



Tokat-Zile Koşullarında Bazı Makarnalık Buğday (*Triticum durum* L.) Çeşit ve Hatlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*

Mehmet Ali SAKİN^{1*} İsmail NANELİ¹ Samet ŞAHİNTER² Kübra ÖZDEMİR¹

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat

²Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ziraat Yüksek Mühendisi, Tokat

* e-posta: mehmetali.sakin@gop.edu.tr

Alındığı tarih (Received): 23.02.2016

Kabul tarihi (Accepted): 14.04.2016

Online Baskı tarihi (Printed Online): 26.04.2016

Yazılı baskı tarihi (Printed): 16.05.2016

Öz: Araştırma farklı makarnalık buğday genotiplerinin verim, verim unsurları ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme dönemlerinde Tokat-Zile’de yürütülmüştür. Araştırmada 4 adet makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) hattı ve 16 adet makarnalık buğday çeşidi kullanılmıştır. Deneme Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekrürlü olarak kurulmuştur. Ekim sıklığı m²’de 500 bitki olacak şekilde ayarlanmış olup dekara 10 kg N ve 6 kg P₂O₅ hesabıyla gübre verilmiştir. Azotun yarısı ve fosforun ise tamamı ekimle birlikte verilmiş olup, azotun geri kalan kısmı ise sapa kalkma dönemi öncesinde verilmiştir. Çalışmada genotiplerin ortalama başaklanma süresi 167.9 gün, metrekarede başak sayısı 434 adet, bitki boyu 82.2 cm, başak uzunluğu 5.9 cm, başakta tane sayısı 31 adet, tek başak verimi 1.60 g, bin tane ağırlığı 47 g, hektolitreye ağırlığı 80.3 kg, tane verimi 403.5 kg/da, hasat indeksi % 39.8, camsılık oranı % 93.7, sedimentasyon değeri 21.4 ml ve protein içeriği % 12.4 olarak belirlenmiştir. İncelenen özellikler bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Ayrıca başak uzunluğu, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve protein içeriği dışında incelenen diğer özellikler bakımından yıllar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre; en yüksek tane verimi 461.5 kg/da ile Altıntaş 95 çeşidinden en düşük tane verimi ise 342.8 kg/da ile Uniya çeşidinden elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Tokat-Zile koşullarında çeşitlerden Altıntaş 95 ve Dumlupınar, hatlardan Gdem-12 ve Hat-20 verim ve kalite bakımından ön plana çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Genotip, makarnalık buğday, verim, kalite, *Triticum durum*

Determination of Yield and Quality Characteristics of Some Durum Wheat (*Triticum durum* L.) Cultivars and Lines under Tokat-Zile Conditions

Abstract: The research was conducted to determine yield, yield components and some quality characters of different durum wheat genotypes in Tokat-Zile conditions during 2013-2014 and 2014-2015 growing seasons. In the study, 4 durum wheat (*Triticum durum* L.) lines and 16 durum wheat cultivars were used. The experiment was designed as a Randomized Complete Block Design with three replications. Seeds were sown with a density of 500 plants per square meter. Fertilizer rates were applied as 10 kg N and 6 kg P₂O₅ per decare. While half of the nitrogen and all of the phosphorus was applied at sowing, the other half of the nitrogen was applied prior to jointing stage. In the research the average of genotypes heading period 167.9 day, the number of spike per square meter 434 number, plant height 82.2 cm, spike length 5.9 cm, the number of kernels per spike 31 number, single spike yield 1.60 g, thousand-seed weight 47 g, test weight 80.3 kg, grain yield 403.5 kg/da, harvest index 39.8%, vitreousness 93.7%, sedimentation value 21.4 ml and protein content 12.4% was determined. Significant differences were determined among genotypes in investigated traits. Also, significant differences were determined among years in terms of other investigated traits except for spike length, thousand-seed weight, test weight and protein content. According to the averages of a two-year; the highest grain yield (461.5 kg/da) were obtained from cultivar Altıntaş 95, while cultivar Uniya were obtained the lowest grain yield (342.8 kg/da). According to the results obtained, Altıntaş 95 and Dumlupınar from cultivars, Gdem-12 and Hat-20 from lines were prominent in terms of yield and quality in Tokat-Zile conditions.

Keywords: Genotype, durum wheat, yield, quality, *Triticum durum*

* Denemenin ilk yılı GOÜ Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans Tezi olarak sunulmuştur.

1. Giriş

Dünyada insanların sağlıklı ve dengeli beslenebilmeleri için gerekli gıda maddelerini artırmada en önemli yöntem bitkisel ürünleri artırmaktır. Bitkisel ürünler içerisinde dünyanın pek çok ülkesinde beslenme, ticaret ve ekim nöbeti sisteminde en önemli kültür bitkisi buğdaydır. Dünyada ve Türkiye’de ticari olarak ekmeklik buğday (*Triticum aestivum*) ve makarnalık buğday (*Triticum durum*) türleri yetiştirilmektedir. Makarnalık buğdaylar, ekmeklik buğdaylara göre daha sınırlı alanlarda yetiştirilmelerine rağmen yüksek fiyatla alıcı bulan ve dünya ticaretinde önemli rol oynayan ürünlerdir.

Dünyada, buğday yaklaşık 219.0 milyon hektar ekim alanı ve yaklaşık 715.9 milyon ton üretimle tahıllar arasında ekim alanında birinci sırada, üretimde ise mısır ve çeltikten sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2013a). Makarnalık buğdayın ise dünyada 17.5 milyon hektar alanda 36.4 milyon ton üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2013b). Türkiye’de yaklaşık 7.9 milyon hektar alanda buğday ekimi yapılmaktadır ve bu alanın 1.3 milyon hektar ile yaklaşık % 16’lık kısmı makarnalık buğdaylara aittir. Elde edilen toplam buğday üretim miktarı 19.0 milyon ton olup, 3.3 milyon tonunu makarnalık buğdaylar oluşturmaktadır (Anonim, 2014). Türkiye’de son beş yıllık verim ortalamaları ekmeklik buğdayda 257 kg/da makarnalık buğdayda ise 280 kg/da’dır (Anonim, 2014).

Türkiye, dünyada makarnalık buğday üretimi konusunda önemli paya sahip ülkelerin başında gelmektedir. Türkiye’de Güneydoğu Anadolu,

Orta Anadolu ve Trakya-Marmara Bölgeleri ile Geçit Bölgeleri’nin kaliteli makarnalık buğday üretimi için uygun olduğu bilinmektedir. Türkiye’de makarnalık buğday üretimi iç talebi karşılayabilecek durumda olmasına rağmen, makarna sanayicileri daha kaliteli hammadde için ithal yoluna gitmektedirler. Makarnalık buğdayın yetiştirildiği kuru tarım sisteminin uygulandığı alanlarda verimin bugünkü düzeyin üzerine çıkarılması için bölgenin ekolojik şartlarına uygun, yüksek verim potansiyeline sahip, kaliteli ürün veren genotiplerin belirlenerek, üreticilere sunulması gerekmektedir.

Tokat’ın buğday ekim alanı yaklaşık 130.1 bin hektar, üretim miktarı 361 bin ton olup, üretimin yaklaşık % 5’lik kısmı makarnalık buğdaylara aittir (Anonim, 2015). Zile’nin makarnalık buğday ekim alanı ise 18 bin dekar, üretimi 4.221 ton, verimi ise dekara 241 kg’dır. Tokat-Zile koşullarında yürütülen bu çalışma ile kışlık olarak ekilen bazı makarnalık buğday genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin incelenip, bölge için uygun genotiplerin saptanması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme dönemlerinde Tokat’ın Zile ilçesi koşullarında yürütülmüş olup, bölge 40°16’ enlemi ile 36°28’ boylamı arasında yer almaktadır. Bölgenin denizden yüksekliği ise 710 m’dir.

Deneme alanlarının çok yıllık ve denemelerin yapıldığı yıllara ait bazı iklim verileri Çizelge 1’de, deneme alanlarından alınan toprak örneklerine ait analiz sonuçları ise Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme yerlerinin iklim özellikleri

Table 1. Climatic conditions of test areas

İklim Faktörleri	Yıllar	Aylar									Toplam/ Ortalama
		Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	
Yağış (mm)	2013-2014	0	0	5.0	10.0	56.4	17.8	46.0	2.2	1.2	138.6
	2014-2015	71.2	30.6	40.8	25.2	77.4	46.4	35.0	31.2	17.4	375.2
	Uzun Yıllar	39.9	46.9	42.3	37.5	44.1	55.9	57.8	41.0	10.1	375.5
Ortalama Sıcaklık (°C)	2013-2014	8.2	-1.3	3.5	7.3	9.2	14.4	16.8	19.7	24.1	11.3
	2014-2015	6.2	5.9	1.1	3.9	7.0	9.2	16.3	18.9	21.2	10.0
	Uzun Yıllar	6.8	2.7	0.8	2.2	6.4	11.7	15.9	19.5	22.2	9.8

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Tokat

Çizelge 2. Deneme alanları topraklarına ait fiziksel ve kimyasal özellikler**Table 2.** *Physical and chemical properties of soil testing grounds*

Yıllar	Bünye	Toplam tuz	pH	Kireç (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organik Madde (%)
2013-2014*	Killi-tın	0.041	8.00	14.66	3.14	186.54	1.66
2014-2015**	Killi-tın	0.012	7.63	7.12	4.17	195.5	1.97

* : Gaziosmanpaşa Üniversitesi Toprak Bölümü'nde analiz edilmiştir.

** : Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Toprak Bölümü'nde analiz edilmiştir.

Denemede materyal olarak dört adet makarnalık buğday hattı ile 16 adet makarnalık buğday çeşidi kullanılmıştır (Çizelge 3). Denemeler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim, denemenin ilk yılında 5 Kasım 2013, ikinci yılında ise 16 Kasım 2014 tarihlerinde sıra arası 20 cm olacak şekilde elle yapılmış olup, ekim sıklığı m²'de 500 bitki olacak şekilde hesaplanmıştır. Her bir parsel 4.5 metre uzunluğunda 4 sıradan oluşmuş ve aralarında boşluk bırakılmamıştır. Denemede dekara 10 kg N ve 6 kg P₂O₅ olacak şekilde gübre uygulanıp, azotun yarısı ve fosforun tamamı ekimle birlikte verilmiş olup, azotun geri kalan kısmı ise sapa kalkma döneminde verilmiştir. Hasat, parselin başlarından 0.25 m'lik kısımlar kenar tesiri olarak atıldıktan sonra geri kalan 3.2 m²'lik alanda elle yapılmış, tarımsal ölçüm ve gözlemler Kırtok ve ark. (1988)'in kullandığı yöntemler dikkate alınarak elde edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri, MSTATC programı kullanılarak Düzgüneş ve ark. (1987) ile Yurtsever (1984)'in bildirdikleri Tesadüf Blokları Deneme Desenine uygun olarak yapılmıştır. Araştırmada, ortalamalar arası farklar Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma**3.1. Başaklanma Süresi**

Araştırmada başaklanma süresi bakımından makarnalık buğday çeşit ve hatları arasındaki fark her iki yılda da % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve başaklanma süreleri ilk yıl 144.3-164.0 gün ikinci yıl 170.7-187.3 gün arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 4). Çalışmada en erken başaklanma ilk yıl 144.3 gün ile Hat-7 hattından, ikinci yıl ise 170.7 gün ile Zühre çeşidinden elde edilmiştir. Birleştirilmiş yılların ortalama sonuçlarına göre başaklanma süresi 161.7 gün ile

en kısa Zühre çeşidinden 175.7 gün ile de en uzun Mirzabey 2000 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4). Başaklanma süresi arasındaki farklılıklar bölgenin iklim özellikleri, çevre koşulları ve büyük ölçüde genetik yapıdan kaynaklanmaktadır (Sakin ve ark., 2004; Yıldırım ve ark., 2005). Buğdayda erken başaklanan genotiplerde başaklanma-olgunlaşma süresinin daha uzun olmasıyla (Simane ve ark., 1993), tanede asimilat birikiminin ve verimin arttığı bildirilmiştir (Sharma, 1994). Nitekim çalışmamızda birleştirilmiş yıllara baktığımızda başaklanma süresi kısa olan Harran-95 ve Hat-20 genotiplerinin (Çizelge 4) tane verimleri yüksek bulunmuştur (Çizelge 8).

Çalışmada yıllar arasında % 1 düzeyinde fark saptanmıştır (Çizelge 4). Yörede ilk yıl düşen toplam yağış miktarının ikinci yıl ve uzun yıllar ortalamasının altında olması (Çizelge 1), ilk yıl başaklanma süresinin daha kısa olmasının sebebi olabilir. Kurak yıllarda başaklanma süresi kısalmaktadır (Sakin ve ark., 2004).

3.2. Metrekarede Başak Sayısı

Metrekarede başak sayısı bakımından genotipler arasında ilk yıl önemli bir fark bulunmazken ikinci yıl % 1 düzeyinde fark saptanmış ve metrekarede başak sayısı ilk yıl 228-398 adet, ikinci yıl 453-643 adet arasında değişmiştir (Çizelge 4). Başak sayısı ilk yıl 398 adet ile en fazla Kızıltan 91 çeşidinden 228 adet ile en az Gdem-12 hattından elde edilirken, ikinci yıl 643 adet ile en fazla Altın 40/98, 453 adet ile en az Zühre çeşidinden elde edilmiştir. Genotiplerin metrekaredeki başak sayısının kardeşlenme yetenekleri ile kışa ve kurağa dayanma kabiliyetlerine göre farklılıklar gösterdiği bildirilmiştir (Sade ve ark., 1999).

Çizelge 3. Denemede kullanılan makarnalık buğday genotipleri ve temin edildiği kuruluşlar**Table 3.** The durum wheat genotypes used in the experiment and organizations as supplied

Genotip	Temin Edildiği Kuruluş	Genotip	Temin Edildiği Kuruluş
Altın 40/98	Tarla Bit. Mrkz. Arş. Ens.	Zühre	GAP U.A. Tar. Arş. ve Eğt. Merk.
Çeşit 1252	Tarla Bit. Mrkz. Arş. Ens.	Artuklu	GAP U.A. Tar. Arş. ve Eğt. Merk.
Eminbey	Tarla Bit. Mrkz. Arş. Ens.	Yelken 2000	Eskişehir Geçit Kuşağı Tar. Arş. Ens.
Mirzabey 2000	Tarla Bit. Mrkz. Arş. Ens.	Dumlupınar	Eskişehir Geçit Kuşağı Tar. Arş. Ens.
İmren	Tarla Bit. Mrkz. Arş. Ens.	Altıntaş 95	Eskişehir Geçit Kuşağı Tar. Arş. Ens.
Kızıltan 91	Tarla Bit. Mrkz. Arş. Ens.	Uniya	Marmara Tohum Geliştirme A.Ş.
Sarıçanak 98	GAP U.A. Tar. Arş. ve Eğt. Merk.	Gdem 12	Gaziosmanpaşa üniversitesi
Harran 95	GAP U.A. Tar. Arş. ve Eğt. Merk.	Hat1 (Mrb3/Albit-1)	ICARDA
Şahinbey	GAP U.A. Tar. Arş. ve Eğt. Merk.	Hat7 (Zna-1/Dra2/Bcr	ICARDA
Eyyubi	GAP U.A. Tar. Arş. ve Eğt. Merk.	Hat20(Stj3/4/Stn//Hui/ Sorno/3/Yav/Fg//Roh)	ICARDA

Çizelge 4. Tokat-Zile koşullarında makarnalık buğday çeşit ve hatlarının başaklanma süreleri ve metrekarede başak sayıları**Table 4.** Heading period and the number of spike per square meter of the durum wheat cultivars and lines in Tokat-Zile conditions

Genotipler	Başaklanma süresi (gün)			Metrekarede başak sayısı (adet)		
	2013-2014	2014-2015	Birleşik Yıllar	2013-2014	2014-2015	Birleşik Yıllar
Altın 40/ 98	157.3 b-e**	179.3 def**	168.3 c-f**	275	643 a**	459 ab**
Altıntaş 95	159.0 bcd	175.0 fg	167.0 d-h	330	535 d	433 abc
Artuklu	149.7 h	178.3 def	164.0 hij	275	617 ab	446 ab
Çeşit-1252	156.0 c-f	184.7 abc	170.3 c	290	632 ab	461 ab
Dumlupınar	159.7 bc	180.0 c-f	169.8 cd	287	597 bc	442 ab
Eminbey	154.7 efg	177.7 def	166.2 e-i	318	521 d	420 abc
Eyyubi	156.0 c-f	185.7 ab	170.8 bc	325	609 ab	467 ab
Gdem-12	157.7 b-e	182.7 a-d	170.2 cd	228	613 ab	421 abc
Harran-95	155.0 d-g	175.0 fg	165.0 ghı	357	600 abc	478 a
Hat-1	152.0 gh	180.7 b-e	166.3 e-i	322	481 e	402 abc
Hat-20	153.3 fgh	177.7 def	165.5 f-i	282	559 cd	421 abc
Hat-7	144.3 ı	185.7 ab	165.0 ghı	315	459 e	387 bc
İmren	161.0 ab	186.0 ab	173.5 ab	355	530 d	443 ab
Kızıltan 91	156.7 c-f	184.7 abc	170.7 bc	398	564 cd	481 a
Mirzabey 2000	164.0 a	187.3 a	175.7 a	288	617 ab	453 ab
Sarıçanak 98	153.0 fgh	185.0 abc	169.0 cde	295	612 ab	454 ab
Şahinbey	151.7 gh	175.7 efg	163.7 ij	287	597 bc	442 ab
Uniya	157.7 b-e	179.0 def	168.3 c-f	238	465 e	352 c
Yelken 2000	156.7 c-f	178.7 def	167.7 c-g	318	557 cd	438 ab
Zühre	152.7 fgh	170.7 g	161.7 j	322	453 e	387 bc
Ort.	155.4 b	180.5 a**	167.9	305 b	563 a**	434
V.K (%)	1.02	1.20	1.13	21.2	3.12	10.9

**, % 1 düzeyinde önemlidir.

İkinci yılda metrekarede başak sayısı yüksek olan Harran-95, Sarıçanak-98, Gdem-12 ve Eyyubi (Çizelge 4) genotiplerinin tane verimi bakımından da ortalamanın üstünde yer aldıkları (Çizelge 8) görülmektedir. Toklu ve ark. (2001), metrekaredeki başak sayısının artışıyla verimin arttığını bildirmişlerdir. İlk yıl makarnalık buğday çeşit ve hatlarının ortalama metrekarede başak sayısı 305 adet iken ikinci yıl 563 adettir ve çalışmada yıllar arasında % 1 düzeyinde fark 152

bulunmuştur (Çizelge 4). İlk yıl toplam yağış miktarının azlığı m²'de başak sayısını azaltmış olabilir (Çizelge 1). Yağış miktarındaki farklılığın metrekaredeki başak sayısını etkilediği, yağış artışıyla başak sayısının arttığı bildirilmiştir (Sönmez ve Kırıl, 2004; Neugschwandtner ve ark., 2015).

3.3. Bitki Boyu

Makarnalık buğday çeşit ve hatlarının bitki boylarının ilk yıl 51.4-81.0 cm, ikinci yıl 89.9-120.6 cm arasında değiştiği ve genotipler arasındaki farkın her iki yılda da % 1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 5). İlk yıl bitki boyu en uzun olan çeşit Dumlupınar iken ikinci yıl Mirzabey 2000 olmuştur. En kısa bitki boyu ise ilk yıl Sarıçanak-98 çeşidinden ikinci yıl Gdem-12 hattından elde edilmiştir. Makarnalık buğday çeşit ve hatları arasında bitki boyu bakımından görülen varyasyonlar genotiplerin genetik özelliklerinden ve çevre koşullarından kaynaklanmaktadır (Özdemir, 2015).

Çalışmada iki yıllık ortalama sonuçlara göre bitki boyu en uzun çeşitler arasında yer alan Altıntaş 95, Dumlupınar, Zühre ve Kızıltan 91 çeşitlerinin tane verimleri yüksek bulunmuştur (Çizelge 8). Bunun aksine bitki boyu en kısa olan Sarıçanak 98 çeşidinin tane veriminin yüksek olduğu, bitki boyu en uzun çeşitler arasında yer alan Mirzabey 2000, Artuklu ve Uniya çeşitlerinin ise tane verimlerinin ortalamanın altında olduğu

görülmektedir (Çizelge 8). Buğdayda tane verimi ile bitki boyu arasında olumsuz bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Sade ve ark., 1999).

Araştırmada ortalama bitki boyu ilk yıl 63.2 cm ikinci yıl 101.1 cm olarak belirlenmiş, yıllar arasındaki fark % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 5). Bitki boyunun ilk yıl ikinci yıla göre kısa olmasına ilk yıl düşen toplam yağış miktarının ikinci yıla göre az ve ortalama sıcaklık değerinin ilk yıl ikinci yıldan daha yüksek olmasının neden olduğu düşünülmektedir (Çizelge 1). Bitki boyunun kurak ve sıcak koşullarda azaldığı bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Sakin ve ark., 2004; Aksoy, 2012).

3.4. Başak Uzunluğu

Başak uzunluğu bakımından makarnalık buğday genotipleri arasındaki fark her iki yılda da % 1 düzeyinde önemli bulunmuş, en uzun başak ilk yıl Uniya (7.4 cm) ikinci yıl Yelken 2000 (6.9 cm) çeşitlerinden elde edilirken en kısa başak ilk yıl Eyyubi (5.4 cm) çeşidinden ikinci yıl ise Uniya (5.1 cm), Eyyubi (5.1 cm), Hat-7 (5.3 cm),

Çizelge 5. Tokat-Zile koşullarında makarnalık buğday çeşit ve hatlarının bitki boyları ve başak uzunlukları

Table 5. Plant heights and spike lengths of the durum wheat cultivars and lines in Tokat-Zile conditions

Genotipler	Bitki boyu (cm)			Başak uzunluğu (cm)		
	2013-2014	2014-2015	Birleşik Yıllar	2013-2014	2014-2015	Birleşik Yıllar
Altın 40/ 98	62.8 abc**	112.3 ab**	87.5 abc**	5.7 def**	5.3 e**	5.5 hij**
Altıntaş 95	73.1 ab	103.7 a-d	88.4 ab	6.6 bc	6.3 bc	6.4 ab
Artuklu	62.1 abc	103.6 a-d	82.9 abc	5.9 c-f	5.5 e	5.7 f-j
Çeşit-1252	67.0 abc	94.1 bcd	80.6 bc	6.6 bc	5.7 cde	6.1 a-f
Dumlupınar	81.0 a	97.2 bcd	89.1 ab	6.3 b-e	5.7 cde	6.0 b-g
Eminbey	66.3 abc	93.3 cd	79.8 bc	6.0 c-f	5.6 de	5.8 e-ı
Eyyubi	59.9 bc	99.2 bcd	79.6 bc	5.4 f	5.1 e	5.3 j
Gdem-12	68.9 abc	89.9 d	79.4 bc	6.9 ab	6.2 bcd	6.5 a
Harran-95	54.7 bc	99.6 bcd	77.1 bc	5.7 def	5.4 e	5.5 g-j
Hat-1	55.6 bc	96.9 bcd	76.3 bc	5.5 ef	5.3 e	5.4 ij
Hat-20	53.9 bc	99.13 bcd	76.5 bc	6.0 c-f	5.7 cde	5.8 d-ı
Hat-7	60.0 bc	103.1 a-d	81.6 bc	5.8 def	5.3 e	5.5 g-j
İmren	55.7 bc	102.6 a-d	79.2 bc	6.2 c-f	5.6 de	5.9 c-h
Kızıltan 91	66.5 abc	100.3 bcd	83.4 abc	6.2 c-f	5.7 cde	5.9 c-h
Mirzabey 2000	70.4 abc	120.6 a	95.5 a	6.3 bcd	6.4 ab	6.3 abc
Sarıçanak 98	51.4 c	96.4 bcd	73.9 c	5.6 def	5.6 de	5.6 g-j
Şahinbey	57.9 bc	104.1 a-d	81.0 bc	5.9 c-f	6.3 bc	6.1 b-f
Uniya	72.3 ab	101.1 bcd	86.7 abc	7.4 a	5.1 e	6.3 a-e
Yelken 2000	64.4 abc	95.4 bcd	79.9 bc	5.7 def	6.9 a	6.3 a-d
Zühre	60.7 bc	109.3 abc	85.0 abc	5.5 ef	6.4 ab	6.0 b-g
Ort.	63.2 b	101.1 a**	82.2	6.0	5.8	5.9
V.K.	12.4	7.09	9.13	4.83	4.30	4.59

**; % 1 düzeyinde önemlidir.

Hat-1 (5.3 cm), Altın 40/98 (5.3 cm), Harran-95 (5.4 cm) ve Artuklu (5.5 cm) genotiplerinde belirlenmiştir (Çizelge 5). Başak uzunluğu bakımından genotipler arasında görülen varyasyonlar genotiplerin genetik yapılarından kaynaklanmaktadır (Akman ve ark., 1999).

Birleştirilmiş yıllara baktığımızda genotipler arasındaki fark % 1 düzeyinde önemli bulunmuş olup, en uzun başak Gdem-12 hattından en kısa ise Eyyubi çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 5). Başağı uzun genotipler içerisinde yer alan Altıntaş 95 ve Gdem-12 genotiplerinin tane verimlerinin de yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 8). Başak uzunluğu ile tane verimi arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğundan uzun başaklı genotiplerin ıslah çalışmalarında kullanılması önemlidir (Karademir ve Sağır, 1999).

Çalışmada başak uzunluğu bakımından yıllar arasındaki fark önemsiz olup ilk yıl ortalama başak uzunluğu 6.0 cm ikinci yıl ise 5.8 cm olarak saptanmıştır (Çizelge 5).

3.5. Başakta Tane Sayısı

Çizelge 6'da görüldüğü gibi makarnalık buğday çeşit ve hatlarının başakta tane sayıları ilk yıl 20-35 adet ikinci yıl 33-42 adet arasında değişmiş olup, birleştirilmiş yıllarda en yüksek başakta tane sayısı 37 adet ile Gdem-12 hattından en düşük ise 28 adet ile Şahinbey çeşidinden elde edilmiş ve genotipler arasındaki fark % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 6). Başaktaki tane sayısının yıllara ve genotiplere göre önemli derecede değiştiği bildirilmiştir (Sönmez ve Kırıl, 2004). Başakta tane sayısı en yüksek olan ilk yıl Gdem-12 hattının ikinci yıl Yelken 2000 çeşidinin tek başak verimlerinin de yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 6). Başakta tane sayısı ile tek başak verimi arasında olumlu bir ilişkinin olduğu farklı araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Sade ve ark., 1999; Sönmez ve Kırıl, 2004; Özen, 2014).

Çalışmada ilk yıl ortalama başakta tane sayısı 25 adet ikinci yıl 38 adet olarak bulunmuş ve

Çizelge 6. Tokat-Zile koşullarında makarnalık buğday çeşit ve hatlarının başakta tane sayıları ve tek başak verimleri

Table 6. The number of seed per spike and single spike yields of the durum wheat cultivars and lines in Tokat-Zile conditions

Genotipler	Başakta tane sayısı (adet)			Tek başak verimi (g)		
	2013-2014	2014-2015	Birleşik Yıllar	2013-2014	2014-2015	Birleşik Yıllar
Altın 40/ 98	23 cd**	37 bcd**	30 cde**	1.23 bc*	1.83 fg**	1.53 cde**
Altıntaş 95	23 cd	38 bcd	30 cde	1.13 bc	2.02 bcd	1.58 b-e
Artuklu	24 cd	37 bcd	31 cde	1.14 bc	1.79 g	1.47 de
Çeşit-1252	23 cd	38 abc	31 cde	1.16 bc	1.80 g	1.48 cde
Dumlupınar	34 ab	40 ab	37 ab	1.50 ab	2.07 ab	1.79 ab
Eminbey	25 cd	39 ab	32 cd	1.30 abc	2.03 bcd	1.67 a-e
Eyyubi	25 cd	34 cd	30 de	1.26 bc	1.98 cd	1.62 a-e
Gdem-12	35 a	40 ab	37 a	1.67 a	2.01 bcd	1.84 a
Harran-95	23 cd	40 ab	32 cd	1.13 bc	1.83 fg	1.48 cde
Hat-1	25 cd	37 bcd	31 cde	1.17 bc	1.99 cd	1.58 b-e
Hat-20	22 cd	40 ab	31 cde	1.00 c	2.09 ab	1.55 b-e
Hat-7	25 cd	34 cd	30 de	1.27 bc	1.89 ef	1.58 b-e
İmren	23 cd	37 bcd	30 cde	1.24 bc	2.01 bcd	1.63 a-e
Kızıltan 91	24 cd	37 bcd	30 cde	1.39 ab	1.88 f	1.64 a-e
Mirzabey 2000	25 cd	36 bcd	31 cde	1.47 ab	1.88 f	1.68 a-e
Sarıçanak 98	28 bc	39 ab	34 bc	1.32 abc	2.11 a	1.72 a-d
Şahinbey	22 cd	33 d	28 e	1.22 bc	1.95 de	1.59 b-e
Uniya	29 abc	38 bcd	33 cd	1.40 ab	2.05 abc	1.72 abc
Yelken 2000	20 d	42 a	31 cde	0.97 c	2.07 ab	1.52 cde
Zühre	25 cd	37 bcd	31 cde	1.18 bc	1.66 h	1.42 e
Ort.	25 b	38 a**	31	1.26 b	1.95 a**	1.60
V.K.	10.4	4.48	6.98	15.6	1.95	8.79

*, % 5 düzeyinde önemli, **, % 1 düzeyinde önemlidir.

yıllar arasındaki farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 6). İklim koşullarının uygun olmasının başakta tane sayısını olumlu yönde etkilediği (Aksoy, 2012), çiçeklenme dönemindeki yüksek sıcaklıkların ve düşük nemin döllenmede aksaklıklara sebep olduğu ve başakta tane bağlayan çiçek sayısının, buna bağlı olarak da başak tane sayısının ve tek başak veriminin azaldığı belirtilmiştir (Sönmez ve Kırıl, 2004).

3.6. Tek Başak Verimi

Araştırmada tek başak verimi bakımından makarnalık buğday genotipleri arasındaki farklılık ilk yıl % 5 düzeyinde ikinci yıl % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 6). Genotiplerin tek başak verimleri ilk yıl 0.97-1.67 g arasında değişmiş ve en yüksek değer Gdem 12 hattından, ikinci yıl tek başak verimleri 1.66-2.11 g arasında değişmiş ve en yüksek değer Sarıçanak 98 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 6). Tek başak veriminin genotiplere göre değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (Sakin ve ark., 2004).

Çizelge 6'da görüldüğü gibi ilk yıl Gdem-12, Dumlupınar, Mirzabey 2000 ve Kızıltan 91 ikinci yıl Sarıçanak 98, Hat-20 ve Yelken 2000 genotiplerinin tek başak verimi yanında tane verimleri de yüksek bulunmuştur (Çizelge 8). Tek başak verimi, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı tarafından belirlenmekte olup (Korkut ve ark., 1993), tane verimini etkileyen önemli unsurlar arasındadır (Sakin ve ark., 2004; Yıldırım ve ark., 2005).

Makarnalık buğday çeşit ve hatlarının tek başak verimleri ilk yıl ortalama 1.26 g ikinci yıl 1.95 g olarak belirlenmiş ve yıllar arasındaki fark önemli (% 1) bulunmuştur (Çizelge 6). İlk yıl tek başak veriminin ikinci yıla göre düşük olmasının nedeni başaklanma döneminde ilk yıl yeterli yağışın düşmemesi olabilir (Çizelge 1).

3.7. Bin Tane Ağırlığı

Bin tane ağırlığı ilk yıl en yüksek 54 g ile Şahinbey çeşidinden elde edilirken, ikinci yıl en yüksek 53 g ile Eyyubi çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Tokat-Zile koşullarında makarnalık buğday çeşit ve hatlarının bin tane ağırlıkları ve hektolitreye ağırlıkları

Table 7. Thousand-kernel weights and hectoliter weights of the durum wheat cultivars and lines in Tokat-Zile conditions

Genotipler	Bin tane ağırlığı (g)			Hektolitreye ağırlığı (kg)		
	2013-2014	2014-2015	Birleşik Yıllar	2013-2014	2014-2015	Birleşik Yıllar
Altın 40/ 98	50 abc**	45 d-g**	47 bcd**	78.4	81.1 bcd*	79.8 bcd*
Altıntaş 95	50 abc	47 de	48 bcd	81.8	83.4 a	82.6 a
Artuklu	48 abc	46 de	47 b-e	76.6	81.8 a-d	79.2 cd
Çeşit-1252	53 ab	44 e-h	48 bcd	80.2	82.9 ab	81.6 ab
Dumlupınar	49 abc	44 e-h	46 c-f	78.7	81.7 a-d	80.2 bc
Eminbey	48 abc	51 ab	50 abc	78.7	81.8 a-d	80.3 bc
Eyyubi	47 abc	53 a	50 abc	77.6	83.6 a	80.6 abc
Gdem-12	50 abc	43 fgh	46 c-f	82.0	82.0 a-d	82.0 ab
Harran-95	50 abc	46 def	48 bcd	79.0	81.5 a-d	80.3 bc
Hat-1	44 c	50 abc	48 bcd	78.1	81.7 a-d	79.9 bcd
Hat-20	50 abc	51 ab	51 ab	77.8	82.1 ab	80.0 bc
Hat-7	49 abc	47 de	48 bcd	79.1	79.7 d	79.4 cd
İmren	47 abc	46 def	46 b-f	77.6	82.1 abc	79.9 bcd
Kızıltan 91	48 abc	41 gh	45 def	77.9	79.8 cd	78.9 d
Mirzabey 2000	53 ab	52 a	53 a	76.9	82.0 a-d	79.5 bcd
Sarıçanak 98	43 c	48 bcd	46 c-f	79.9	81.7 a-d	80.8 abc
Şahinbey	54 a	43 e-h	49 bc	79.0	82.6 ab	80.8 abc
Uniya	46 bc	40 h	43 ef	77.5	81.7 a-d	79.6 bcd
Yelken 2000	48 abc	48 cd	48 bcd	79.8	82.0 a-d	80.9 abc
Zühre	46 bc	40 h	43 f	78.8	82.0 a-d	80.4 abc
Ort.	49	46	47	78.8	81.9	80.3
V.K.	6.01	3.22	4.89	2.37	1.43	2.46

*, % 5 düzeyinde önemli, **, % 1 düzeyinde önemlidir.

Ayrıca bin tane ağırlığı bakımından genotipler arasındaki fark her iki yılda da % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bin tane ağırlığının farklı olmasında çevre faktörlerinin etkisinin yanında (Akman ve ark., 1999; Sakin ve ark., 2004) daha çok çeşitlerin genetik yapısı etkilidir (Aydın ve ark., 1999). Genotiplerin iki yıllık ortalama sonuçlarına bakıldığında (Çizelge 7) en yüksek bin tane ağırlığı 53 g ile Mirzabey 2000 çeşidinden alınırken bu çeşidi Hat-20, Eyyubi ve Eminbey genotipleri izlemiştir ve çeşitler arasındaki fark % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çalışmada makarnalık buğday çeşit ve hatlarının ilk yıl ortalama bin tane ağırlığı 49 g ikinci yıl ise 46 g olarak saptanmış ve yıllar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 7).

3.8. Hektolitre Ağırlığı

Hektolitre ağırlığı bakımından makarnalık buğday çeşit ve hatları arasındaki fark ilk yıl önemsiz ikinci yıl % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 7). Genotiplerin hektolitre ağırlıkları çalışmanın ilk yılında 76.6-82.0 kg, ikinci yıl ise 79.7-83.6 kg arasında değişmiştir (Çizelge 7). Genotiplerin hektolitre ağırlıklarının genetik yapıya, çevre şartlarına ve kültürel uygulamalara bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir (Yazar ve Karadoğan, 2008).

İki yıllık ortalama sonuçlara göre hektolitre ağırlığı yüksek olan Altıntaş 95 ve Gdem-12 genotiplerinin tane verimlerinin de yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 8). Hektolitre ağırlığı ile tane verimi arasında olumlu bir ilişki olduğu yapılan diğer çalışmalarda da belirlenmiştir (Kırtok ve ark., 1988, Sakin ve ark., 2004).

Araştırmada hektolitre ağırlığı bakımından yıllar arasında önemli bir fark bulunmamış ve genotiplerin ortalama hektolitre ağırlıkları ilk yıl 78.8 kg ikinci yıl 81.9 kg olarak bulunmuştur (Çizelge 7).

Yapılan diğer çalışmalarda ise genotiplerin hektolitre ağırlığının yıllar arasındaki yağış ve sıcaklık farklılığına bağlı olarak değiştiği

bildirilmiştir (Sakin ve ark., 2004; Doğan ve Kendal, 2012).

3.9. Tane Verimi

Genotipler arasında tane verimi bakımından her iki yılda da % 1 düzeyinde fark saptanmıştır (Çizelge 8). En yüksek tane verimi ilk yıl 286.5 kg/da ile Altıntaş 95 çeşidinden en düşük de 120.9 kg/da ile Uniya çeşidinden elde edilirken, ikinci yıl sırasıyla 652.5 kg/da ile Hat-20, 651.5 kg/da ile Şahinbey, 650.8 kg/da ile Harran-95, 644.0 kg/da ile Yelken 2000 genotiplerinden; en düşük de 515.7 kg/da ile Artuklu ve 525 kg/da ile Mirzabey 2000 çeşitlerinden elde edilmiştir. Tane verimindeki farklılık büyük ölçüde genotiplerin kalıtsal özelliklerinden kaynaklanmaktadır (Sakin ve ark., 2003; Sönmez ve Kırıl, 2004).

Birleştirilmiş yılların sonuçlarına göre, tane verimleri ortalamanın üstünde olan Dumlupınar, Gdem-12, Kızıltan 91 ve Sarıçanak 98 genotiplerinin tek başak verimlerinin ve başakta tane sayılarının da yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 6). Başaktaki tane sayısı ve tek başak veriminin tane verimini belirlediği ve aralarında önemli bir ilişki olduğu başka araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Sade ve ark., 1999; Sönmez ve Kırıl 2004; Sakin ve ark., 2004). Ayrıca tane verimi en düşük olan Uniya çeşidinin metrekarede başak sayısının da en düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çalışmada genotiplerin dekara ortalama tane verimleri ilk yıl 207.2 kg ikinci yıl 599.8 kg olarak saptanmış ve yıllar arasındaki fark % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 8). Yıllar arasında iki kattan daha fazla bir fark olmasında ilk yıl yaşanan düşük yağış miktarı ve yüksek sıcaklık değeri büyük ölçüde etkili olmuştur (Çizelge 1). Makarnalık buğday üretimini sınırlandıran en önemli çevresel etmenler kuraklık ve ekstrem sıcaklıklardır (Nachit ve Elouafi, 2004). Tokat yöresinde yapılan bazı makarnalık buğday çalışmalarında ortalama tane verimini Aydın (1997) 593.7 kg/da, Sakin ve ark. (2004) 402.6 kg/da, Sönmez ve Kırıl (2004) 502.7 kg/da,

Çizelge 8. Tokat-Zile koşullarında makarnalık buğday çeşit ve hatlarının tane verimleri ve hasat indeksleri

Table 8. Grain yields and harvest index of the durum wheat cultivars and lines in Tokat-Zile conditions

Genotipler	Tane verimi (kg/da)			Hasat indeksi (%)		
	2013-2014	2014-2015	Birleşik Yıllar	2013-2014	2014-2015	Birleşik Yıllar
Altın 40/ 98	185.9 abc**	622.0 abc**	404.0 a-d**	33.8 a-d**	50.3 a**	42.1 a-d**
Altıntaş 95	286.5 a	636.5 ab	461.5 a	36.5 a-d	43.0 e-h	39.8 a-d
Artuklu	170.1 abc	515.7 f	342.9 d	31.1 bcd	41.7 gh	36.4 de
Çeşit-1252	207.2 abc	596.8 a-e	402.0 a-d	31.6 bcd	41.4 gh	36.5 de
Dumlupınar	256.6 ab	571.2 b-f	413.9 abc	42.7 ab	41.4 gh	42.1 a-d
Eminbey	197.4 abc	598.3 a-e	397.9 a-d	29.6 cd	45.9 bcd	37.8 b-e
Eyyubi	150.7 bc	616.5 a-d	383.6 bcd	29.9 cd	47.1 bc	38.5 a-e
Gdem-12	252.2 ab	612.0 a-e	432.1 ab	43.2 ab	45.4 b-e	44.3 a
Harran-95	200.8 abc	650.8 a	425.8 ab	34.3 a-d	50.2 a	42.2 a-d
Hat-1	174.7 abc	616.8 a-d	395.8 a-d	35.3 a-d	43.7 d-g	39.5 a-e
Hat-20	192.3 abc	652.5 a	422.4 ab	32.7 a-d	48.1 ab	40.4 a-d
Hat-7	164.7 bc	544.8 ef	354.8 cd	32.8 a-d	40.2 h	36.5 de
İmren	236.9 abc	549.0 def	393.0 bcd	39.8 abc	42.9 e-h	41.3 a-d
Kızıltan 91	238.2 abc	606.2 a-e	422.2 ab	33.2 a-d	41.3 gh	37.3 cde
Mirzabey 2000	238.3 abc	525.0 f	381.6 bcd	44.1 a	41.6 gh	42.8 abc
Sarıçanak 98	263.0 ab	605.0 a-e	434.0 ab	42.5 ab	44.7 c-f	43.6 ab
Şahinbey	161.1 bc	651.5 a	406.3 a-d	37.8 a-d	42.3 fgh	40.0 a-d
Uniya	120.9 c	564.7 c-f	342.8 d	26.8 d	40.6 h	33.7 e
Yelken 2000	227.0 abc	644.0 a	435.5 ab	34.7 a-d	46.2 bcd	40.5 a-d
Zühre	219.7 abc	616.3 a-d	418.0 abc	38.6 a-d	45.0 c-f	41.8 a-d
Ort.	207.2 b	599.8 a**	403.5	35.5 b	44.2 a**	39.8
V.K.	22.0	4.62	9.34	13.0	2.56	8.45

**, % 1 düzeyinde önemlidir.

Özdemir (2015) 517.0 kg/da olarak belirlemişlerdir.

3.10. Hasat İndeksi

Çizelge 8'de görüldüğü gibi hasat indeksi bakımından makarnalık buğday genotipleri arasında her iki deneme yılında da % 1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. İlk yıl en yüksek hasat indeksi % 44.1 ile Mirzabey 2000, en düşük ise % 26.8 ile Uniya çeşitlerinden elde edilmiştir. İkinci yılda en yüksek hasat indeksi % 50.3 ile Altın 40/98, en düşük ise % 40.2 ile Hat-7 genotiplerinden elde edilmiştir (Çizelge 8). Genotipler arasındaki hasat indeksi farklılığına genotiplerin boyları, başak özellikleri, geçici veya erkenci olmaları etki etmektedir (Kınacı ve ark., 2008).

Birleştirilmiş yılların sonuçlarına göre hasat indeksi yüksek olan Gdem-12 ve Sarıçanak 98 genotiplerinin bitki boyları kısadır (Çizelge 5). Kısa boylu çeşitlerin uzun boylu çeşitlere göre daha yüksek hasat indeksine sahip oldukları Soylu ve Sade (2003) tarafından da bildirilmiştir.

Hasat indeksi yüksek olan ilk yıl Mirzabey 2000, Dumlupınar, Sarıçanak 98 ve Altıntaş 95

ikinci yıl Altın 40/98 ile Harran-95 çeşitlerinin tane verimlerinin de yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 8). Araştırmacılar tane verimi ile hasat indeksi arasında olumlu bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir (Özen, 2014).

Genotiplerin ortalama hasat indeksi ilk yıl % 35.5 ikinci yıl % 44.2 olarak saptanmış ve yıllar arasındaki fark % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 8). Hasat indeksinin çevre koşullarına göre önemli ölçüde değiştiği bildirilmiştir (Sakin ve ark., 2015).

3.11. Protein İçeriği

Çalışmada her iki yılda da genotipler arasında % 1 önem düzeyinde fark tespit edilmiştir (Çizelge 9). İlk yıl en yüksek protein oranı Dumlupınar (% 13.7) çeşidinden elde edilirken bunu sırasıyla Harran-95 (% 13.1), Hat-1 (% 12.5), Hat-20 ve Uniya (% 12.3) ile Çeşit-1252 (% 12.2) takip etmiştir. En düşük değer ise Mirzabey 2000 (% 9.7) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 9). İkinci yıl ise en yüksek protein oranı Altıntaş 95 (% 14.6) çeşidinden elde edilirken en düşük değer İmren (% 11.2) çeşidinden elde edilmiştir. Protein oranı bakımından genotipler

Çizelge 9. Tokat-Zile koşullarında makarnalık buğday çeşit ve hatlarının protein içerikleri ve sedimentasyon değerleri

Table 9. Protein contents and sedimentation values of the durum wheat cultivars and lines in Tokat-Zile conditions

Genotipler	Protein içeriği (%)			Sedimentasyon değeri (ml)		
	2013-2014	2014-2015	Birleşik Yıllar	2013-2014	2014-2015	Birleşik Yıllar
Altın 40/ 98	10.6 h**	12.7 efg**	11.6 j**	29.2 a**	21.7 ab**	25.4 a**
Altıntaş 95	10.2 ı	14.6 a	12.4 e-h	23.6 de	19.7 a-e	21.6 b
Artuklu	11.7 ef	14.0 bc	12.9 b-e	23.0 ef	19.0 b-e	21.0 bc
Çeşit-1252	12.2 cd	12.2 fgh	12.2 f-ı	28.7 ab	20.0 a-d	24.3 a
Dumlupınar	13.7 a	12.9 def	13.3 ab	24.2 cde	20.0 a-d	22.1 b
Eminbey	11.0 g	13.2 cde	12.1 g-j	27.7 b	20.7 abc	24.2 a
Eyyubi	11.5 f	12.3 fg	11.9 hij	23.8 de	19.3 a-e	21.6 b
Gdem-12	11.1 g	14.3 ab	12.7 c-f	21.7 fg	22.0 a	21.8 b
Harran-95	13.1 b	14.4 ab	13.7 a	21.8 fg	16.7 ef	19.3 d
Hat-1	12.5 c	11.7 hı	12.1 g-j	21.8 fg	17.7 def	19.8 cd
Hat-20	12.3 cd	13.9 bcd	13.1 bc	27.5 b	21.7 ab	24.6 a
Hat-7	11.9 de	12.4 fg	12.2 f-j	25.5 c	18.3 c-f	21.9 b
İmren	10.4 hı	11.2 ı	10.8 k	21.5 g	17.7 def	19.6 cd
Kızıltan 91	10.6 h	13.0 de	11.8 ij	24.2 cde	20.0 a-d	22.1 b
Mirzabey 2000	9.7 j	12.6 efg	11.2 k	19.2 h	16.0 f	17.6 e
Sarıçanak 98	10.2 ı	13.4 cd	11.8 ij	24.3 cde	17.7 def	21.0 bc
Şahinbey	12.0 de	14.0 bc	13.0 bcd	16.0 ı	17.7 def	16.8 e
Uniya	12.3 cd	12.8 ef	12.5 d-g	23.5 de	17.7 def	20.6 bcd
Yelken 2000	11.8 ef	14.4 ab	13.1 bc	24.3 cde	19.3 a-e	21.8 b
Zühre	11.5 f	14.4 ab	12.9 bcd	24.5 cd	18.7 c-f	21.6 b
Ort.	11.5	13.2	12.4	23.8 a**	19.1 b	21.4
V.K.	1.36	3.16	2.55	2.43	6.11	4.29

**; % 1 düzeyinde önemlidir.

arasında önemli farkların olduğu başka araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Kendal ve ark., 2012; Özdemir, 2015).

Birleştirilmiş yıllar ortalamasına göre en yüksek değer % 13.7 ile Harran-95 en düşük değer ise % 10.8 ile İmren çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 9). Protein içeriği düşük olan Altın 40/98, Kızıltan 91 ve Sarıçanak 98 çeşitlerinin tane verimlerinin yüksek olduğu bulunmuştur (Çizelge 8).

Protein içeriği ile tane verimi arasındaki olumsuz ilişki bazı araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Naneli ve ark., 2015; Özdemir, 2015). Makarnalık buğday genotiplerinin ortalama protein oranları ilk yıl % 11.5 ikinci yıl ise % 13.2 olarak saptanmış ve yıllar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 9). Çeşit, yağış miktarı, yağışın aylara göre dağılımı, sıcaklık, toprak özellikleri, yetiştirme koşulları, yetiştirme teknikleri, kültürel uygulamalar ve süne-kımlı gibi zararlılar protein oranı ve kalitesini etkilemektedir (Yazar ve Karadoğan, 2008; Kılıç, 2014).

3.12. Sedimentasyon Değeri

Sedimentasyon değeri bakımından makarnalık buğday çeşit ve hatları arasında % 1 önem düzeyinde farklılık olduğu belirlenmiş, ilk yıl en yüksek değer Altın 40/98, en düşük değer Şahinbey çeşitlerinden elde edilirken, ikinci yıl en yüksek değer Gdem-12, en düşük değer Mirzabey 2000 genotiplerinden elde edilmiştir. Sedimentasyon değeri genotipe, iklim faktörlerine, ekim zamanına, yetiştirme tekniğine süne ve kımlı zararına bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Caglar ve ark., 2011).

Araştırmada, birleştirilmiş yıllara göre en yüksek değer 25.4 ml ile Altın 40/98, en düşük değer ise 16.8 ml ile Şahinbey çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 9). Özdemir (2015) tarafından Tokat-Kazova koşullarında yürütülen kışlık-yazlık olarak ekilen makarnalık buğday çalışmasında da Altın 40/98 çeşidinin sedimentasyon değerinin her iki ekimde de en yüksek (kışlık ekimde 21.0 ml, yazlık ekimde 20.0 ml) olduğu belirlenmiştir.

Makarnalık buğday genotiplerinin ortalama sedimantasyon değeri ilk yıl 23.8 ml ikinci yıl 19.1 ml olarak saptanmış ve yıllar arasındaki fark % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 9). İlk yıl sedimantasyon değerindeki artışın başta düşük yağış miktarı olmak üzere iklim özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Başaklanmadan tane doldurma dönemine kadar geçen sürede iklimin serin, yağışlı ve rutubetli geçmesi sedimantasyon değerlerinde düşüşe neden olmaktadır (Aksoy, 2012).

3.13. Camsı Tane Oranı

Camsı tane oranı bakımından makarnalık buğday genotipleri arasındaki farkın ilk yıl önemsiz ikinci yıl ise % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 10). İkinci yıl camsı tane oranı en yüksek Gdem-12 hattından en düşük ise Harran-95 çeşidinden elde edilmiştir. Camsı tane oranı bakımından çeşit ve hatlarda görülen varyasyonda genetik yapının yanı sıra iklim ve toprak özelliklerinin de etkili olduğu bildirilmiştir (Yazar ve Karadoğan, 2008).

Birleştirilmiş yıllar ortalama camsı tane oranı

% 93.7 olarak bulunmuş ve en yüksek değer % 97.7 ile Gdem-12 hattından en düşük değer ise % 84.7 ile Harran-95 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 10). Çalışmada camsı tane oranı yüksek olan Gdem-12, Altıntaş 95 ve Kızıltan 91 genotiplerinin tane verimleri de yüksektir (Çizelge 8). Konuyla ilgili yapılan başka bir çalışmada da camsı tane oranı yüksek bazı makarnalık buğday genotiplerinin yüksek tane verimine de sahip olduğu ve bu genotiplerin ıslah programlarına alınması gerektiği bildirilmiştir (Sakin ve ark., 2007).

Çalışmada makarnalık buğday genotiplerinin ortalama camsı tane oranı ilk yıl % 97.4 ikinci yıl % 90.0 olarak belirlenmiş ve yıllar arasındaki fark % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 10). İlk yıl camsı tane oranının yüksek olması, genotiplerin tane dolum döneminde (Haziran-Temmuz) ilk yıl düşen yağış miktarının (Çizelge 1) ikinci yıla göre daha az olmasından kaynaklanabilir. Nitekim bazı araştırmalarda buğdayın gelişme devrelerinde (süt, sarı ve fizyolojik olum devreleri) abiyotik stres faktörlerine veya hasat sırasında aşırı yağışa maruz kalmasının dönmeye sebep olduğunu

Çizelge 10. Tokat-Zile koşullarında makarnalık buğday çeşit ve hatlarının camsı tane oranları

Table 10. The vitreousness of the durum wheat cultivars and lines in Tokat-Zile conditions

Genotipler	Camsı tane oranı (%)		
	2013-2014	2014-2015	Birleşik Yıllar
Altın 40/ 98	98.0	96.1 ab**	97.1 ab**
Altıntaş 95	98.4	94.9 a-d	96.7 abc
Artuklu	97.9	90.4 a-e	94.1 a-f
Çeşit-1252	96.8	87.1 def	92.0 def
Dumlupınar	98.3	91.7 a-e	95.0 a-e
Eminbey	97.9	82.5 f	90.2 f
Eyyubi	97.2	94.7 a-d	96.0 a-d
Gdem-12	97.6	97.7 a	97.7 a
Harran-95	97.2	72.2 g	84.7 g
Hat-1	98.7	88.5 b-f	93.6 a-f
Hat-20	94.8	90.1 a-f	92.5 c-f
Hat-7	97.5	91.9 a-e	94.7 a-e
İmren	97.6	90.4 a-e	94.0 a-f
Kızıltan 91	97.5	95.6 abc	96.5 abc
Mirzabey 2000	96.3	84.4 ef	90.3 f
Sarıçanak 98	97.9	88.4 b-f	93.2 b-f
Şahinbey	95.3	96.1 ab	95.7 a-d
Uniya	98.3	95.1 abc	96.7 abc
Yelken 2000	97.6	84.4 ef	91.0 ef
Zühre	98.0	88.0 c-f	93.0 b-f
Ort.	97.4 a*	90.0 b	93.7
V.K.	1.47	3.40	2.55

*, % 5 düzeyinde önemli, **, % 1 düzeyinde önemlidir.

bildirmişlerdir (Sakin ve ark., 2004; Yüksel ve ark., 2011).

Camsılık oranı arttıkça protein oranının arttığı bilinmektedir (Aydın, 1997). Ancak bizim çalışmamızda ilk yıl ikinci yıla göre camsılık oranı yüksek iken protein oranı düşük (Çizelge 9) bulunmuştur. Bunun sebebi ilk yıl yaşanan kuraklık stresi ve gözlenen ilkbahar don zararı sonucunda bitkilerin zarar görmesi ve iyi gelişememesi nedeniyle mutlak protein birikiminin azalması olabilir.

4. Sonuç

Araştırmada incelenen metrekarede başak sayısı, hektolitre ağırlığı ve camsılık oranının ilk yılları dışında tüm özellikler bakımından makarnalık buğday çeşit ve hatları arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Ayrıca başak uzunluğu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve protein içeriği dışında incelenen diğer özellikler bakımından yıllar arasında da önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Tane verimi bakımından üstün olan Gdem-12 hattı, Kızıltan 91, Sarıçanak 98 ve Yelken 2000 çeşitleri metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı, tek başak verimi gibi verim unsurları bakımından da üstün performans göstermişlerdir. Kalite özelliklerinden olan bin tane ağırlığı bakımından Mirzabey 2000 ve Hat-20, hektolitre ağırlığı bakımından Altıntaş-95, Çeşit-1252 ve Gdem-12 sedimantasyon değeri bakımından Altın 40/98, Çeşit-1252, Eminbey ve Hat-20, camsı tane oranı bakımından Altın 40/98 ve Gdem-12, protein oranı bakımından ise Harran 95 ve Dumlupınar genotipleri öne çıkmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre çeşitlerden Altıntaş 95 ve Dumlupınar'ın hatlardan da Gdem-12 ve Hat-20'nin hem verim hem de kalite bakımından ümitvar olduğu ve bu genotiplerin yörede makarnalık buğday üretimi açısından önemli olacağı belirlenmiştir.

Kaynaklar

Akman, Z., Yılmaz, F., Karadoğan, T. ve Çarkçı, K., 1999. Isparta Ekolojik Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Buğday Çeşit ve Hatlarının Belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri

Kongresi, Cilt I, Genel ve Tahıllar, 366-371, 15-18 Kasım, Adana.

Aksoy, A., 2012. Akdeniz İklim Kuşağında Yetiştirilen Bazı Makarnalık Buğday (*Triticum turgidum* var. *durum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.

Anonim, 2013a. FAO. Cereal crops. www.fao.org (08.11.2015).

Anonim, 2013b. TMO 2013 Hububat Sektör Raporu, <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/raporlar/2013hububatsektorraporu.pdf> (12.12.2014).

Anonim, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr (08.11.2015).

Anonim, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zu1> (22.02.2016).

Aydın, N., 1997. Tokat-Kazova Koşullarında Makarnalık Buğdayların Verim, Verim Öğeleri ve Diğer Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. (Yüksek Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.

Aydın, N., Tugay, E., Sakin, M.A. ve 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, 621-625, 8-11 Haziran, Konya.

Caglar, O., Bulut, S., Karaoglu, M. M., Kotancılar, H. G. and Ozturk, A., 2011. Quality Response of Facultative Wheat to Winter Sowing, Freezing Sowing and Spring Sowing at Different Seeding Rates. Journal of Animal and Veterinary Advances 10 (Supplement); 3368-3374.

Doğan, Y. ve Kendal, E., 2012. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Tane Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 29 (1), 113-121.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 1021, 381 s., Ankara.

Karademir, Ç. ve Sağır, A., 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Makarnalık Buğday (*Triticum durum*) Genotiplerinde Kimi Bitkisel Özelliklerin Değişim Sınırları. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, Genel ve Tahıllar, 360-365, 15-18 Kasım, Adana.

Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H. ve 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., 2014. İleri Kademe Makarnalık Buğday Hatlarının Farklı Çevrelerde Tane Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1 (2), 194-201.
- Kınacı, G., Budak, Z., Kutlu, İ., Tavas, N., Tarhan, P., Bozkuş, C., Gündüz, F., Gıcı, B.N. ve Kınacı, E., 2008. Kışlık Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Hasat İndeksi ile Başak Özellikleri arasındaki İlişkiler. *Ülkesel Tahıl Sempozyumu*, 29-33, 2-5 Haziran, Konya.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Yağbasanlar, T. ve 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.
- Korkut, K. Z., Başer, İ. ve Bilir, S. 1993. Makarnalık Buğdaylarda Korelasyon ve Path Katsayıları Üzerine Çalışmalar. *Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu*, 30 Kasım-3 Aralık, 183-187, Ankara.
- Nachit, M.M. ve Elouafi, I., 2004. Durum Adaptation in the Mediterranean Dryland: Breeding, Stress Physiology and Molecular Markers. In: Rao SC, Ryan J, eds. *Challenges and Strategies for Dryland Agriculture*. CSSA Special Publication 32. Madison, Wisconsin, USA: Crop Science Society of America Inc., American Society of Agronomy Inc, 203-218.
- Naneli, İ., Sakin, M.A. ve Kırıl, A.S., 2015. Tokat-Kazova Şartlarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32 (1), 91-103.
- Neugschwandtner, R. W., Katharina, B., Hall, R. M. and Kaul, H. P., 2015. Development, Growth, and Nitrogen Use of Autumn-and Spring-sown Facultative Wheat. *Acta Agriculturae Scandinavica*, Section B—Soil & Plant Science, 65 (1), 6-13.
- Özdemir, K., 2015. Tokat-Kazova Şartlarında Yazlık ve Kışlık Olarak Yetiştirilen Bazı Makarnalık Buğday (*Triticum durum* L.) Çeşit ve Hatlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Özen, S., 2014. Yozgat Ekolojik Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Y. Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Isparta, 85 sayfa.
- Sade, B., Topal, A. ve Soylu, S., 1999. Konya Sulu Koşullarında Yetiştirilebilecek Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Belirlenmesi. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt I (Genel ve Tahıllar), 91-96, 15-18 Kasım, Adana.
- Sakin, M. A., Yıldırım, A., Sülük, A. ve Gökmen, S., 2003. Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Farklı Bölgelerde Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi*, 186-191, 13-17 Ekim, Diyarbakır.
- Sakin, M.A., Yıldırım, A. ve 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., Akıncı, C., Düzdemir, O., Gökmen, S., Yıldırım, A. ve Dönmez, E., 2007. Farklı Bölgelerde Yetiştirilen Makarnalık Buğday Çeşit ve Hatlarının Tane Verimi ve Dönmeli Tane Oranları. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Bildiriler I*, 88-91, 25-27 Haziran, Erzurum.
- Sakin, M.A., Naneli, İ., Göy, A.G. ve Özdemir, K., 2015. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Tokat-Zile Koşullarında Verim ve Verim Komponentlerinin Belirlenmesi. *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32 (3), 119-132.
- Sharma, R.C., 1994. Early Generation Selection for Grain-Filling Period in Wheat. *Crop Sci.*, 34, 945-948.
- Simane, B., Struik, P.C., Nachit, M.M. ve Peacock, J.M., 1993. Ontogenetic Analysis of Yield Component and Yield Stability of Durum Wheat in Water-limited Environments. *Euphytica*, 71, 211-219.
- Soylu, S. ve Sade, B., 2003. Makarnalık Buğdaylarda (*Triticum durum* L.) Bitki Boyu, Hasat İndeksi ve Bunlara Etkili Faktörlerin Kombinasyon Yeteneği ve Kalıtımı. *Ege Tarımsal Araş. Enst. Der.*, Anadolu J. of AARI, 13(1): 75-90.
- Sönmez, F. ve Kırıl, A.S., 2004. Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin (*T. durum* Desf.) Erbaa Şartlarında Adaptasyonlarının İncelenmesi. *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21 (2), 86-93.
- Toklu, F., Genç, İ., Yağbasanlar, T., Özkan, H. ve 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 Yemeklik Tane Baklagiller, s. 53-56, 17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Yazar, S. ve Karadoğan, T., 2008. Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Orta Anadolu Bölgesinde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3 (2), 32-41.
- Yıldırım, A., Sakin, M.A. ve Gökmen, S., 2005. Tokat Kazova Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşit ve Hatlarının Verim ve Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi. *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (1), 63-72.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları. *Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları*, Genel Yayın No: 56. Ankara.
- Yüksel, F., Koyuncu, M. ve Sayaslan, A., 2011. Makarnalık Buğday (*Triticum durum*) Kalitesi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 4 (2), 25-3.