



Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences

Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi

Konya Ekolojisinde Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Musa TÜRKÖZ¹, Zeki MUT^{2*}

¹Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya

²Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Yozgat

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi: 12.04.2017

Kabul tarihi: 24.04.2017

Anahtar Kelimeler:

Makarnalık Buğday

Hat

Çeşit

Kalite

Verim

ÖZET

Bu çalışma, 2012 -2013 yetiştirme döneminde Konya-Merkez ve İçeri Çumra koşullarında 20 makarnalık buğday genotipinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla kuru koşullarda yürütülmüştür. Bitki materyali olarak daha önceki yıllarda makarnalık buğday ıslah programı kapsamında geliştirilmiş 16 ileri kademede buğday hattı ve Orta Anadolu Bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen 4 çeşit (Kızıltan-91, Ç-1252, Eminbey ve Kunduru1149) kullanılmıştır. Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada, tane verimi, bitki boyu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, renk (b sarılık) değeri ve mini SDS değeri belirlenmiştir. İki çevrenin ortalaması olarak genotiplerin tane verimi 2027.0-3679.2 kg ha⁻¹, bitki boyu 70.9-112.2 cm, bin tane ağırlığı 34.7-44.4 g, hektolitre ağırlığı 73.7-77.0 kg, protein oranı % 11.0-14.2, mini SDS değeri 10.3-26.8 ml ve renk (b sarılık değeri) 19.5-24.2 arasında değişmiştir. İki çevrenin ortalamasına göre tane verimi bakımından 1, 3, 4, 6, 7, 8, 18 ve 19 numaralı hatlar genel ortalamanın (3040.6 kg ha⁻¹) üzerinde, protein oranı bakımından da 1, 2, 3, 9, 12, 14, 16, ve 19 numaralı hatlar genel ortalamanın (%12.4) üzerinde değerlere sahip olmuşlardır.

Determination of Yield and Quality Traits of Some Durum Wheat Genotypes in Konya Ecology

ARTICLE INFO

Article history:

Received date: 12.04.2017

Accepted date: 24.04.2017

Keywords:

Durum Wheat

Line

Cultivar

Quality

Yield

ABSTRACT

This study was conducted to determine grain yield and some quality traits of 20 durum wheat genotypes under rainfed conditions in 2012-2013 growing season at Konya-Center and İçeri Çumra. In previous years, improved in durum wheat breeding program 16 lines and commonly grown in the Central Anatolian Region 4 cultivars (Kızıltan-91, Ç-1252, Eminbey ve Kunduru1149) were used as plant material. The research was arranged in a randomized block design with four replicates. Grain yield, plant height, thousand kernel weight, test weight, protein content, SDS sedimentation value and color value were evaluated in this research. According to the results including two environment averages; grain yield, plant height, thousand kernel weight, test weight, protein content, SDS sedimentation value and color value of genotypes, were between 2027.0-3679.2 kg ha⁻¹, 70.9-112.2 cm, 34.7-44.4 g, 73.7-77.0 kg, 11.0-14.2 %, 10.3-26.8 ml and 19.5-24.2, respectively. On average of two environments, in terms of grain yield, 1, 3, 4, 6, 7, 8, 18 and 19 numbered lines had above the overall grain yield (3040.6 kg ha⁻¹). Also, 1, 2, 3, 9, 12, 14, 16, and 19 numbered lines in terms of protein content had values over the grand mean (12.4%).

* Sorumlu yazar email: zeki.mut@bozok.edu.tr

1. Giriş

Buğday, dünyada ve Türkiye’de insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Buğday, gluten proteinleri içermesi özelliği ile ekmek, makarna, erişte, bulgur, kuskus, bisküvi, kraker, gofret, kek ve bazı kahvaltılık gevrek ve çerezlerin üretiminde eşsiz bir yere sahiptir (Abad ve ark., 2004). *Triticum durum* türü içinde yer alan buğdaylar, makarna üretimine en uygun olan buğdaylardır [Aguilar-Mariscal ve Hunt, 1991; Abad ve ark., 2004; Akgün ve ark., 2011]. Tane boyutu, sertliği, camsılık oranı, irmik verimi, protein miktar ve özellikleri (gluten kuvveti), sarı renkli pigment içeriği ve sarı renk kaybı veya ürün kararmasına neden olan oksidatif enzimlerin aktiviteleri durum buğdayının kalitesinde belirleyici olan faktörlerdir (Akıncı ve Yıldırım, 2007; Akgün ve ark., 2011).

Buğday gerek Dünya’da gerekse ülkemizde stratejik bir bitki olup, Dünya nüfusunun yaklaşık % 35’inin temel besin maddesidir. Dünya’da ve Türkiye’de en fazla yetiştirilen kültür bitkisidir. Dünya’da 2014 yılı itibarıyla 220 milyon hektar alanda, yaklaşık 729 milyon ton üretim yapılmıştır (Anonim, 2017).

Türkiye birçok bitkinin olduğu gibi makarnalık buğdayın da anavatanıdır. Bu nedenle dünyada kaliteli makarnalık buğday üretebilecek en uygun ekolojik bölgelere sahip ülkelerden biridir.

Ülkemizde 2016 yılında 7.67 milyon hektarlık buğday ekim alanından yaklaşık 20.6 milyon ton ürün alınmıştır. Makarnalık buğdayın toplam buğday ekiliş alanı içerisinde oranı %16.1, üretim içerisinde oranı ise % 17.6 olmuştur. Türkiye’nin tahıl ambarı olarak nitelendirilen Konya’da 2016 yılında 746 bin ha alanda buğday ekimi yapılmış ve 2.0 milyon ton ürün elde edilmiştir. Konya’daki toplam buğday ekim ve üretiminin yaklaşık 248 bin hektarlık ekim alanını ve 767 bin ton üretimlik kısmını makarnalık buğdaylar oluşturmaktadır (Anonim, 2017).

Makarnalık buğdaydan elde edilen son ürünün kalitesi tanenin fiziksel özellikleri ve kimyasal bileşimi ile doğrudan ilgilidir. Bu kalite kriterlerinden en önemlileri bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein miktarı, sedimentasyon değeri, gluten kuvveti, pigment miktarı ve oksidatif enzim aktiviteleridir. Bu kriterler kaliteli bir makarnada istenen pişme kalitesini ve sarı parlak rengi tayin eden başlıca özelliklerdir (Ayçiçek ve Yürür, 1993).

Kurak bölgelerde verimin mevcut düzeyin yukarısına çıkarılmasında ekolojik şartlara uygun yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin tespit edilerek üreticilerin hizmetine sunulması gerekmektedir. Çevre koşullarının yıllara göre değişkenlik göstermesi nedeniyle ileri kademedeki hatların ve mevcut çeşitlerin iyi ve kötü yılları kapsayacak şekilde denenerek stabil, yüksek verimli ve kaliteli genotipler belirlenmelidir (Aydın, 1997).

Bu çalışma, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde yürütülmekte olan ıslah çalış-

malarında ki verim ve hastalıklara direnç bakımından potansiyeli yüksek bulunan bazı ileri kademe makarnalık buğday ıslah hatları ile bölgede yaygın olarak yetiştirilen tescilli makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve bazı kalite özellikleri bakımından durumlarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2012-2013 yetiştirme yılında Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nün Konya-Merkez ve Konya İçeri Çumra’da ki araştırma ve uygulama arazilerinde kuru koşullarda yürütülmüştür. Konya-Merkez ve Konya İçeri Çumra’daki deneme yerlerine ait 2012-2013 yetiştirme dönemi içerisindeki toplam yağış ve ortalama sıcaklık değerleri ile uzun yıllar ortalama değerleri Tablo 1’de verilmiştir. 2012-2013 yetiştirme döneminde Konya Merkez’de düşen toplam yağış miktarı (273.0 mm) uzun yıllar toplam yağış miktarının (318.7 mm) altında kalırken, Konya İçeri Çumra’da (270.6 mm) 8 mm kadar uzun yıllar ortalamasından (262.6 mm) fazla olmuştur.

Araştırmanın yürütüldüğü deneme yerlerinin 0-30 cm derinlikten alınan toprakların analiz sonuçlarına göre; Konya-Merkez deneme yeri toprakları killi, İçeri Çumra deneme yeri toprakları ise kumlu-killi bünyeye sahiptir. Her iki deneme alanında da organik madde düşük (sırası ile %1.28 ile 0.90), kireç içeriği çok yüksek (sırası ile % 29.26-37.80) ve hafif alkali yapıya sahiptir (sırası ile pH 7.82-7.70). Fosfor içerikleri (sırası ile 4.64-8.19 mg/kg P₂O₅) yüksek düzeyde, potasyum içerikleri ise (sırası ile 92.31-84.35 mg/kg K₂O) çok yüksek düzeydedir.

Bu çalışmada materyal olarak 16 adet ileri kademedeki makarnalık buğday hattı ve 4 adet tescilli makarnalık buğday çeşidi kullanılmıştır (Tablo 2).

Araştırma “Tesadüf Blokları” deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak iki çevrede yürütülmüştür. Parseller 5 metre boyunda 6 sıradan oluşmuş ve sıra arası 20 cm olacak şekilde ekim yapılmıştır. Ekim işlemi deneme mibzeri ile metrekareye 550 adet tohum olacak şekilde Konya-Merkez’de 20 Ekim, İçeri Çumra’da ise 16 Ekim tarihlerinde yapılmıştır. Denemede; ekimle birlikte dekar 2.7 kg N ve 7 kg fosfor P₂O₅, ilkbaharda sapa kalkma döneminde ise 6.3 kg/da saf azot olacak şekilde gübreleme yapılmış, gereken dönemlerde yabancı ot için kimyasal mücadele işlemleri uygulanmıştır. Hasat, Konya-Merkez ve İçeri Çumra’da sırasıyla 5 ve 15 Temmuz 2013 tarihinde genotiplerin hasat olgunluklarına geldikleri dönemde deneme biçerdöveri ile yapılmıştır. Çalışma ile ilgili ölçüm ve analizler Ev (2010)’in kullandığı yöntemler dikkate alınarak elde edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri, SAS istatistik paket programı kullanılarak Düzgüneş ve ark. (1987)’nin bildirdikleri Tesadüf Blokları Deneme Desenine uygun olarak yapılmıştır. Araştırmada, ortalamalar arası farklar Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.

Tablo 1

Konya ve Konya-İçeri Çumra koşullarına ait 2012-2013 yetiştirme dönemi ve uzun yıllara ilişkin bazı iklim değerleri

	Konya-Merkez				Konya-İçeri Çumra			
	Yağış (mm)		Ortalama Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)		Ortalama Sıcaklık (°C)	
	2012-2013	Uzun Yıllar	2012-2013	Uzun Yıllar	2012-2013	Uzun Yıllar	2012-2013	Uzun Yıllar
Eylül	0.0	11.2	21.2	18.4	0.0	6.8	20.1	17.4
Ekim	4.6	31.3	15.5	12.4	24.2	26.7	14.7	12.0
Kasım	34.4	33.1	8.5	6.0	47.2	32.2	7.9	5.5
Aralık	57.0	44.8	4.6	1.6	53.0	41.8	4.5	1.3
Ocak	33.6	35.3	2.8	-0.3	13.4	27.8	2.2	-1.6
Şubat	24.4	28.2	5.9	1.2	26.4	19.7	5.1	-0.1
Mart	20.0	27.1	8.8	5.6	14.8	25.8	7.9	5.2
Nisan	31.2	34.0	13.1	10.9	61.2	29.4	12.0	11.2
Mayıs	50.6	43.6	19.6	15.7	12.8	29.0	18.8	15.3
Haziran	15.0	23.2	22.5	20.1	13.0	18.2	21.4	19.8
Ort./Top.	270.8	311.8	12.25	9.16	266.0	257.4	11.46	8.60

Tablo 2

Denemede kullanılan makarnalık buğday genotipleri

1	KRISTAL//AKBASAK/BOTNO
2	BERK/C25-6//RICCYA/KND/3/KND//68111/WARD/5/UV126/61-130//1224-1/3/414-44/4/DF21.72//61-
3	BERK/G75T181//BAGACAK"S"/3/KIZILTAN
4	KOBAK2916*61-130/3/GÖKALA//BR180/WLS/4/B24SYRIAN-2
5	KIZILTAN
6	HARA456/4/61-130/414-44//68111/WARD/3/69T02/69T11/ZF7113
7	61-130/ÜVY162/64140/WARD
8	ALTINDANE/BERK/7/BR180/4/LAKOTA/3/60-120/LDS//64-
9	KARAKELLE/WAKLI161/3/KND//68111/WARD/4/BERK/WLS//AKBASAK/5/Ç.1252
10	Ç-1252
11	AKBASAK 073-44//E90051/PLEGAD_2/3/KND
12	ANK-05/95/KAVAK
13	61-130/414-44//377-2/3/ WADALMEZ6/4/61-130/AKB253-39
14	Ç-1252/DZF
15	EMİNBEY
16	ES97/M-7/4/G75212/RYA/3/D7233//LM94/ROM.CZDWF
17	69T11/Ç-1252
18	GENYL6/ WADALMEZ6//GENYL6/3/Ç-1252
19	BERK/OVY//ÜVY162/61-130/3/ G75T151/SARIBURSA
20	KUNDURU-1149

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Tane Verimi

Çevrelerin ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analizi sonucunda, tane verimi bakımından genotipler ve çevreler arasındaki fark çok önemli (% 1 düzeyinde) bulunmuştur (Tablo 3). Konya-Merkez'de tane verimi 1392.1 (14 nolu genotip) ile 3836.9 kg ha⁻¹ (7 nolu genotip) arasında değişmiştir. Konya-Merkez'de 7 (3836.9 kg ha⁻¹), Kunduru-1149 (3817.5 kg ha⁻¹), 1

(3750.4 kg ha⁻¹), 18 (3469.2 kg ha⁻¹), 19 (3203.7 kg ha⁻¹), Ç-1252 (3202.3 kg ha⁻¹), 13 (3182.3 kg ha⁻¹), 6 (3151.0 kg ha⁻¹), 3 (3140.8 kg ha⁻¹), 8 (3087.7 kg ha⁻¹) ve 4 (3080.0 kg ha⁻¹) numaralı genotip ve çeşitler sırasıyla en yüksek tane verimine sahip olmuş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Konya İçeri Çumra'da tane verimi 2661.9 (14 nolu genotip) ile 3891.6 kg ha⁻¹ (8 nolu genotip) arasında değiştiği belirlenmiştir. Sırasıyla 8 (3891.6 kg ha⁻¹), 6 (3766.9 kg ha⁻¹), 7 (3521.5 kg ha⁻¹), 18 (3425.8 kg ha⁻¹), 17 (3333.1 kg ha⁻¹), 16 (3278.1 kg ha⁻¹), 4 (3193.1 kg ha⁻¹), Ç-1252 (3180.0 kg ha⁻¹), Kızıltan-91 (3140.4 kg ha⁻¹), 1 (3133.9 kg ha⁻¹),

12 (3076.9 kg ha⁻¹), 9 (3042.3 kg ha⁻¹) ve Eminbey (3041.5 kg ha⁻¹) çeşit ve genotipleri en yüksek tane verimine sahip olmuş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır (Tablo 3).

Tane verimini belirleyen esas belirleyici faktör bitkinin genetik yapısıdır (Gebeyehou ve ark.,1982). Tane verimi kantitatif bir özelliikle olup, pek çok bitkisel özellik tarafından kontrol edilmektedir. Bir genotipin verim potansiyelini ölçmek için, farklı iklim ve toprak özelliklerine sahip birden fazla lokasyonda ve/veya yılda denemeye alınması gerekmektedir. Genotiplerin farklı çevrelerde farklı reaksiyon göstermesine genetik faktörlerin yanında abiyotik ve biyotik stres faktörleri neden olmaktadır. Yağışların fazla ya da az olması veya sıcaklığın yüksek ya da düşük olması interaksiyona etkiyi artırmaktadır (Blum, 1998). Buğdayda tane verimini vejetasyon döneminde düşen yağış miktarından çok, yağışın yetiştirme dönemindeki dağılımı etkilemektedir (Çetin ve ark., 1999). 2012-2013 yetiştirme döneminde Konya-Merkez'de düşen toplam yağış miktarı (270.8 mm) uzun yıllar toplam yağış miktarının (311.8 mm) altında kalırken, Konya İçeri Çumra'da (266.0 mm) 8.6 mm kadar uzun yıllar ortalamasından (257.4 mm) fazla olmuştur. Denemelerin kurulduğu 2012 yılının Ekim ayında Konya-Merkez'de alınan yağış miktarı (4.6 mm), uzun yıllar yağış ortalamasının (31.3 mm) çok altında kalmış bu durumda da tohumların çimlenme ve çıkışı gerçekleşmemiştir. Çimlenme işlemi kasım ayında düşen yağışlar sonucu ancak Kasım ayında gerçekleşmiştir. İçeri Çumra'da 2012 yılının Ekim ayında alınan yağış miktarı (24.2 mm), uzun yıllar ortalaması (26.7 mm) civarında olmuş ve tohumların çimlenmesi ve çıkışında herhangi bir sorun yaşanmamıştır (Tablo 1). Sıcaklıklardaki yükseliş ve yağışlardaki azalma genotiplerin çevrelere verdiği tepkileri etkilemiş ve nihayetinde Konya-Merkez'in verim ortalaması İçeri Çumra'dan 231.6 kg ha⁻¹ daha düşük olmuş ve yapılan bu çalışmada Konya-Merkez'de ortalama verim 2924.8 kg ha⁻¹, İçeri Çumra'da ise 3156.4 kg ha⁻¹ olarak tespit edilmiştir.

İki çevrenin birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre tane verimi 2027.0 kg ha⁻¹ ile 3679.2 kg ha⁻¹ arasında değişmiş ve sırasıyla 7 (3679.2 kg ha⁻¹), 8 (3489.6 kg ha⁻¹), 6 (3459.6 kg ha⁻¹), 18 (3447.5 kg ha⁻¹), 1 (3442.1 kg ha⁻¹), Kunduru-1149 (3317.0 kg ha⁻¹), Ç-1252 (3191.2 kg ha⁻¹) ve 4 (3136.6 kg ha⁻¹) numaralı genotip ve çeşitler en yüksek tane verimi vermişler ve istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. Bu çalışmada tane verimi bakımında 1, 4, 6, 7, 8 ve 18 hatlar ile standart çeşitlerden Ç-1252 ve Kunduru-1149 çeşitlerinin tane verimi açısından ön plana çıktıkları tespit edilmiştir (Tablo 3). Makarnalık buğday ile ilgili önceki yıllarda farklı genotipler ile değişik ekolojilerde yapılan çalışmalarda tane verimi 684 kg ha⁻¹ ile 7170 kg ha⁻¹ arasında değiştiği bildirilmiş olup, tane verimi

2420-5730 kg ha⁻¹ (Abad ve ark., 2004), 6646-7170 kg ha⁻¹ (Demirkazık, 2005), 2076-5760 kg ha⁻¹ (Özgüner, 2006), 2708-3909 kg ha⁻¹ (Yazar ve Karadoğan, 2008), 2080-3280 kg ha⁻¹ (Akgün ve ark., 2011) ve 1955-6269 kg ha⁻¹ (Kendal ve ark., 2011) arasında bulunmuştur. Önceki araştırmaların bazılarında ki verim değerlerinin bu araştırmaya göre yüksek olmasının nedeni, kullanılan genotiplerin, ekolojik koşulların ve uygulanan kültürel işlemlerin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

3.2. Bitki Boyu

20 makarnalık buğday genotipi ile yapılan bu çalışmada çevrelerin ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analizi sonucunda bitki boyu bakımından çevreler arasında ve genotipler arasında %1 düzeyinde önemli farklar bulunmuştur (Tablo 3). Konya-Merkez'de bitki boyu 70.0 cm (Ç-1252) ile 108.8 cm (Kunduru-1149) arasında, İçeri Çumra'da ise 71.9 cm (Ç-1252) ile 116.3 cm (12 nolu genotip) arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışmada yer alan genotiplerin ortalaması olarak Konya-Merkezde bitki boyu ortalaması 94.2 cm, İçeri Çumra'da ise 101.3 cm olarak belirlenmiş ve aralarındaki fark istatistiki olarak çok önemli olmuştur. Birleştirilmiş varyans analiz sonucuna göre en yüksek bitki boyu değeri Kunduru-1149'dan (112.2 cm), en düşük bitki boyu ise Ç-1252 (70.9 cm) çeşidinden elde edilmiş (Tablo 3) olup, 1, 2, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 18 ve 19 numaralı hatlar ve Kunduru-1149 genel ortalamasının (97.7 cm) üzerinde bitki boyuna sahip olmuşlardır. Sırasıyla 11 (110.8 cm), 12 (107.4 cm), 19 (105.7 cm), 3 (104.9 cm) ve 18(104.9 cm) numaralı genotipler diğer genotiplere göre daha yüksek bitki boyuna sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3).

Bitki boyu buğday için önemli özelliklerden birisi olup verim ve kalite açısından önemlidir. Uzun boylu çeşitlerde başak boyu da uzun olurken, sap inceldikçe yatmaya meyil artmakta ve fotosentez ürünlerinin sap ve yaprak gelişiminde de kullanımıyla taneye giden enerji azalmakta ve buna bağlı olarak verim düşebilmektedir. Kısa boylu çeşitlerde ise fotosentez alanı az olduğundan verim düşük olabilmektedir. Bazı araştırmacılar ise kısa boylu çeşitlerin uzun boylu çeşitlere göre daha fazla tane verimine ve kardeş sayısına sahip olduğunu bildirmişlerdir (McClung ve ark., 1986; Blade ve Baker, 1991; Doğan ve Yürür, 1992). Sharma ve Smith (1986) ise bitki boyu ile tane verimi arasında ilişki olmadığını bildirmişlerdir. Bitki boyu çeşidin genetik özelliklerine bağlı bir özellik olmakla birlikte düşen yağış miktarı yanında yetiştirme tekniğine (Sharma ve Smith, 1986) ve azotlu gübre uygulamaları ile bitki sıklığına bağlı olarak da değişebilmektedir (Gravelle ve ark., 1988).

Tablo 3
Makarnalık buğday genotiplerinin tane verimi ve bitki boyuna ait ortalama değerler

Genotip	Tane verimi (kg ha ⁻¹)			Bitki boyu (cm)		
	Konya**	İ. Çumra**	Ortalama**	Konya**	İ. Çumra**	Ortalama**
1	3750.4 ab	3133.8 a-d	3442.1 ab	100.3 abc	101.9 ef	101.1 cd
2	2630.6 d-g	2985.0 bcd	2807.8 cd	98.0 a-d	108.8 b-e	103.4 bcd
3	3140.8 a-f	2957.3bcd	3049.0 bcd	103.5 ab	106.3 de	104.9 a-d
4	3080.0 a-f	3193.1 a-d	3136.6 a-d	91.3 b-g	105.6 de	98.4 de
KIZILTAN-91	2720.0 c-f	3140.4 a-d	2930.2 bcd	84.8 efg	85.6 hi	85.2 fg
6	3151.0 a-f	3766.9 ab	3458.9 ab	80.9 fgh	88.1gh	84.5 g
7	3836.9 a	3521.5 abc	3679.2 a	85.4 d-g	83.1 hi	84.3 g
8	3087.6 a-f	3891.5 a	3489.6 ab	96.6 a-e	107.5 cde	102.1 cd
9	2378.1 fg	3042.3 a-d	2710.2 d	98.0 a-d	109.4 a-d	103.7 bcd
Ç-1252	3202.3 a-d	3180.0 a-d	3191.2 a-d	70.0 h	71.9 j	70.9 h
11	2988.5 b-f	3033.1 bcd	3010.8 bcd	107.1 a	114.4 abc	110.8 ab
12	2624.0 d-g	3076.9 a-d	2850.5 cd	98.6 abc	116.3 a	107.4 abc
13	3182.3 a-e	2731.2 cd	2956.7 bcd	101.0 abc	105.6 de	103.3 cd
14	1392.1 h	2661.9 d	2027.0 e	96.6 a-e	103.8 de	100.2 cd
EMİNBEY	2535.0 d-g	3041.5 a-d	2788.3 cd	78.3 gh	80.6 i	79.4 g
16	2402.5 efg	3278.1 a-d	2840.3 cd	91.9 b-f	106.9 de	99.4 de
17	1904.2 gh	3333.1 a-d	2618.7 d	90.1 c-g	95.0 fg	92.6 ef
18	3469.2 abc	3425.8 a-d	3447.5 ab	101.6 abc	108.1 cde	104.9 a-d
19	3203.7 a-d	2918.8 bcd	3061.3 bcd	100.8 abc	110.6 a-d	105.7 a-d
KUNDURU-1149	3817.5 a	2816.5 cd	3317.0 abc	108.8 a	115.6 ab	112.2 a
Ortalama**	2924.8 B	3156.4 A	3040.6	94.2 B	101.3 A	97.7
VK (%)	11.2	12.9	12.0	9.8	4.9	7.4

**; % 1 düzeyinde önemli

3.3. Bin Tane Ağırlığı

Farklı makarnalık buğday genotipleri ile iki çevrede (Konya ve İçeri Çumra) yürütülen denemede elde edilen verilerle çevrelerin ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre bin tane ağırlığı yönünden genotip ve çevreler arasında %1 düzeyinde önemli farkların olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Konya-Merkez'de bin tane ağırlığı 29.8 g (2 nolu genotip) ile 39.6 g (6 nolu genotip) arasında, Konya İçeri Çumra'da ise 38.1 g (1 nolu genotip) ile 51.4 g (16 nolu genotip) arasında değişmiştir. İki çevrenin ortalamasına göre bin tane ağırlığı 34.7 g (2 numaralı genotip) ile 44.4 g (6 nolu genotip) arasında değişmiş ve 6, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 19 numaralı hatlar ve Kunderu-1149 genel ortalamasının (39.8 g) üzerinde bin tane ağırlığına sahip olmuşlardır (Tablo 4). Makarnalık buğdayda bin tane ağırlığı ile ilgili önceki yıllarda yapılan çalışmalarda; Sözen ve Yağdı (2005) 42.80 - 48.80 g, Akgün ve ark. (2011) 35.63 - 47.04 g, Aydoğan ve ark. (2012) 36.08-38.00 g, Mohammed ve ark. (2012) 35.4 - 48.8 g, Kılıç (2014) 35.7 - 42.4 g arasında değişen değerleri tespit etmişlerdir.

3.4. Hektolitreye Ağırlığı

Buğdayda önemli kalite unsurlarından biride hektolitreye ağırlığıdır. Hektolitreye ağırlığı makarnalık buğday standartlarında tanenin sağlamlığının, öğütme kalitesinin ve irmik veriminin bir göstergesi olarak yaygın bir

şekilde kullanılan temel fiziksel kalite unsurlarından biridir (Soylu, 1998).

Çevrelerin ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analizi sonucunda, hektolitreye ağırlığı bakımından genotipler arasında % 1 düzeyinde önemli fark olduğu çevreler arasındaki farkın ise önemsiz olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Konya-Merkez'de hektolitreye ağırlığı 73.1 kg (6 nolu genotip) ile 78.6 kg (19 nolu genotip) arasında, Konya İçeri Çumra'da ise 73.6 kg (3 nolu genotip) ile 77.3 kg (1 nolu genotip) arasında değişmiştir. 20 makarnalık buğday genotipi ile yürütülen bu çalışmada Konya-Merkez de hektolitreye ağırlığı ortalaması 75.5 kg olurken, İçeri Çumra da 75.4 kg olarak belirlenmiştir. 1, 4, 9, 11, 14 ve 18, numaralı genotipler her iki çevrede de çevre ortalamasının üzerinde hektolitreye ağırlığı değerine sahip olmuştur. Birleştirilmiş varyans analiz sonucuna göre en yüksek hektolitreye ağırlığı değeri 77.0 kg ile 1 numaralı hattın, en düşük hektolitreye ağırlığı ise 73.7 kg ile Eminbey çeşidinden elde edilmiştir. Sırasıyla 1, 11, 19, 4, 9 ve 18 numaralı hatlar ile Ç-1252 çeşidi en yüksek hektolitreye ağırlığına sahip olmuş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır (Tablo 4).

Çeşitli hastalıklar, zarar görmüş taneler, nişasta oranı yüksek taneler, güneşten yanmış ve buruşmuş taneler, yabancı maddeler ayrıca yüksek nem içeriği ve çevre koşulları etkisiyle olgunlaşamayan ve dane dolumu tamamlanamamış taneler hektolitreye ağırlığını düşürürler (Dalçam, 1993). Hektolitreye ağırlığı çevre faktörleri yanı sıra çeşit özelliğine, tane özelliklerine

(tekdüzelik, karın çukuru genişliği, endosperm yapısı) bağlı olarak ta değişmektedir. Bu konu ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda hektolitreye ağırlığının çeşitlerin genetik yapılarındaki farklılığa (Genç ve ark., 1993) ve iklimdeki değişikliklere (Atlı ve ark., 1993) göre de değiştiği bildirilmiştir. Makarnalık buğday ile daha

önceki yıllarda yapılan çalışmalarda makarnalık buğdayda hektolitreye ağırlığı 75.33-80.01 kg (Demirkazık, 2005), 69.9-75.5 kg, (Ev, 2006) 78.77-81.66 kg, (Taghouti et al., 2010) 75.85-79.44 kg, (Akgün ve ark., 2011) ve 78.2-82.1 kg (Kılıç, 2014) arasında değiştiği bildirilmiştir.

Tablo 4

Makarnalık buğday genotiplerinin bin tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığına ait ortalama değerler

Genotip	Bin Tane Ağırlığı (g)			Hektolitreye Ağırlığı (kg)		
	Konya**	İ. Çumra**	Ortalama**	Konya**	İ. Çumra**	Ortalama**
1	33.8 cd	38.1 l	36.0 ij	76.6 cd	77.3 a	77.0 a
2	29.8 e	39.6 k	34.7 j	75.3 efg	74.5 def	74.9 ef
3	35.2 cd	43.7 ghi	39.5 e-h	74.1 hij	73.6 f	73.9 gh
4	34.8 cd	38.3 l	36.5 i	77.1 bc	75.9 a-e	76.5 ab
KIZILTAN-91	34.4 cd	43.7 ghi	39.1 gh	73.6 jk	74.2 ef	73.9 gh
6	39.6 a	49.2 ab	44.4 a	73.1 k	76.0 a-d	74.6 fgh
7	34.8 cd	43.4 hi	39.1 gh	74.2 hij	76.0 a-d	75.1 def
8	34.0 cd	46.1	40.0 d-g	75.4 efg	75.0 b-f	75.2 def
9	35.8 bcd	42.6 ij	39.2 fgh	77.3 bc	75.6 a-e	76.4 ab
Ç-1252	36.8 abc	42.7 ij	39.8 e-h	77.4 bc	75.0 b-f	76.2 abc
11	39.6 a	43.5 hi	41.5 bcd	77.5 b	75.8 a-e	76.6 ab
12	36.2 bc	44.3 fgh	40.2 c-g	75.3 fg	75.6 a-e	75.5 cdef
13	39.4 a	46.8 c	43.1 ab	74.8 fgh	76.7 ab	75.8 be
14	36.2 bc	43.0 ij	39.6 e-h	75.7 ef	76.2 a-d	75.9 bcd
EMİNBEY	32.8 de	45.5 de	39.1 gh	73.7 ijk	73.7 f	73.7 h
16	35.4 cd	51.4 a	43.4 a	74.5 ghi	74.9 c-f	74.7 fg
17	34.8 cd	47.0 c	40.9 cde	74.0 hij	75.3 b-f	74.7 fg
18	34.8 cd	42.0 j	38.4 h	76.2 de	76.2 a-d	76.2 abc
19	38.8 ab	44.7 efg	41.7 bc	78.6 a	74.5 def	76.6 ab
KUNDURU-1149	36.6 abc	45.1 ef	40.8 c-f	75.3 efg	76.5 abc	75.9 bcd
Ortalama**	35.7 B	44.0 A	39.8	75.5	75.4	75.5
VK (%)	3.1	1.7	2.5	0.8	1.6	1.3

** , % 1 düzeyinde önemli

3. 5. Protein Oranı

Makarnalık buğdayda protein oranı ve kalitesi, buğdayın kullanım amacını belirleyen ve etkileyen en önemli kalite özelliği olup, camsılık üzerine olumlu bir etkiye sahiptir (Atlı ve ark., 1993).

Çevrelerin ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre, tane protein oranı bakımından genotipler ve çevreler arasındaki farkın çok önemli (% 1 seviyesinde) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 5). Konya-Merkez'de protein oranı % 11.9 (7 ve 11 nolu genotip) ile % 17.3 (16 nolu genotip) arasında, Konya İçeri Çumra'da ise % 9.3 (18 nolu genotip) ile % 12.9 (19 nolu genotip) arasında değişmiştir. Farklı makarnalık buğday genotipleri ile yürütülen bu çalışmada Konya-Merkez de protein oranı ortalaması % 13.6 olurken, İçeri Çumra da % 11.2 olarak belirlenmiştir. Konya-Merkez'de protein oranının daha yüksek olması, toprak yapısından özellikle de organik madde içeriğinin İçeri Çumra'ya göre daha yüksek olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca Konya-Merkez'de Mayıs ayında düşen

yağışın İçeri Çumra'ya göre yüksek olması da bitkilerin topraktaki besin elementlerinden daha iyi yararlanması sonucu protein oranı artmış olabilir. 1, 3, 9, 12 ve 14 numaralı genotip ile Kunduru-1149 her iki lokasyonda da çevre ortalamasının üzerinde protein oranına sahip olmuştur. Ayrıca 2, 8 ve 16 numaralı hatlar sadece Konya-Merkez de çevre ortalamasının üstünde protein oranı değerine sahip olmuşlardır. Standart çeşitlerden Ç-1252 ve Eminbey sırasıyla % 11.5 ve % 12.8 protein oranı ile İçeri Çumra'da çevre ortalamasının (% 11.2) üzerinde, Konya-Merkez'de yine sırası ile % 12.3 ve % 13.4 protein oranı ile çevre ortalamasının (%13.6) altında yer almışlardır (Tablo 5). Yine standart çeşitlerden Kızıltan-91, her iki çevrede de çevre ortalamalarının altında değerlere sahip olmuştur.

Tablo 5'de görüldüğü gibi birleştirilmiş varyans analiz sonucuna göre en yüksek protein oranı 16 numaralı hattın (% 14.2), en düşük protein oranı ise 18 numaralı hattın (% 11.0) elde edilmiştir. 1, 2, 3, 9, 12, 14, 16, 18 ve 19 numaralı hatlar genel ortalamasının (% 12.4) üzerinde protein oranına sahip olmuşlardır. 16 (% 13.6) üzerinde protein oranına sahip olmuşlardır. 16 (% 12.4) üzerinde protein oranına sahip olmuşlardır. 16 (% 12.4) üzerinde protein oranına sahip olmuşlardır.

14.2), 12 (% 13.6) ve 14 (% 13.5) numaralı genotipler sırasıyla en yüksek protein oranına sahip olmuş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. Çalışmada yer alan standart çeşitlerden en yüksek tane protein oranına % 13.1 ile Eminbey sahip olurken, en düşük % 11.5 ile Kızıltan-91 çeşidi sahip olmuştur.

Ancak çalışmada yer alan 6 genotip (3, 9, 12, 14, 16 nolu hatlar ve standart çeşitlerden Eminbey) hariç, 14 genotipin protein içerikleri yeterli (<% 13) düzeyde değildir (Troccoli ve ark., 2000; Güleç ve ark., 2010). Buğdayda protein oranının tür, çeşit, çevre koşulları ve üretim tekniğine bağlı olarak % 6-22 arasında değiştiği ve ülkemizde protein oranının makarnalık buğdaylar için % 11-17 arasında değiştiği bildirilmiştir (Ünal, 2002). Protein oranı ve kalitesi bakımından çeşitler

arasında meydana gelen varyasyon; çeşitlerin genetik yapılarından kaynaklanmakla birlikte, iklim koşullarındaki meydana gelen değişiklikler, özellikle tane dolurma dönemindeki sıcaklık ve yağış (Peterson ve ark., 1992; Atlı ve ark., 1993), toprak özellikleri (mikroelement eksikliği vb.), kültürel uygulamalar (tane dolma dönemindeki gübreleme) ve biyotik streslerden (süne vb) (Aguilar-Mariscal ve Hunt, 1991; Atlı ve ark., 1999; Çağlayan ve Elgün, 1999) yüksek düzeyde etkilenmektedir. Makarnalık buğdayda yapılan bazı çalışmalarda protein oranı; % 12.5-15.2 (Abad ve ark., 2004), % 13.88-16.85 (Taghouti ve ark., 2010), % 15.03-17.77 (Aydoğan ve ark., 2011) % 10.65-13.22 (Mohammed ve ark., 2012) arasında değiştiği belirlenmiştir.

Tablo 5

Makarnalık buğday genotiplerinin Protein oranı ve mini SDS değerine ait ortalama değerler

Genotip	Protein oranı (%)			Mini SDS değeri (ml)		
	Konya**	İ. Çumra**	Ortalama**	Konya**	İ. Çumra**	Ortalama**
1	14.0 b-f	11.8 b-e	12.9 b-e	26.5 b	21.5 b	24.0 c
2	14.2 b-e	10.8 f-h	12.5 c-g	12.5 ij	8.0 k	10.3 j
3	15.0 b	11.6 b-f	13.3 bc	21.0 c	15.0 e	18.0 e
4	13.3 d-h	11.2 d-h	12.2 e-i	19.0 ef	13.5 f	16.3 f
KIZILTAN-91	13.1 e-h	9.9 ij	11.5 ijk	12.0 j	10.5 ij	11.3 ı
6	12.5 gh	10.5 ghi	11.5 ijk	20.0 de	16.5 d	18.3 e
7	11.9 h	10.3 hi	11.1 jk	16.0 h	11.5 hi	13.8 h
8	14.4 b-e	9.6 ij	12.0 f-i	18.0 fg	10.0 j	14.0 h
9	14.0 b-f	12.0 a-d	13.0 b-e	13.5 i	10.5 ij	12.0 ı
Ç-1252	12.3 gh	11.5 c-f	11.9 ghi	16.5 h	14.0 ef	15.3 g
11	11.9 h	11.5 c-f	11.7 h-k	22.5 c	18.0 c	20.3 d
12	14.8 bc	12.3 abc	13.6 ab	19.5 e	16.5 d	18.0 e
13	13.5 c-g	11.4 d-g	12.4 d-h	16.0 h	10.5 ij	13.3 h
14	14.5 bcd	12.5 ab	13.5 ab	16.5 h	13.5 f	15.0 g
EMİNBEY	13.4 d-g	12.8 a	13.1 bcd	23.5 c	27.5 a	25.5 b
16	17.3 a	11.1 e-h	14.2 a	23.0 c	12.0 gh	17.5 e
17	14.0 b-f	9.6 ij	11.8 g-j	13.0 ij	10.5 ij	11.8 ı
18	12.6 fgh	9.3 j	11.0 k	31.0 a	22.5 b	26.8 a
19	12.4 gh	12.9 a	12.6 c-g	17.0 gh	13.0 fg	15.0 g
KUNDURU-1149	13.9 b-f	11.7 b-f	12.8 b-f	16.5 h	13.5 f	15.0 g
Ortalama**	13.6 A	11.2 B	12.4	18.7 A	14.4 B	16.6
VK (%)	2.3	2.7	2.5	1.7	1.4	1.2

**; % 1 düzeyinde önemli

3.6. Mini SDS (Sodium Dodecyl Sulfate) Sedimentasyon

Makarnalık buğdaylar için protein miktarı yanında bu proteinlerin istenilen özellikte olması da önemli bir kalite kriteridir (Edwards ve ark., 2007). Sedimentasyon değeri, buğday tanesindeki protein kalitesi hakkında bilgi veren önemli bir kalite özelliğidir. Sedimentasyon değeri protein içeriğine göre genotipten daha çok etkilenen bir özelliktir (Peterson ve ark., 1992). Sedimentasyon değeri bakımından farklılıklar genotipe bağlı olmakla birlikte bu özellik üzerinde iklim faktörlerinin de etkisi bulunmaktadır (Atlı ve ark., 1999).

Çevrelerin ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre, mini SDS sedimentasyon değeri bakımından genotipler ve çevreler arasındaki farkın çok önemli (% 1 seviyesinde) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 5).

Konya-Merkez'de mini SDS sedimentasyon değeri 12.0 ml (Kızıltan-91) ile 31.0 ml (18 nolu genotip) arasında, Konya İçeri Çumra'da ise 8.0 ml (2 nolu genotip) ile 27.5 ml (Eminbey) arasında değişmiştir. Bu çalışmada iki çevrenin birleştirilmiş ortalama değerlerine göre mini SDS 10.3 ml (2 numaralı hat) ile 26.8 ml (18 numaralı hat) arasında değişmiştir. Çalışmada yer alan standart çeşitlerden Eminbey (25.5 ml)

hariç diğer çeşitler genel ortalamasının (16.6 ml) altında mini SDS değerine sahip olmuşlardır. 1, 3, 6, 11, 12 16 ve 18 numaralı hatlar mini SDS değeri bakımından ümitvar genotipler olarak değerlendirilebilir. İki çevrenin ortalama verim değerlerine bakıldığında (Tablo 5) 4, 7, 8 ve 19 numaralı hatlar ile standart çeşitlerden Ç-1252 ve Kunduru-1149 ilk sıralarda yer alırken, mini SDS değeri bakımından alt sıralarda yer almışlardır (Tablo 5). Bu durum tane verimi ile birlikte kalitenin de iyileştirilmesinin zorluğu hakkında fikir vermektedir. Makarnalık buğdayda Sedimentasyon değeri ile ilgili yapılan çalışmalarda bu değer 3.26 - 17.16 ml (Kendal ve ark., 2011), 6.25 - 7.12 (Aydoğan ve ark., 2012), 13.0 ml-26.5 ml (Kılıç, 2014) arasında değiştiği tespit edilmiştir.

3.7. Renk (b sarılık) Değeri

Renk (b sarılık rengi) makarna ve bulgur sanayinde esas kalite ölçüsü olarak kabul edilmekte ve ıslah programlarında önemli bir seleksiyon kriteri olarak ön plana çıkmaktadır (Kılıç ve ark., 2012).

Tablo 6

Makarnalık buğday genotiplerinin Renk (b değeri) değerine ait ortalama değeri

Genotip	Renk (b) değeri		
	Konya **	İ. Çumra **	Ortalama **
1	22.5 h	21.3 fg	21.9 fg
2	23.3 fg	22.2 cde	22.8 de
3	19.9 m	20.0 h	20.0 kl
4	20.7 l	21.4 fg	21.1 hi
KIZILTAN-91	23.9 cd	22.0 def	23.0 d
6	22.7 h	19.2 ij	20.9 hij
7	25.7 a	22.7 bcd	24.2 a
8	21.9 j	19.8 hi	20.8 ij
9	23.5 ef	22.3 b-e	22.9 d
Ç-1252	23.9 cd	23.7 a	23.8 ab
11	24.9 b	22.4 b-e	23.6 abc
12	21.0 k	21.8 efg	21.4 gh
13	22.6 h	21.2 g	21.9 fg
14	23.4 f	21.1 g	22.3 ef
EMİNBEY	23.7 de	22.7 bcd	23.2 cd
16	24.2 c	23.1 ab	23.6 bc
17	22.2 i	18.8 jk	20.5 jk
18	20.6 l	18.4 k	19.5 l
19	21.0 k	20.1 h	20.6 ij
KUNDURU-1149	23.1 g	22.8 bc	22.9 d
Ortalama**	22.7 A	21.4 B	22.0
VK (%)	0.8	1.4	1.1

**; % 1 düzeyinde önemli

Farklı makarnalık buğday çeşit ve hatlarıyla iki çevrede (Konya ve İçeri Çumra) yürütülen çalışmada çevrelerin ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre renk değeri bakımından genotip ve çevreler arasında % 1 düzeyinde önemli farkların olduğu tespit edilmiştir (Tablo 6). Konya-Merkez'de renk

değeri 19.9 (3 nolu genotip) ile 25.7 (7nolu genotip) arasında, Konya İçeri Çumra'da ise 18.4 (18 nolu genotip) ile 23.7 (Ç-1252) arasında değişmiştir. 20 makarnalık buğday genotipi ile yürütülen bu çalışmada Konya-Merkez'de b sarılık değeri ortalaması 22.7 olurken, İçeri Çumra'da 21.4 olarak belirlenmiştir.

Birleştirilmiş varyans analiz sonucuna göre en yüksek (b) renk değeri 7 numaralı hattan (24.2), en düşük (b) renk değeri ise 18 numaralı hattan (19.5) elde edilmiştir. Hatlardan 7 (24.2) ve 11 (23.6) numaralı genotipler ile Ç-1252 (23.8) en yüksek renk değerine sahip olmuş istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Bu genotipleri sırasıyla Eminbey (23.2) ve Kızıltan-91 (23.0) çeşitleri takip etmiştir (Tablo 6).

Makarnalık buğdayda irmiğe sarı rengi veren karotenoid grubu pigment miktarının fazla olması hem tüketici hem de makarna sanayicisi tarafından arzu edilir. Çünkü makarnanın parlak sarı renkte olması istenir. Makarnalık buğdaylarda pigment miktarı, yüksek bir kalıtım derecesine sahip olmakla birlikte çevre şartlarından da etkilendiği bildirilmektedir (Borelli ve ark., 1998). Manthey (2001) ise sarı renk değeri için genotip etkisinin % 86.6, çevre etkisinin % 8.5 ve diğer faktörlerin etkisinin % 4.9 olduğunu, b sarılık rengi değerine genotip etkisinin üstünlük gösterdiğini, renk değerinin yüksek derecede kalıtsal bir özellik olup eklemeli gen etkisi ile kontrol edildiğini bildirmiştir.

20 adet makarnalık buğday genotipinin içinden sadece 6 adet hatta genel ortalamasının üzerinde renk değerleri tespit edilmiştir. Özellikle bu hatlar makarnalık buğday ıslahında (b) renk değeri yüksek yeni çeşit geliştirilmesinde ebeveyn olarak kullanılabilir. Makarnalık buğdayda (b) renk değeri ile ilgili çalışmalara bakıldığında renk değerinin 17.11-22.40 (Aydoğan ve ark., 2010) ve 17.6-26.1 (Kılıç ve ark., 2012) arasında değiştiği görülmektedir.

Bitki boyu yüksek olan 1, 8, 18 ve Kunduru-1149 çeşidinin tane verimi de yüksek olmuştur. 7 numaralı hat ise genel ortalamasının altında bitki boyuna sahip olmasına rağmen en yüksek tane verimine sahip olmuştur. İki çevrenin ortalamasına göre hatlardan sırasıyla 7 (367 kg/da), 8 (348 kg/da), 6 (346 kg/da), 1 (344 kg/da) ve 18 (344 kg/da) numaralı genotipler en yüksek tane verimine sahip olmuşlardır. Çeşitlerden Kunduru-1149 ve Ç-1252 çeşitleri de istatistiki olarak bu hatlarla aynı grupta yer almıştır. Tane verimleri yüksek olan hatların genellikle protein oranları düşük olmuş ve sadece 1 numaralı hat genel ortalamasının üzerinde protein oranına sahip olduğu belirlenmiştir. İki çevrenin ortalamasına göre protein oranları en yüksek bulunan 3, 12, 14 ve 16 numaralı hatların tane verimleri genel ortalamasının altında bulunmuştur. Bu durum verim ve kalite özelliklerinin aynı anda yükseltilmesinin zorluğunu bir kez daha ortaya koymuş olmaktadır. Ancak bu çalışmada kullanılan genotiplerden, 1 numaralı hatta verim, hektolitre ve renk (b sarılık) değeri, 6 numaralı hatta verim, bin tane ağırlığı ve renk (b sarılık) değeri, 7 numaralı hatta verim ve renk (b sarılık) değeri, 18 numaralı

hatta verim, hektolitreye ve mini SDS değerleri bakımından deneme ortalamasının üzerinde değerler tespit edilmiştir. Bu hatlar ümitvar hatlar olup, melezleme çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılabilirdiği gibi, tescile çeşit aday olarak da sunulabilecektir.

4. Teşekkür

Zir. Yük. Müh. Musa Türköz'ün Yüksek Lisans Tezinin özetidir. Bu araştırmaya katkılarında dolayı Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

5. Kaynaklar

- Abad A, Lloveras J, Michelena A (2004). Nitrogen fertilization and foliar urea effects on durum wheat yield and quality and on residual soil nitrate in irrigated mediterranean conditions. *Field Crops Research* 87: 257- 269.
- Aguilar-Mariscal I, Hunt LA (1991). Grain yield vs. spike number in winter wheat in a humid continental climate. *Crop Science* 31: 360-363.
- Akgün İ, Altındal D, Kara B (2011). Isparta ekolojik koşullarında ekmeçlik ve makarnalık bazı buğday çeşitlerinin uygun ekim zamanlarının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 17: 300-309.
- Akıncı C, Yıldırım M (2007). 4x4 diallel melezleme sonucu elde edilmiş bulunan bazı makarnalık buğday hatlarının f4 generasyonunda verim ve verim unsurlarının incelenmesi. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi*, 424-428, Erzurum.
- Anonim (2017). <http://www.fao.org/statistics/en/> [Erişim tarihi 01.04.2017].
- Anonim (2017). Türkiye İstatistik Kurumu (<http://tuik.gov.tr/>) [Erişim tarihi 01.04.2017].
- Atlı A, Koçak N, Aktan M (1993). Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi. *Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu*, 345-351, Konya.
- Atlı A, Koçak N, Aktan M (1999). Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi. *Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu*, 345-351, Konya.
- Ayçiçek M, Yürür N (1993). Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin (*T. turgidum* var. *durum* L.) Bursa koşullarındaki verim yeteneklerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 10: 181-193.
- Aydın N (1997). Tokat-Kazova koşullarında makarnalık buğdayların verim, verim öğeleri ve diğer bazı özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Tokat.
- Aydoğan S, Göçmen Akçacık A, Şahin M, Kaya Y, Kara İ, Türköz M, Akçura M (2011) Makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) hatlarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *IX. Tarla Bitkileri Kongresi* Cilt 1 307-310, Bursa.
- Aydoğan S, Şahin M, Göçmen Akçacık A, Kaya Y, Kara İ, Türköz M, Akçura M (2012). Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 5(1): 82-85.
- Aydoğan S, Şahin M, Göçmen Akçacık A, Türköz, M (2010). İleri makarnalık buğday hatlarının farklı çevrelerde verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi. *HRÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(4):23-31.
- Blade SF, Baker RJ (1991). Kernel weight response to source-sink changes in spring wheat. *Crop Sci.* 31: 1117-1120.
- Blum A (1998). Plant Breeding for Stress Environments. *CRC Press, Boca Raton, Florida*.
- Borelli GM, Troccoli A, Di Fonzo N, Fares C (1998) Durum wheat lipooxygenase activity and other quality parameters that affect pasta color. *Cereal Chemistry* 76(3): 335-340.
- Çağlayan M, Elgün A (1999). Değişik çevre şartlarında yetiştirilen ekmeçlik buğday hat ve çeşitlerinin bazı teknolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. *Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu* 513-518, Konya.
- Çetin Ö, Uygan D, Boyacı H, Öğretir K (1999). Kışlık buğdayda sulama-azot ve bazı önemli iklim özellikleri arasındaki ilişkiler. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt I, 151-156, Adana.
- Dalçam E (1993). Makarnalık buğdaylarda aranan kalite kriterleri. *Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu*. 307-309, Ankara.
- Demirkazık ON (2005). Türkiye'de üretilen bazı ekmeçlik ve makarnalık buğday çeşitlerinde tane doldurma oranı ve tane doldurma süresi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Osmangazi Üniversitesi *Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Eskişehir.
- Doğan R, Yürür N (1992). Bursa yöresinde yetiştirilen buğday çeşitlerinin verim komponentleri yönünden değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 9: 37-46.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F (1987). Araştırma Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*: 1021, Ders Kitabı; 295, Ankara.
- Edwards NM, Gianibelli MC, McCaig TN, Clarke JM, Ames NP, Larroque OR, Dexter JE (2007). Relationships between dough strength, polymeric protein

- quantity and composition for diverse durum wheat genotypes. *Journal of Cereal Science*, 45: 140-149.
- Ev O (2010). Konya koşullarında bazı ekmeklik buğday ve makarnalık buğday çeşitlerinde azotlu gübrelemenin verim ve kalite üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Trakya Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Tekirdağ.
- Gebeyehou G, Knott DR, Baker RJ (1982). Relations among durations of vegetative and grain filling phases, yield components and grain yield in durum wheat cultivars. *Crop Sci.* 22: 287-290.
- Genç İ, Yağbasanlar T, Özkan H (1993). Akdeniz iklim kuşağına uygun makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırma. *Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu*, 127-141, Ankara.
- Gravelle WD, Alley MM, Brann DE, K.D.S.M. Joseph KDSM (1988). Split spring nitrogen application effects on yield, lodging, and nutrient uptake of soft red winter wheat. *J. Prod. Agric.* 1:249-256.
- Güleç TE, Sönmezoğlu Ö, Yıldırım A (2010). Makarnalık buğdaylarda kalite ve kaliteyi etkileyen faktörler. *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(1): 113-120.
- Kendal E, Tekdal S, Aktaş H, Altıkat A, Karaman M, Baran İ (2011). Diyarbakır ekolojik koşullarına uygun yabancı yazlık makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi. *Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt 1 242-245, Bursa.
- 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.
- Kılıç H, Tekdal S, Kendal E, Aktaş H (2012). Augmented deneme desenine dayalı ileri kademe makarnalık buğday (*Triticum turgidum* ssp *durum*) hatlarının biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. *KSU Doğa Bilimleri Dergisi* 15(4): 18-25.
- Manthey F (2001). Durum wheat color, www.ag.ndsu.nodak.edu/plantsci/breeding/durum [Erişim tarihi 12.02.2016].
- McClung AN, Cantrell RG, Quick JS, Gregory RS (1986). Influence of the Rht I semidwarf gene on yield, yield components and grain protein in durum wheat. *Crop Sci.* 26: 1095-1099.
- Mohammed A, Geremew B, Amsalu A (2012). Variation and associations of quality parameters in ethiopian durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. *durum*) genotypes. *International Journal of Breeding and Genetics* 6(1): 17-31.
- Özgüner S ((2006). Tokat Kozova koşullarında bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* desf.) hat ve çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Tokat.
- Peterson, CJ, Graybosch RA, Baenziger PS, Grombacher AW (1992). Genotype and environment effects on quality characteristics of hard winter wheat. *Crop Science*, 32: 98-103.
- Sharma, RC, Smith E.L (1986) Selection for High and Low Harvest Index in Three Winter Wheat Populations. *Crop Sci.* 26: 1147-1150.
- Soylu S (1998). Orta Anadolu şartlarında makarnalık buğday ıslahında kullanılabilecek uygun ebeveyn ve melezlerin çoklu dizi (Line x Tester) yöntemi ile belirlenmesi. Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Konya.
- Sözen E, Yağdı K (2005). Bazı ileri makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) hatlarının tarımsal özellikleri üzerine araştırmalar. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2(2): 51-57.
- Taghouti M, Gaboun F, Nsarellah N, Rhrub R, El-Haila M, Kamar M, Abbad Andaloussil F, Udupa M (2010). Genotype x environment interaction for quality traits in durum wheat cultivars adapted to different environments. *African Journal of Biotechnology* 9(21): 3054-3062.
- Troccoli A, Borrelli GM, DeVita P, Fares C, DiFonzo N (2000). Durum wheat quality: A multidisciplinary concept. *Journal of Cereal Science*, (32): 99-113.
- Ünal, S (2002). Buğdayda kalitenin önemi ve belirlenmesinde kullanılan yöntemler. *Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi* 25-37, Gaziantep.
- Yazar S, Karadoğan T (2008). Bazı makarnalık buğday genotiplerinin Orta Anadolu Bölgesinin taban ve kıraç arazi koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 3(2): 32-41.