

Konya Koşullarında Makarnalık Buğdaylarda Bazı Fenolojik ve Morfolojik Özellikler ile Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi*

Neslihan DORUK KAHRAMAN¹ , Sabri GOKMEN² 

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya, Türkiye

*Sorumlu Yazar:

Tel.: -

neslihan.doruk@selcuk.edu.tr

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi : 01.03.2022

Kabul Tarihi : 30.03.2022

Anahtar kelimeler: Makarnalık buğday, tane verimi, kuraklık

Keywords: Durum wheat, seed yield, drought

Öz

Bu çalışma, Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştirilmekte olan bazı makarnalık buğday çeşitlerinin, Konya ekolojik koşullarında performanslarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada bitki materyali olarak Altıntaş-95, Burgos, Ç-1252, Dumlupınar, Eminbey, İmren, Kızıltan-91, Kunduru-1149, Leonardo, Levent, Kümbet-2000, Mimmo, Mirzabey-2000, Sırçalı, Soylu, Svevo, Traubadur, Türköz, Vehbibey, Yelken-2000, çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada tarla denemesi, tesadüf blokları deneme deseninde, 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırma kapsamında; başaklanma süresi, olgunlaşma süresi, başaklanma-olgunlaşma süresi, bitki boyu, başak boyu, metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı, tek başak verimi ve tane verimi özellikleri incelenmiştir.

Çalışma sonucunda bitki boyu ile bin tane ağırlığı değerleri haricinde, çalışma kapsamında ele alınan tüm özellikler yönünden çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü vejetasyon dönemindeki toplam yağış miktarının düşük ve yağış rejiminin düzensizliği nedeniyle incelenen tüm özelliklerde belirgin şekilde azalmalar olmuştur. Çalışmada tane verimi ile başaklanma süresi, bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı, tek başak verimi gibi özellikler arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır. Tek yıllık çalışma sonucuna göre, Konya kuru koşullarında dekara 200 kg ve üzerinde tane verimi alınan Kunduru-1149, Kızıltan-91, Svevo ve Soylu çeşitlerinin yetiştirilmesi tavsiye edilebilir.

Determination of Some Phenological, Morphological Characteristics and Yield, Yield Components of Durum Wheats in Konya Conditions

Abstract

This study was carried out to determination of the performance of some durum wheat cultivars grown in different regions of Turkey under dry conditions of Konya. In the research, Altıntaş-95, Burgos, Ç-1252, Dumlupınar, Eminbey, İmren, Kızıltan-1149, Kunduru-91, Leonardo, Levent, Kümbet-2000, Mimmo, Mirzabey-2000, Sırçalı, Soylu, Svevo, Traubadur, Türköz, Vehbibey, Yelken-2000 varieties were as plant material. In the research, field trial was set up according to the Random Blocks Trial Design by 3 replications. In the research, heading period, maturing period time, heading-maturation period, plant height, spike length, number of spikes per square meter, number of grains per spike, single spike yield, thousand grain weight, and grain yield were investigated.

*Bu makale, Neslihan DORUK KAHRAMAN'ın "Konya Bölgesinde Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim, Verim Unsurları ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi" isimli Yüksek Lisans tezinin bir bölümü olup, Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü tarafından 21401019 nolu proje ile desteklenmiştir.

According to results of the research, statistically significant differences were found among the cultivars by view of all the investigated characteristics except for the plant height and thousand grain weight. The total amount of precipitation during the vegetation period was quite lower than long-term average, and this resulted in significant decreases in all other properties. In the research, positive and statistically significant relations were found between grain yield and the characteristics such as heading period, plant height, number of spikes per square meter, number of grains per spike, and single spike yield. According to the results of the one-year study, it can be recommended to grow Kunduru-1149, Kızıltan-91, Svevo and Soylu varieties with 200 kg or more grain yield per unit area in Konya dry conditions.

Giriş

Gıda güvenliği açısından önemli bir yere sahip olan makarnalık buğday (*Triticum durum*), dünya genelinde yaklaşık 30-35 milyon ha alanda yetiştirilmektedir (Chairi ve ark., 2020). ABD, Kanada, Rusya, Arjantin, İtalya, Türkiye, Fransa ve Kuzey Afrika dünyada başlıca makarnalık buğday üreten ülkelerdir. Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu bölgeleri ile önemli bir makarnalık buğday üreticisi konumunda olan Türkiye’de, 2019 yılında 1.1 milyon hektar alanda toplam 3.15 milyon ton makarnalık buğday üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2020).

Türkiye’nin bazı bölgeleri, ekolojik şartlar yönünden dünya genelindeki birçok ülkeye kıyasla makarnalık buğday üretimi için daha uygun olmasına (Pehlivan ve İkincikarakaya, 2017) ve tüketiminin de son yıllarda giderek artmasına rağmen (Anonim, 2020), son 10 yılda ekim alanında bir miktar azalma meydana gelmiştir (Geçit, 2016). Giderek nüfusun artması, beslenme konusunda bireylerin daha bilinçli hale gelmesi, makarna ve bulgur başta olmak üzere makarnalık buğdaydan elde edilen ürünlerin ihracatındaki muhtemel artış dikkate alındığında, önümüzdeki yıllarda ülkemizde makarnalık buğday tüketiminin daha da artacağı söylenebilir.

Mevcut ekim alanından artan talebin karşılanması, ancak birim alan veriminin artırılmasıyla mümkündür. Bunun için de öncelikle bölgenin ekolojik koşullarına uygun çeşitlerin geliştirilmesi ve üretime alınması gerekmektedir. Günümüzde tüm kültür bitkilerinde olduğu gibi makarnalık buğdayda da üretimi artırmanın en etkili yolu, bölgenin iklim ve toprak koşullarını en iyi şekilde değerlendirecek ve uygulanan yetiştirme tekniklerine iyi cevap verebilecek çeşitleri geliştirmek ve üretimde kullanmaktır. Zira uygun çeşit kullanımıyla buğdayda verim ve kalite %20-30 artırılabilir (Geçit, 2016).

Buğdayda verim ve verim unsurları yanında pek çok morfolojik ve fenolojik özellik; ekim zamanı, gübreleme, sulama ve yabancı ot mücadelesi gibi kültürel işlemlerin yanı sıra, bölgenin ekolojik şartlarına ve kullanılan çeşidin genetik yapısına bağlı olarak değişmektedir (Kün ve ark., 1995; Geçit 2016). Bu nedenle kaliteli makarnalık buğday üretmek için yetiştiricilik tekniklerinin iyileştirilmesinin yanı sıra, farklı ekolojilerde kararlı (stabil) kalite özelliklerine sahip yeni genotiplerin geliştirilmesine ihtiyaç vardır (Pehlivan ve İkincikarakaya, 2017).

Buğdayda başaklanma ve olgunlaşma süresi, tane doldurma periyodunu belirleyen ve verimi etkileyen önemli özelliklerdir. Başaklanma süresi, başaklanmadan sonra gerçekleşen soğuk zararı ile yüksek sıcaklık ve kuraklık gibi birtakım olumsuz çevresel şartların etkisini belirlenmek için de oldukça önemlidir (Kılıç ve ark., 2012). Başaklanma-erme süresi çeşidin genetik yapısı ve bölgenin ekolojik koşullarına bağlı olarak değişmekte olup (Sakin ve ark., 2004; Doğan ve Kendal, 2012), söz konusu süre uzun olan çeşitler genellikle daha yüksek verim vermektedirler (Simane ve ark., 1993; Sharma, 1994; Ergün ve ark., 2017). Buğdayda daha çok genetik yapı tarafından belirlenen, ancak çevre özelliklerine bağlı olarak da önemli değişiklikler gösterebilen bitki boyu ve başak uzunluğu (Kendal ve ark., 2012; Doğan ve ark., 2004) verim ve verim unsurlarını dolaylı olarak etkileyen önemli morfolojik özelliklerdir (Karademir ve Sağır, 1999; Sade ve ark., 1999; Sakin ve ark., 2004).

Tahıl yetiştiriciliğinde asıl amaç yüksek tane verimi olduğundan, ıslah çalışmalarında öncelikle verim unsurları, tane verimi, vejetatif karakterler, biyolojik verim ve hasat indeksi üzerinde durulması gerekmektedir (Kırtok ve ark., 1987). Buğdayda ana verim unsurları olarak kabul edilen metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı ve tek başak verimi çeşit, ekim sıklığı, ekim zamanı, gübreleme, toprağın nem içeriği gibi pek çok faktörden etkilenmektedir (Sade ve ark., 1999; Geçit, 2016; Kaya, 2020). Özberk (1990), birim alandaki fertil başak ve başakta tane sayısı ile bin tane ağırlığının olumsuz çevre şartlarında daha stabil olduğunu, uygun şartlarda da yüksek verim sağladıklarını belirtmiştir.

Tane verimi üzerine etki eden faktörleri belirlemek amacıyla çok sayıda çalışma yapılmıştır. Söz konusu çalışmalarda tane veriminin çeşitlerin genetik yapısı (Taşyürek ve ark., 1999; Aydoğan ve ark., 2010) ekolojik faktörler (Siddique ve ark., 1989; Aydoğan ve Soylu, 2017) ve kültürel işlemlere (Çölkesen ve ark., 1993; Geçit, 2016) göre önemli ölçüde değiştiği saptanmıştır. Bazı araştırmacılar ise tane verimi bakımından genotipler arasında ortaya çıkan farklılığın büyük ölçüde genetik yapıdan kaynaklandığını ifade etmektedirler (Sakin ve ark., 2003; Sönmez ve Kırıl, 2004).

Bu çalışma, Türkiye'nin değişik bölgelerinde yetiştirilen bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Konya ili ekolojik koşullarında verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Bu araştırma, 2020-2021 yılı yetiştirme döneminde, Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait deneme arazisinde yürütülmüştür. Vejetasyon süresine ait bazı iklimsel veriler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, deneme yılında dokuz aylık toplam yağış miktarı 181.4 mm ile, uzun yıllar yağış toplamından (330.8 mm) yaklaşık 149.4 mm daha az gerçekleşmiştir. Çalışmada tane verimi yönünden kritik dönemler olarak bilinen sapa kalkma, çiçeklenme, dölleme ve tane dolum dönemlerine rastlayan Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında düşen yağış miktarı beklenenden çok düşük gerçekleşmiştir. Benzer şekilde deneme yılında yağış rejimi, uzun yıllar ortalamasına göre daha düzensiz olmuştur.

Deneme alanına ait toprak killi bünyeye sahip olup, kireç seviyesi yüksek ve alkalidir. Toprağın potasyum (K) ve fosfor (P) içeriği yüksek olup, organik madde bakımından fakirdir.

Çalışmada bitki materyali olarak bazı özel ve kamu kuruluşlarından temin edilen 20 adet makarnalık buğday çeşidi kullanılmıştır. Bunlar Altıntaş-95, Burgos, Ç-1252, Dumlupınar, İmren, Kızıltan-91, Kunduru-1149, Kümbet-2000, Mimmo, Mirzabey-2000, Sırçalı, Svevo, Traubodur, Türköz, Vehbibey, Yelken-2000, Soylu, Eminbey, Leonardo ve Levent'dir.

Araştırma, tesadüf blokları deneme deseninde, 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede her bir parsel 4 m uzunluğunda, sıra arası 20 cm ve altı sıradan oluşmuştur. Ekim, 12 Kasım 2020 tarihinde mibzer ile yapılmış olup, ekim normu m²'ye 550 bitki olacak şekilde ayarlanmıştır. Yabancı otlar 2,4-D etkili madde içeren bir herbisit ile kontrol edilmiştir. Dekara 6 kg fosfor (P₂O₅) ve 15 kg azot (N) verilmiştir. Bu kapsamda ekim öncesi dekara 14 kg DAP gübresi (%18 azot ve %46 fosfor) atılmıştır. Azotun geriye kalan kısmı ise sapa kalkma dönemi öncesi Üre (%46 azot) şeklinde uygulanmıştır. Bitkiler sapa kalkma döneminde kuraklıktan dolayı strese girmişler ve bu sebeple 10 Mayıs tarihinde bitkilere bir defa salma sulama şeklinde su verilmiştir. Hasat, tüm çeşitler olgunlaştıktan sonra parsel biçerdöveri ile gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Vejetasyon süresine ait bazı iklimsel veriler

Aylar	2020-2021 Yetiştirme dönemi					Uzun yıllar (1929-2020)				
	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)	Nispi nem (%)	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)	Nispi nem (%)
	Ort.	Max	Min			Ort	Max	Min		
Ekim	16.3	28.7	3.6	13	56	12.6	31.6	-7.6	29.9	58
Kasım	5.8	17.9	-8.1	25	78	6.5	25.2	-20.0	32.2	69
Aralık	4.5	14.6	-7.5	12.6	88	1.6	20.0	-22.4	42.8	77
Ocak	2.5	20.2	-11.2	51.8	85	-0.1	17.6	-25.8	37.9	76
Şubat	2.9	20	-16.5	1.6	67	1.4	21.2	-25.0	28.5	70
Mart	5.2	31.3	-7.8	31.6	66	5.5	28.9	-15.8	28.7	62
Nisan	12.1	30.2	-1.2	17.4	53	11	31.5	-8.6	31.9	58
Mayıs	19.1	33.7	1.7	2.4	38	15.8	33.4	-1.2	43.3	55
Haziran	19.5	32.5	4.3	26	51	20.1	37.2	3.2	25.7	47
Ortalama/Toplam	9.7	26.9	-4.7	181.4	60.8	10.4	34.4	-16.7	330.8	61

Kaynak: Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştirilen bazı makarnalık buğday çeşitlerinin, Konya ekolojik şartlarında verim ve bazı verim bileşenlerinin belirlenmesi için gerçekleştirilen bu çalışmada, araştırma kapsamında ele alınan özelliklere ait tespit edilen ortalama değerler ve Duncan gruplandırması Çizelge 2 ve Çizelge 3 'de verilmiştir.

Başaklanma süresi

Çizelge 2'de de görüldüğü gibi, çiçeklenme süresi bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Çalışmada 132.3 gün ile Mirzabey-2000 çeşidi en erken başaklanırken, 154 gün ile en geç başaklanan çeşitler ise Levent ve Burgos olmuştur. En kısa ve en uzun sürede başaklanan çeşitler arasında yaklaşık 22 günlük bir fark ortaya çıkmıştır.

Çizelge 2. Çalışmada incelenen bazı özelliklere ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşit	Başaklanma süresi (gün)	Olgunlaşma süresi (gün)	Başaklanma-olgunlaşma süresi (gün)	Bitki boyu (cm)	Başak boyu (cm)
Altıntaş-95	136.7 ef**	184.0 abc**	47.3 ab**	55.7	5.2 cd**
Burgos	154.0 a	182.7 abc	28.7 ef	54.5	5.8 abc
Ç-1252	133.0 f	185.0 ab	52.0 a	51.8	5.8 abc
Dumlupınar	135.7 ef	183.0 abc	47.3 ab	50.9	5.2 cd
İmren	143.7 cd	180.0 bcd	42.7 bc	51.3	6.3 ab
Kızıltan-91	136.0 ef	184.0 abc	48.0 ab	48.8	5.7 a-d
Kunduru-1149	137.0 ef	184.0 abc	47.0 ab	50.3	5.9 abc
Kümbet-2000	136.3 ef	187.7 a	51.3 a	52.8	6.2 ab
Mimmo	134.7 ef	184.3 abc	49.7 ab	51.7	6.1 ab
Mirzabey-2000	132.3 f	184.3 abc	52.0 a	57.7	5.5 bcd
Sırçalı	135.0 ef	183.7 abc	48.7 ab	49.3	6.2 ab
Svevo	135.7 ef	182.7 abc	47.0 ab	52.9	5.5 bcd
Traubodur	135.3 ef	186.7 ab	51.3 a	53.0	5.6 a-d
Türköz	139.7 de	182.3 abc	36.3 cd	59.2	6.4 a
Vehbibey	147.7 bc	181.7 a-d	34.0 de	51.1	5.7 a-d
Yelken-2000	153.0 ab	176.0 d	23.0 f	41.0	4.9 d
Soylu	134.0 ef	184.3 abc	50.3 a	52.5	6.1 ab
Eminbey	138.7 def	184.7 abc	46.0 ab	51.9	5.2 cd
Leonardo	135.3 ef	187.3 a	52.0 a	51.9	6.2 ab
Levent	154.0 a	178.0 cd	24.0 f	42.6	5.1 cd
LSD	5.55	5.70	6.4	-	0.70

** : 0.01 düzeyinde önemli (p < 0.01)

Ülkemizin değişik bölgelerinde makarnalık buğday ile yapılan çalışmalarda, başaklanma süresinin, bitkinin yetiştirildiği bölgedeki iklim şartları ve büyük ölçüde kullanılan çeşidin genetik yapısına bağlı olarak değiştiği (Sakin ve ark., 2004); başaklanma süresinin kısa veya uzun olmasında en önemli faktörün vejetasyon dönemindeki sıcaklık ve yağış durumu olduğu (Sakin ve ark., 2004; Doğan ve Kendal, 2012) ve kurak koşullarda tüm çeşitlerin daha erken başaklandıkları (Yavaş, 2010) belirlenmiştir. Blum (2017), erken başaklanan çeşitlerin özellikle geç dönemlerde oluşan kuraklıktan daha az zarar gördüklerini ifade etmiştir.

Olgunlaşma süresi

Araştırmada olgunlaşma süresi yönünden, çalışmada kullanılan çeşitler arasındaki farklar, istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır (Çizelge 2). Kümbet-2000 ve Leonardo çeşitleri 187.7 ve 187.3 gün ile en uzun sürede olgunlaşırken, Yelken-2000 çeşidi ise 176 gün ile en kısa olgunlaşma gün sayısına sahip olmuştur. Levent çeşidi de en erken olgunlaşan Yelken çeşidi ile aynı grupta yer almıştır. Çalışmada en uzun ve en kısa sürede olgunlaşan çeşitler arasındaki fark 11 gün olarak gerçekleşmiştir.

Olgunlaşma süresinin konuya ilişkin ülkemizde yapılan bazı çalışmalardan (Sakin ve ark., 2016; Ayrancı ve ark., 2017) daha kısa bulunmasının, bizim çalışmamızda vejetasyon döneminde düşen toplam yağış miktarının düşük, sıcaklıkların ise yüksek olmasıyla (Çizelge 1) ilgili olduğu düşünülmektedir. Çünkü kuraklık bitkilerde ABA ve etilen gibi olgunlaşmayı hızlandıran hormonların daha fazla üretilmesine neden

olmaktadır (Yong ve ark., 2003; Kacar ve ark., 2013). Nitekim Ereku ve Yiğit (2018) de, 15-20 °C'nin üzerindeki 1°C'lik sıcaklık artışının buğdayda tane dolum döneminde 2.8 günlük kısalmaya yol açtığını belirtmişlerdir.

Başaklanma-olgunlaşma süresi

Denemede başaklanma-olgunlaşma süresi en kısa olan çeşit 23 gün ile Yelken-2000, en uzun olan çeşitler ise 52 gün ile Ç-1252, Mirzabey-2000 ve Leonardo olmuş ve çeşitler arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Levent ve Burgos çeşitleri en kısa başaklanma-olgunlaşma süresine sahip olan Yelken-2000 çeşidiyle aynı grupta yer almışlardır. Çalışmada en uzun ve en kısa başaklanma-olgunlaşma gün sayısına sahip olan çeşitler arasında 29 günlük bir fark ortaya çıkmıştır. Başaklanma ve olgunlaşma süreleri subjektif gözlemler olduğu için, gerçekte çeşitlerin başaklanma-olgunlaşma gün sayılarında az da olsa sapmalar olabilir.

Başaklanma-olgunlaşma süresinin kısa olmasında başaklanma sonrasında görülen yüksek sıcaklık, düşük yağış miktarı ve yağış rejimi etkili olmaktadır. Nitekim başaklanmadan sonraki süreçte topraktaki su miktarının yetersiz olması yanında sıcaklıkların artış göstermesi, beraberinde toprağın ve bitkilerin su kaybının artışına yol açmakta, bu da başaklanması geç olan çeşitlerin başaklanma-olgunlaşma sürelerini kısaltmaktadır (Aksoy, 2012).

Başaklanma-olgunlaşma gün sayısının kısa olması, tanelerin yeterince irileşmemesi (Samarah ve ark., 2009) nedeniyle tane veriminin de azalmasına neden olmaktadır (Kırtok ve ark., 1987).

Nitekim buğdayda erken başaklanan çeşitlerde başaklanma-olgunlaşma sürecinin daha uzun olmasının (Simane ve ark., 1998), tanelerde asimilat birikiminde ve verimde artış meydana getirdiği ifade edilmektedir (Sharma, 1994; Sakin ve ark., 2003).

Bitki boyu

Bitki boyu bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Türköz çeşidi 59.2 cm ile denemede bitki boyu en uzun çeşit olurken, Yelken çeşidi 41.0 cm ile en kısa bitki boyuna sahip olmuştur (Çizelge 1). Buğday bitkisinde bitki boyunun kullanılan çeşidin genetik yapısı, ekim zamanı, ekim sıklığı, yağış durumu, gübreleme ve yetiştirilen toprağın özellikleri gibi temel unsurlara bağlı olarak değişim gösterdiği pek çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Gençtan ve Sağlam, 1987; Doğan ve Yürür, 1992; Kün, 1996; Korkut, 2005; Kendal ve ark., 2012; Kiral ve Çelik, 2012).

Konuyla ilgili ülkemizin değişik bölgelerinde makarnalık buğdayda yapılan çalışmalarda, bitki boyunun Şanlıurfa koşullarında 73.0-106.6 cm (Öktem ve ark., 2003), Bursa şartlarında 75.5-84.4 cm (Doğan, 2004), Tokat'ta 51.4-81.0 cm (Şahinter, 2015) ve Isparta'da 81.12-87.59 cm (Akgün ve Ulupınar, 2019) arasında değiştiği saptanmıştır. Bu çalışmada bitki boyu değerlerinin, söz konusu çalışmalardan daha kısa olduğu görülmektedir. Bu durumun, kullanılan çeşit ve denemelerin yürütüldüğü bölgelerin farklı olması yanında, özellikle çalışmanın yürütüldüğü dönemdeki yağış miktarının düşük olmasına bağlı olarak vejetasyon süresinin kısılmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Başak uzunluğu

Çalışmada başak uzunluğu yönünden çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Türköz çeşidi 6.4 cm ile en uzun başak boyuna sahip olurken, en kısa başak boyuna 4.9 cm ile Yelken çeşidi sahip olmuştur (Çizelge 2). Tüm çeşitlerin aynı koşullarda yetiştirildiği düşünüldüğünde başak uzunluğu bakımından çeşitler arasında görülen bu farklılıkların öncelikle çeşitlerin genetik yapılarından kaynaklandığı söylenebilir. Bazı araştırmacılar başak boyunun çeşit özelliği olmakla beraber iklim, yetiştirme tekniği ve toprağın besin elementi içeriğinden büyük ölçüde etkilendiğini bildirmişlerdir (Tugay, 1978; Demirliçakmak, 1992).

Kardeşlenme döneminde görülen kuraklık bitki boyunun kısılmasına, bunun sonucunda da daha kısa başak oluşumuna neden olmaktadır (Hamam, 2008). Bu çalışmada en uzun bitki boyu

çeşidin ise Yelken olması, bitki boyu ile başak uzunluğunun birbirleriyle ilişkili özellikler olduğu şeklinde yorumlanabilir (Korelasyon analiz çizelgesi verilmemiştir).

Metrekarede başak sayısı

Bu çalışmada metrekarede başak sayısı yönünden, kullanılan çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. En fazla metrekarede başak sayısı Kızıltan-91 (462.7 adet), en az metrekarede başak sayısı ise Vehbibey (217.7 adet) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Denemede diğer çeşitlerin metrekarede başak sayıları bu iki değer arasında değişmiştir. Türköz çeşidi ve Levent çeşitleri de en az metrekarede başak sayısına sahip Vehbibey çeşidi ile aynı grupta yer almıştır (Çizelge 3).

Kün (1996) ve Geçit (2016), serin iklim tahıllarında tane verimini belirleyen en önemli unsurlardan biri olan metrekarede başak sayısının çeşit, ekim sıklığı, gübreleme, toprak nemi ve ekim zamanı gibi pek çok faktöre bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Denemede yer alan tüm çeşitlerde ekim normu metrekarede 550 bitki olacak şekilde ayarlanmış olmasına rağmen, çeşitler arasında metrekarede başak sayısı bakımından önemli farkların bulunması; çeşitlerin kardeşlenme ve kardeşlerin başak oluşturma potansiyeli ile kurağa toleranslarının farklı olmasıyla açıklanabilir. Nitekim, Sade ve ark. (1999), metrekarede başak sayısı bakımından çeşitler arasında görülen farklılıkların, daha çok çeşitlerin kardeşlenme yetenekleri ile kışa ve kurağa tolerans kabiliyetlerinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Kardeşlenme ve sapa kalkma döneminde toprakta yeterli nemin bulunmaması birim alandaki sap ve buna bağlı olarak da başak sayısını belirgin şekilde azaltmıştır. Konuyla ilgili yurt içi ve yurt dışında arpa ve buğdayda yapılan bazı çalışmalarda da kuraklığın metrekarede başak sayısını önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir (Öztürk, 1999; Dickin ve Wright, 2008; Samarah ve ark., 2009; Kılıç ve Yağbasanlar, 2010; Moayedı ve ark., 2010; Yavaş, 2010).

Bin tane ağırlığı

Bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Denemede kullanılan çeşitlerin bin tane ağırlıkları 29.9-38.2 g arasında değişmiş ve en yüksek bin tane ağırlığı Ç-1252 çeşidinde, en düşük ise Mimmo çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 3). Çeşitler arasında görülen bu varyasyonun önemli ölçüde çeşitlerin genetik yapısıyla ilgili söylenebilir. Çünkü bin tane ağırlığının çevre şartlarından en az etkilenen verim unsuru olduğu bildirilmektedir (Ertuğrul, 2021).

Çizelge 3. Çalışmada incelenen bazı özelliklere ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşit	Metrekarede başak sayısı (adet)	Bintane ağırlığı (g)	Başakta tane sayısı (adet)	Tek başak verimi (adet)	Tane verimi (g)
Altıntaş-95	377.7 bcd*	32.8	16.7 abc**	058 a-d**	186.3 ab**
Burgos	332.7 c-g	32.0	13.3 bcd	0.42de	139.8 bcd
Ç-1252	333.3 c-g	38.2	13.7 bcd	0.46 b-e	149.6 a-d
Dumlupınar	293.3 efg	32.2	15.7 bcd	0.52a-d	138.9 bcd
İmren	333.3 c-g	32.9	18.3 abc	0.64 ab	183.2 abc
Kızıltan-91	462.7 a	33.4	18.3 abc	0.59 a-d	213.8 ab
Kunduru-1149	355.0 c-f	31.5	20.3 ab	0.68 a	235.9 a
Kümbet-2000	346.7 c-f	32.9	16.3 abc	0.48 b-e	145.5 a-d
Mimmo	351.7 c-f	29.9	14.0 bcd	0.45 b-e	143.8 bcd
Mirzabey-2000	373.3 bcd	31.5	15.3 bcd	0.50 a-e	190.7 abc
Sırçalı	430.0 ab	35.7	12.7 cd	0.45 b-e	189.8 abc
Svevo	301.7 d-g	32.7	16.0 a-d	0.51 a-d	211.3 ab
Traubodur	358.3 b-e	32.0	20.0 abc	0.62 a-d	143.3 bcd
Türköz	279.0 gh	32.6	23.0 a	0.56 a-d	170.3 a-d
Vehbibey	217.7 h	30.1	14.0 bcd	0.50 a-e	155.9 a-d
Yelken-2000	400.0 abc	31.8	16.3 abc	0.45 b-e	140.0 bcd
Soylu	350.0 c-f	33.2	17.3 abc	0.57 a-d	199.7 ab
Eminbey	366.7 b-e	34.2	19.0 abc	0.63 abc	179.3 abc
Leonardo	351.7 c-f	34.0	9.0 d	0.43 c-e	107.3 cd
Levent	281.7 fgh	35.6	13.3 bcd	0.31e	84.8 d
LSD	64.28	-	6.24	0.17	51.10

*: 0.05 düzeyinde önemli (p <0.05), **: 0.01 düzeyinde önemli (p <0.01)

Çalışmada metrekarede başak sayısı ve başakta tane sayısı yüksek olan çeşitlerin bin tane ağırlıklarının da azaldığı belirlenmiştir (Çizelge 3). Yapılan başka bir çalışmada da benzer sonuçlar bulunmuştur (Tosun ve Yurtman, 1973). Denemede yer alan çeşitlerin konuyla ilgili yapılan pek çok çalışmadan elde edilen değerlerden (Tunca, 2020; Yaşar, 2020; Ertuğrul, 2021) daha düşük bin tane ağırlığına sahip olduğu görülmüştür. Bunun, özellikle Mayıs ve Haziran aylarındaki yüksek sıcaklıklar ve mevsim normallerinin altındaki yetersiz yağışlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim kuraklık stresinde, bitkilerde fotosentezle üretilen madde miktarı azalmakta (Kutlu, 2010) ve tane dolun süresi kısalmakta (Samarah ve ark., 2009), bunun sonucunda da taneler cılız kalarak bin tane ağırlığı düşmektedir.

Başakta tane sayısı

Başakta tane sayısı yönünden, bu çalışmada kullanılan çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Çalışmada en yüksek başakta tane sayısı Türköz çeşidinden (23.0), en düşük ise Leonardo çeşidinden (9.0) elde edilmiştir (Çizelge 3). En yüksek değer ile en düşük değer arasında 14.0 fark tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, ana verim komponentlerinden biri olarak kabul edilen başakta tane sayısı ile tek başak verimi arasında pozitif ve önemli bir ilişki saptanmıştır. Gökmen (1989) ise, konuyla ilgili yürüttüğü çalışmasında başakta tane sayısı ile tek başak verimi arasında olumlu fakat önemsiz bir ilişki tespit etmiştir. Tugay (1978), başakta tane sayısının

tane verimine etkisinin, ancak tanelerin dolgun olması durumunda mümkün olabileceğini belirtmektedir. Nitekim başakta tane sayısının artmasına rağmen bin tane ağırlığının azalması bu açıklamayı doğrulamaktadır (Çizelge 2, Çizelge 3).

Tek başak verimi

Tek başak verimi bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (%1) bulunmuştur. Çeşitlerin tek başak verimi değerleri 0.3-0.7 g arasında değişmiş ve en yüksek değer Kunduru-1149, en düşük değer ise Leonardo çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Çalışmada tek başak verimi ile başakta tane sayısı arasında pozitif ve önemli bir ilişki saptanmıştır. Tek başak verimi bakımından ilk üç sırayı alan Kunduru-1149, İmren ve Eminbey çeşitleri başakta tane sayısı bakımından da yüksek değerler verirken; tek başak verimi bakımından son sırada yer alan Leonardo çeşidi başakta tane sayısı bakımından en düşük değeri göstermiştir (Çizelge 3). Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde pek çok araştırmacı da, başakta tane sayısı ile tek başak verimi arasında olumlu bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir (Sönmez ve Kırıl, 2004; Servet ve Akman, 2014).

Konuyla ilgili buğdayda yapılan çalışmalarda, iklim şartlarının uygun olması durumunda başakta tane sayısının da olumlu yönde etkilendiği (Aksoy, 2012); çiçeklenme sürecindeki yüksek sıcaklıklar ile düşük nemin ise döllenme sürecinde aksaklıklara yol açarak

başaktaki tane bağlayan çiçek sayısında ve buna bağlı olarak da başakta tane sayısı ve tek başak veriminde azalmaya neden olduğu belirlenmiştir (Sönmez ve Kırıl, 2004).

Tane verimi

Tane verimi bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Çeşitlerin tane verimleri 84.8-235.9 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek tane verimi Kunduru-1149, en düşük ise Levent çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Kunduru-1149 çeşidini Kızıltan-91, Svevo ve Soylu çeşitleri takip etmiştir. Bu dört çeşit 200 kg ve üzerinde tane verimi vermiştir. En yüksek ile en düşük değer arasında 151.1 kg/da fark ortaya çıkmıştır. Tane verimi en yüksek olan Kunduru-1149 çeşidinin başakta başakçık sayısı, tek başak verimi, başakta tane sayısı yönünden de ilk sıralarda yer aldığı, tane verimi en düşük olan Levent çeşidinin ise bu özellikler bakımından son sıralarda yer aldığı saptanmıştır (Çizelge 3). Yapılan korelasyon analizinde tek başak verimi ile tane verimi arasında pozitif ve önemli bir ilişki bulunmuştur (Korelasyon çizelgesi verilmemiştir). Bu sonuç, Gökmen (1989)'in ana verim unsurları olarak bilinen faktörler içerisinde tane verimini olumlu yönde etkileyen en önemli unsur tek başak verimidir tespitiyle örtüşmektedir.

Çalışmada, Konya ekolojik koşullarında konuyla ilgili daha önceki yıllarda yapılan çalışmalardan (296.1-322.3, 331.85-749.07 kg/da) daha düşük tane verimi değerleri elde edilmiştir (Aydoğan ve ark. 2010; Aydoğan ve Soylu, 2017). Başta tane verimi olmak üzere pek çok özelliğe ortaya çıkan düşük değerlerin, sapa kalkma döneminden başlayarak bitkilerin olgunlaşmasına kadar geçen sürede bir taraftan yağışların düşmesi, diğer taraftan da artan sıcaklıkların birlikte etkisi sonucu ortaya çıktığı söylenebilir. Jamieson ve ark. (1995) da, buğday ve arpada tane veriminin, kuraklık stresi arttıkça azaldığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde kuraklığın buğdayda tane verimini önemli ölçüde azalttığı başka araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir (Malik, 1998; Bayoumi ve ark., 2008; Kılıç ve Yağbasanlar, 2010; Geravandi ve ark., 2011).

Sonuç

Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştirilmekte olan 20 makarnalık buğday çeşidinin, Konya koşullarında verim, verim unsurları ile bazı fenolojik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ve konuyla ilgili yapılabilecek bazı öneriler özet olarak aşağıda verilmiştir.

Çalışmada incelenen bitki boyu ve bin tane ağırlığı haricinde, ele alınan tüm özellikler yönünden çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yetiştirme döneminde yaşanan şiddetli kuraklıktan dolayı, araştırmada ele alınan özelliklerin çoğuna ilişkin belirlenen değerler, konuyla ilgili ülkemizde yapılan çalışmaların pek çoğundan elde edilen değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Çalışmanın yürütüldüğü vejetasyon döneminde düşen toplam yağış miktarı ve yağışın aylara göre dağılımının buğday bitkisinin su ihtiyacını karşılamaktan çok uzak olması nedeniyle, çeşitlerin potansiyelleri tam olarak ortaya çıkmamış, bunun sonucunda da tane verimi büyük ölçüde düşmüştür. Bu nedenle çeşitlerin tane verimi başta olmak üzere, çalışmada incelenen tüm özelliklerle ilgili sağlıklı ve doğru değerlendirme yapmanın zor olduğu söylenebilir. Bu nedenle çalışmanın en az birkaç yıl süreyle yürütülmesi ve bunun sonucunda çeşit önerisinde bulunulması daha doğru olacaktır.

Kaynaklar

- Akgün, İ., Ulupınar, Ü. (2020). Makarnalık buğdayda (*Triticum durum* desf.) azot dozu uygulamalarının bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7(sp2), 72-81.
- Aksoy, A. (2012). Akdeniz iklim kuşağında yetiştirilen bazı makarnalık buğday (*Triticum turgidum* var. *durum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Anonim, (2020). *Hububat sektör raporu 2018*. <http://www.tmo.gov.tr/pdf> (Erişim tarihi: 05 Şubat 2020).
- Aydın, N., Tugay, E., Sakin, M.A., Gökmen, S. (1999). Tokat Kazova koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran-1999, 621-625, Konya.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Aycacık, A., Türköz, M. (2010). İleri makarnalık buğday hatlarının farklı çevrelerde verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 14 (4), 23-31.
- Aydoğan, S., Soylu, S. (2017). Ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (1), 24-30.
- Ayrancı, R., Bayram, S., Soylu, S. (2017). Ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve fenolojik özelliklerinin tane doldurma dönemindeki kuraklık stresine tepkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (Özel sayı), 112-118.
- Bayoumi, T. Y., Eid, M. H., Metwali, E. M. (2008). Application of physiological and biochemical indices as a screening technique for drought tolerance in wheat genotypes. *Afr. J. Biotechnol*, 7 (14), 2341-2352.

- Blue, E., Mason, S., Sander, D. (1990). Influence of planting date, seeding rate, and phosphorus rate on wheat yield. *Agronomy journal*, 82(4), 762-768.
- Blum, A., (2017). Osmotic adjustment is a prime drought stress adaptive engine in support of plant production. *Plant, cell & environment*, 40 (1), 4-10.
- Chairi, F., Aparicio, N., Serret, M. D., Araus, J. L. (2020). Breeding effects on the genotype \times environment interaction for yield of durum wheat grown after the Green Revolution: The case of Spain. *The Crop Journal*, 8 (4), 623-634.
- Çölkesen, M., Eren, N., Aslan, S., Öktem, A. (1993). Şanlıurfa'da sulu ve kuru koşullarda farklı dozlarda uygulanan azotun Diyarbakır 81 makarnalık buğday çeşidinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. *Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu*, 30 Kasım – 3 Aralık 1993, 486-495.
- Demirliçakmak, A. (1992). Türkiye'de Arpa Çeşitleri ve Gelişimi. 2. Arpa-Malt Semineri. *Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi*, 1-9, Konya.
- Dickin, E., Wright, D. (2008). The effects of winter waterlogging and summer drought on the growth and yield of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *European Journal of Agronomy*, 28 (3), 234-244.
- Doğan, R., Yürür, N. (1992). Bursa yöresinde yetiştirilen buğday çeşitlerinin verim komponentleri yönünden değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9: 37-46.
- Doğan, R., 2004. Bursa koşullarında geliştirilen makarnalık buğday hatlarının (*Triticum turgidum* var. *durum* L.) bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 193-206.
- Doğan, Y., Kendal, E. (2012). Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 113-121.
- Ereku, O., Yiğit, A. (2018). Buğdayda tane dolm dönemindeki yüksek sıcaklığın protein yapısına etkisi. *Uluslararası Tarım Çevre ve Sağlık Kongresi*, 26-28 Ekim-2018, Aydın.
- Ergün, N., Aydoğan, S., Sayım, İ., Karakaya, A., Oğuz, A. Ç. (2017). Arpa (*Hordeum vulgare* L.) köy çeşitlerinde tane verimi ve bazı tarımsal özelliklerin incelenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (2), 180-189.
- Ertuğrul, R. (2021). *Kuraklığa tolerans QTL'lerine sahip arpa genotiplerinin konya kurak koşullarında performanslarının belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Geçit, H.H. (2016). Serin iklim tahılları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1640, Ders Kitabı: 591, Ankara.
- Gençtan, T., Sağlam, N. (1987). *Ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi*. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim-1987, Bursa.
- Geravandi, M., Farshadfar, E., Kahrizi, D. (2011). Evaluation of some physiological traits as indicators of drought tolerance in bread wheat genotypes. *Russian Journal of Plant Physiology*, 58 (1), 69-75.
- Gökmen, S. (1989). Tokat yöresinde sonbaharda ekilen 28 buğday çeşit ve hatında verim ve verim öğeleri üzerine araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi). Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Hamam, K. (2008). Increasing yield potential of promising bread wheat lines under drought stress. *Journal of Agriculture Biology Science*, 4, 842-860.
- Jamieson, P., Martin, R., Francis, G. (1995). Drought influences on grain yield of barley, wheat, and maize. *New Zealand journal of crop and horticultural science*, 23 (1), 55-66.
- Kacar, B., Katkat, A. V., Öztürk, Ş. (2013). *Bitki Fizyolojisi*. Nobel Yayıncılık.
- Karademir, Ç., Sağır, A. (1999). Güneydoğu Anadolu bölgesinde makarnalık buğday (*Triticum durum*) genotiplerinde kimi bitkisel özelliklerin değişim sınırları. 3. *Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-20 Kasım-1999, Adana, Cilt I, Genel ve Tahıllar, 360-365.
- Kaya, A. R. (2020). Kahramanmaraş şartlarında yetiştirilebilecek makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) çeşitlerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *III. Uluslararası Tarım Kongresi*, 5-9 Mart 2020, 19-31, Tunus.
- 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.
- Kılıç, H., Yağbasanlar, T. (2010). Genotype x environment interaction and phenotypic stability analysis for grain yield and several quality traits of durum wheat in the South-Eastern Anatolia Region. *Notulae Botanicae, Horti Agrobotanici, Cluj-Napoca*, 38(3), 253-258.
- Kılıç, H., Tekdal, S., Kendal, E., Aktaş, H. (2012). Augmented Deneme Desenine Dayalı İleri Kademe Makarnalık Buğday (*Triticum turgidum* ssp *durum*) Hatlarının Biplot Analiz Yöntemi İle Değerlendirilmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 15 (4), 18-25.
- Kıral, A.S., Çelik, A. (2012). Tokat-Kazova koşullarında ekmeklik buğday çeşitlerinin (*Triticum aestivum*) verim ve diğer özelliklerine ekim zamanının etkisi. *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 75-79.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Çölkesen, M. (1987). İcarda kökenli bazı arpa çeşitlerinin çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu. 6-9 Ekim 1987, 83-89, Bursa.
- Korkut, O. B. K. (2005). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının tane verimi ve bazı fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (1), 58-65.
- Kutlu, İ. (2010). Tahıllarda kuraklık stresi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 3 (1), 35-41.
- Kün, E. (1988). Serin iklim tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1032, 322.
- Kün, E., Avcı, M., Uzunlu, V., Zencirci, N. (1995). Serin iklim tahılları tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri. *Türkiye Ziraat Mühendisliği 4. Teknik Kongresi*, 9-13 Ocak 1995, Ankara.

- Kün, E. (1996). Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın (1451), 332.
- Malik, T. A. (1998). Morphological traits and breeding for drought resistance in wheat, *Journal of Animal and Plant Sci.* 8 (3-4): 93-99.
- Moayedı, A. A., Boyce, A. N., Barakbah, S. S. (2010). The performance of durum and bread wheat genotypes associated with yield and yield component under different water deficit conditions. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4(1), 106-113.
- Nacar, A. (1995). Kahramanmaraş koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L., Em Thell) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Öktem, A., Simsek, M., Oktem, A. G. (2003). Deficit irrigation effects on sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt) with drip irrigation system in a semi-arid region: I. Water-yield relationship. *Agricultural Water Management*, 61(1), 63-74.
- Özberk, İ. (1990). Genotip x Çevre intereksiyonu. *Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, Derlemeler No.1990-1.
- Öztürk, A. (1999). Kuraklığın kışık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23 (1), 531-540.
- Pehlivan, A., İkincikarakaya, S. Ü. (2017). Makarnalık Buğdayda Kalite Islahı Çalışmaları. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (1), 127-151.
- Sade, B., Topal, A., Soylu, S. (1999). Determination of durum wheat varieties grown under irrigated conditions in Konya. *Türkiye 3. Tarla bitkileri kongresi*, 15-18 Kasım 1999, 91-96, Adana.
- Sakin, M. A., Yıldırım, A., Sülük, A., Gökmen, S. (2003). Bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin farklı bölgelerde verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi* 13-17 Ekim 2003, 186-191, Diyarbakır.
- Sakin, M. A., 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, M. A., Naneli, İ., Özdemir, K., Şahinter, S. (2016). Tokat-Zile koşullarında bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşit ve hatlarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33 (1), 149-161.
- Samarah, N., Alqudah, A., Amayreh, J., McAndrews, G. (2009). The effect of late-terminal drought stress on yield components of four barley cultivars. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 195(6), 427-441.
- Sencar, Ö., Vurur, H., Gökmen, S. (1990). Tokat yöresinde 1988 kışında ekilen 40 buğday hat ve çeşidinde verim ve verim öğeleri üzerinde araştırmalar. *Cumhuriyet Üniversitesi Dergisi*, 6(1), 25-33.
- Servet, Ö., Akman, Z. (2014). Yozgat ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1), 35-43.
- Sharma, R. (1994). Early generation selection for grain-filling period in wheat. *Crop Science*, 34 (4), 945-948.
- Siddique, K., Kirby, E., Perry, M. (1989). Ear stem ratio in old and modern wheat varieties; relationship with improvement in number of grains per ear and yield. *Field Crops Research*, 21(1), 59-78.
- Simane, B., Peacock, J., Struik, P. (1993). Differences in developmental plasticity and growth rate among drought-resistant and susceptible cultivars of durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. *durum*). *Plant and soil*, 157 (2), 155-166.
- Simane, B., Struik, P., Rabbinge, R. (1998). Growth and yield component analysis of durum wheat as an index of selection to terminal moisture stress. *Tropical agriculture-London Then Trinidad*, 75, 363-368.
- Sönmez, F., Kırıl, A. S. (2004). Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin (*Triticum durum* Desf.) Erbaa şartlarında adaptasyonlarının incelenmesi. *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(2), 86-93.
- Şahinter, S. (2015). Bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşit ve hatlarının Tokat-Zile koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Taşyürek, T., Gökmen, S., Temirkaynak, V., Sakin, M. (1999). Sivas-Şarkışla koşullarında buğday, arpa ve tritikalenin verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. *Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu*. 8-11 Haziran 1999, 616-620, Konya.
- Tosun, O., Yurtman, N. (1973). Ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L. em Thell) verime etkili morfolojik ve fizyolojik özellikler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 23, 418-434.
- Tugay, M. (1978). Dört ekmeklik buğday çeşidinde ekim sıklığı ve azotun verim, verim komponentleri ve diğer bazı özellikler üzerine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 316.
- Tunca, Z. Ş. (2020). *Sulu ve kuru şartlar için geliştirilen ileri bisküvilik buğday hatlarının verim, verim unsurları ve kalite özelliklerinin belirlenmesi*. (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yaşar, M. (2020). *Bazı makarnalık buğday (Triticum durum L.) genotiplerinin azot içeriği düşük ve yeterli ortamlarda kombinasyon yeteneklerinin belirlenmesi*. (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yavaş, İ. (2010). *Ege bölgesi ekmeklik buğdaylarında kurağa dayanıklılık özelliklerinin saptanması*. (Doktora tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Yong, W.-d., Xu, Y.-y., Xu, W.-z., Wang, X., Li, N., Wu, J.-s., Liang, T.-b., Chong, K., Xu, Z.-h. ve Tan, K.-h. (2003). Vernalization-induced flowering in wheat is mediated by a lectin-like gene VER2, *Planta*, 217(2), 261-270.