bulunmuş, ikinci yıl bu değer önemli bir şekilde azalarak 79,9 kg'a düşmüştür. Ortalama hektolitire ağırlığı kuru koşullarda 80,4 kg sulu koşullarda ise 81,0 kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 7). Sakin ve ark. (2017), sulu koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinde hektolitire ağırlıklarının arttığını bildirmişlerdir.

Birleştirilmiş çevreler çeşit ortalamalarına göre en yüksek değer Sarıçanak 98 (83,0 kg) çeşidinde, en düşük değer ise Mirzabey (78,8 kg) ve Kızıltan-91 (78,9 kg) çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 6). Buğdayda yaygın olarak kullanılan kalite kriterlerinden birisi de hektolitire

ağırlığıdır. Buğday tane yoğunluğunun bir ölçüsü olan hektolitreye ağırlığının (Han ve Hendek Ertop, 2022), çevre etmenlerine, çeşit ve tane özelliklerine göre değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (Akgün ve ark., 2011; Kendal ve ark., 2012).

Tane Verimi

Tane verimine ilişkin ortalama değerler Çizelge 7’de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere; tane verimleri çeşitlerde birinci yıl 196,9-341,0 kg/da, ikinci yıl ise 168,9-415,6 kg/da arasında değişmiş ve çeşitler arasındaki fark her iki yılda da %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ortalama tane verimi birinci yıl 268,1 kg/da ikinci yıl ise 300,6 kg/da olarak belirlenmiş, yıllar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Kuru koşullarda en yüksek tane verimi 348,6 kg/da ile Eminbey, en düşük 203,1 kg/da ile Meastrale çeşidinden elde edilmiştir. Sulu koşullarda ise en yüksek tane verimi 389,2 kg/da ile Mirzabey, en düşük 224,8 kg/da ile Edessa çeşidinde tespit edilmiştir. Verim, bitkinin genetik potansiyeli, çevre faktörleri ve yetiştirme tekniklerinin birlikte etkileri sonucu ortaya çıkmaktadır. Ortalama tane verimi kuru koşullarda 252,8 kg/da, sulu koşullarda ise 315,9 kg/da olarak elde edilmiştir. Sulama ekmeleklik buğday çeşitlerinin tane verimini yaklaşık 63 kg daha artırmıştır. Aydoğan ve Soylu (2017) ile Sakin ve ark., (2017) da yaptıkları çalışmalarda ekmeleklik buğday çeşitlerinde sulamanın tane verimini artırdığını bildirmişlerdir.

Birleştirilmiş çevreler çeşit ortalamaları arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 7). Çizelgeden de görüleceği üzere çeşitlerin tane verimleri 220,2 ile 351,3 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi Eminbey çeşidinden elde edilmiş, bu çeşidi sırasıyla Altın 40/98, Mirzabey ve Kızıltan ve Kızıltan-91 çeşitleri takip etmiştir. En düşük tane verimleri ise Edessa ve Meastrale çeşitlerinde tespit edilmiştir. Tane verimleri yüksek Eminbey, Mirzabey, Kızıltan 91 ve Altın 40/98 çeşitleri başak uzunluğu, tek başak verimi ve başakta tane sayısı bakımından da üst sıralarda yer almışlardır (Çizelge 5 ve 6).

Nitekim, tane verimi üzerine tane sayısı, başak uzunluğu ve tek başak verimi özelliklerinin doğrudan etkili olduğu (Polat ve ark., 2015; Subaşı ve Ayrancı, 2021), tek başak verimi ve başakta tane sayısındaki artışların tane verimini artırdığı daha önce yapılan araştırmalarda da belirlenmiştir (Pfeiffer ve ark., 2001; Toklu ve ark., 2001).

Sonuç

Çalışmada, birleştirilmiş çevreler ortalamaları bakımından incelenen tüm özellikler bakımından makarnalık buğday çeşitleri arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalaması olarak kuru ve sulu koşullarda ortalama başaklanma süresi 153,8 ve 155,1 gün, olgunlaşma süresi 186,0 ve 188,7 gün, başak uzunluğu 5,9 ve 6,4 cm, metrekarede başak sayısı 245,4 ve 300,6 adet, bitki boyu 66,2 ve 70,7 cm, başakta tane sayısı 26,6 ve 29,7 adet, tek başak verimi 1,26 ve 1,48 g, bin tane ağırlığı 41,5 ve 43,4 g, hektolitreye ağırlığı 80,4 ve 81,0 kg, tane verimi 252,8 ile 315,9 kg/da olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalaması olarak sulu koşullarda elde edilen değerler kuru koşullardan daha yüksek bulunmuştur. Sulama ile elde edilen artış, olgunlaşma süresi, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, tek başak verimi ve tane verimi özelliklerinde önemli bulunmuştur.

Başak uzunluğu ve bitki boyu bakımından Soylu çeşidi, tane verimi bakımından Eminbey çeşidi, hektolitreye ağırlığı bakımından Sarıçanak 98 çeşidi, bin tane ağırlığı bakımından Şahinbey ve Ankara 98 çeşitleri ön plana çıkmıştır. Dekara tane verimleri fazla olan çeşitler sırasıyla Eminbey, Altın 40/98, Mirzabey ve Ankara 98 çeşitleri m²’de başak sayısı ve tek başak verimi bakımından üst sıralarda yer almıştır.

İki yıllık çalışmanın sonuçlarına göre, Tokat Zile koşullarında daha yüksek tane verimi ve verim özelliklerine sahip Eminbey, Altın 40/98, Mirzabey ve Ankara 98 çeşitlerinin başarıyla yetiştirilebilme potansiyelinin olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Altınbaş M, Tosun M, İlker E. 2007. Ekmeleklik Buğdayda Sulu Koşullarda Verim ve Kalite İçin Seleksiyon Üzerine Genotip x Lokasyon İnteraksiyonunun Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 44(2): 17-32. ISSN 1018-8851
- Anonim 2019-2020. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Toprak Analiz Laboratuvarı.
- Anonim 2021a. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Buğday Mayıs Bülteni, Mayıs 2022 Sayı:20 Şu adresten erişilebilir: Buğday Mayıs Bülteni 2022
- Anonim, 2021b. Türkiye İstatistik Kurumu. Şu adresten erişilebilir: <http://www.tuik.gov.tr/PreTabloArama.do> [Erişim tarihi 18 Eylül 2021].
- Anonim, 2021c. Tokat Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü.
- Akgün İ, Altındal D, Kara B. 2011. Isparta Ekolojik Koşullarında Ekmeleklik ve Makarnalık Bazı Buğday Çeşitlerinin Uygun Ekim Zamanlarının Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 17: 300-309. doi: 10.1501/Tarimbil_0000001182
- Aydın M, Öztürk A, Bayram S. 2011. Ekmeleklik Buğday Genotiplerinde Geç Gelişme Dönemindeki Kuraklığa Dayanıklılığın Bazı Kuraklık İndeksleri ile Tanımlanması. 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 147-152 Konya.
- Aydoğan S, Soylu S. 2017. Ekmeleklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri ile Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26(1): 24-30. doi: 10.21566/tarbitderg.323568
- Çetin G, Ayrancı R. 2021. Kırşehir Ekolojik Koşullarında Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Bileşenleri Bakımından Değerlendirilmesi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(1): 9-20. e-ISSN: 2791-9161
- Çölkesen M, Öktem A, Eren N, Yağbasanlar T, Özken H. 1994. Çukurova ve Harran Koşullarına Uygun Ekmeleklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, İzmir, Cilt 1: 18-21.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 1021, 381 s., Ankara.
- Güngör H, Çakır MF, Dumluşınar Z. 2022. İleri Ekmeleklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatlarının Verim, Verim Unsuru ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 35: 123-127. doi: 10.31590/ijosat.1063624
- Han Ş, Hendek Ertop M. 2022. Kastamonu’da Üretilen Siyez Buğdayının (*Triticum monococcum*) Bazı Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri. Akademik Gıda, 20(1): 63-70. doi: 10.24323/akademik-gida.1097846
- Kahraman ND, Gökmen S. 2022. Konya Kurak Koşullarında Makarnalık Buğdayda Bazı Fenolojik ve Morfolojik Özellikler ile Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 11(1): 40-48. e-ISSN: 2687-3753

- Kendal E, Tekdal S, Aktaş H, Karaman M. 2012. Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Diyarbakır ve Adıyaman Sulu Koşullarında Verim ve Kalite Parametreleri Yönünden Karşılaştırılması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(2): 1-14.
- Kırtok Y, Genç İ, Yağbasanlar T, Çölkesen M. 1988. Tescilli Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Çukurova Koşullarında Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerine Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(3): 98-106.
- Korukçu A, Arıcı I. 1987. Kimi Tahıl Türlerinde Sulamanın Etkinliği. Türkiye Tahıl Sempozyumu. (Tübitak), Sayfa 201-207, Bursa.
- Özdemir Dirik K, Sakin MA, Naneli İ. 2018. Tokat-Kazova Koşullarında Bazı Makarnalık Buğday (*Triticum durum* L.) Çeşit ve Hatlarında Kışlık ve Yazlık Ekim'in Verim ve Verim Unsurlarına Etkilerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35(3): 182-192. doi:10.13002/jafag4271
- Özen S. 2014. Yozgat Ekolojik Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Isparta, 85s.
- Polat PÖK, Ciftçi EA, Yağdı K. 2015. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)'da Tane Verimi ile Bazı Verim Ögeleri Arasındaki İlişkilerin Saptanması. Tarım Bilimleri Dergisi, 21: 355-362. doi: 10.1501/Tarimbil_0000001338
- Pfeiffer WH, Sayre KD, Payne TS. 2001. Increasing Durum Wheat Yield Potential and Yield Stability. Proceeding of the Warren E. Kronstad Symposium CIMMTY 15-17 March.
- Sade B. 1991. Farklı sulama seviyeleri ve azot dozlarının iki makarnalık buğday çeşidinin (T. durum desf) tane verimi, kalite özellikleri üzerine etkileri konusunda bir araştırma. Selçuk Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, Konya.
- Sakin MA, Yıldırım A, Gökmen S. 2004. Tokat Kazova Koşullarında Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Verim, Verim Unsurları ile Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 10(4): 481-489.
- Sakin MA, Naneli İ, Göy AG, Özdemir K. 2015. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Tokat-Zile Koşullarında Verim ve Verim Komponentlerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(3): 119-132. doi:10.13002/jafag927
- Sakin MA, Naneli İ, Özdemir K, Şahinter S. 2016. Tokat-Zile Koşullarında Bazı Makarnalık Buğday (*Triticum durum* L.) Çeşit ve Hatlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33 (1): 149-161. doi:10.13002/jafag977
- Sakin MA, Naneli İ, İsmailoğlu AY, Özdemir K. 2017. Tokat Kazova Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Kuru ve Sulu Şartlarda Verim ile Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34 (Ek sayı): 87-96. doi: 10.13002/jafag4410
- Sharma RC. 1994. Early Generation Selection for Grain-Filling Period in Wheat. Crop Sci. 34: 945-948.
- Simane B, Struik PC, Nachit MM, Peacock JM. 1993. Makarnalık Buğdayın Su Kısıtlı Ortamlarda Verim Bileşenlerinin ve Verim Kararlılığının Ontogenetik Analizi. Euphytica, 71(3): 211-219.
- Subaşı K, Ayrancı R. 2021. Bazı Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Konya Ekolojik Koşullarında Tane Verimleri ile Tarımsal Özelliklerinin Korelasyonlarının Belirlenmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 10(1): 13-28. e-ISSN: 2687-375
- Toklu F, Genç İ, Yağbasanlar T, Özkan H, Yıldırım M. 2001. Çukurova Koşullarında Son 21 Yıllık Dönemde (1980-2000) Yetiştirilen Ticari Ekmeklik Buğday Çeşitleri ve Seleksiyon Hatlarında Verim Potansiyelindeki Değişimin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, Tahıllar ve Yemelik Tane Baklagiller, 53-56: 17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Tosun M, Süer Y, Erkul A, Ege H. 2006. Kuru ve Sulu Koşullarda Yetiştirilen Buğdayın Bazı Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Direkt Seleksiyona Karşı İndirekt Seleksiyon Etkinliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 43(2): 53-62. ISSN 1018-8851
- TÜİK, 2021. Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünler Denge Tabloları. [Erişim Tarihi: 18 Mart 2021], <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>
- Yurtsever N. 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 50, Ankara.
- Zekele KT, Nendel C. 2016. Analysis of Options for Increasing Wheat (*Triticum aestivum* L.) Yield in South-eastern Australia: The Role of Irrigation, Cultivar Choice and Time of Sowing. Agricultural Water Management, 166: 139-148. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.agwat.2015.12.016>