



Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurları ile glutenin ve gliadin bant desenlerinin belirlenmesi*

Determination of yield, yield components, glutenin and gliadin patterns of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes

Bekir AKTAŞ¹, Saim Üner İKİNCİKARAKAYA²

¹Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Yenimahalle/Ankara

²Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Dışkapı/Ankara

Sorumlu yazar (Corresponding author): B. Aktaş, e-posta (e-mail): bekir_aktas@yahoo.com

Yazar(lar) e-posta (Author e-mail): sunver@agri.ankara.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 15 Ağustos 2018
Düzeltilme tarihi 04 Ocak 2019
Kabul tarihi 07 Ocak 2019

Anahtar Kelimeler:

Ekmeklik buğday
Verim
Verim unsurları
Glutenin
Gliadin

ÖZ

Bu çalışma; Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Haymana Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde 2007-2008 ve 2008-2009 yetiştirme dönemlerinde yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak 17 ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen bu çalışmada; çeşitlerin verim ve verime etkili bazı unsurların farklı iki yılda değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. İklim koşulları açısından araştırmanın yürütüldüğü iki yetiştirme dönemi, uzun yıllar ortalamasına göre oldukça farklılık göstermiştir. İncelenen tüm özellikler bakımından yıllar arasında farklılık önemli bulunmuş bu nedenle yıllar birleştirilmeden ayrı ayrı değerlendirilmiştir. İncelenen tüm özellikler yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar da önemli bulunmuş ve çeşitler gruplandırılmıştır. En düşük ve en yüksek değerlere göre sırasıyla birinci ve ikinci yıl; metrekarede fertil başak sayısı 253.8-385.0 ve 306.3-532.5 adet, başakta fertil başakçık sayısı 13.85-20.03 ve 15.60-20.20 adet, başakta tane sayısı 22.58-43.75 ve 26.18-50.43 adet, başakta tane verimi 0.818-1.626 ve 1.090-2.253 g, birim alan tane verimi 127.5-192.2 ve 219.2-420.2 kg da⁻¹, bin tane ağırlığı 28.08-34.12 ve 33.36-45.23 g arasında değişim göstermiştir. Glu-A1 lokusunda; 11 çeşit 2*, 4 çeşit 1 bandına sahip olup, 2 çeşitte ise bant bulunmamıştır. Glu-B1 lokusunda; 10 çeşit 7+8, 3 çeşit 7+9, 3 çeşit 17+18 bantları ve 1 çeşit ise 7 bantı taşımaktadır. Glu-D1 lokusunda; 11 çeşit 5+10, 6 çeşit ise 2+12 bantlarına sahiptir.

ARTICLE INFO

Received 15 August 2018
Received in revised form 04 January 2019
Accepted 07 January 2019

Keywords:

Bread wheat
Yield
Yield components
Glutenin
Gliadin

ABSTRACT

This study was carried out at the Ankara University, Faculty of Agriculture, Haymana Research and Application Farm during 2007-2008 and 2008-2009 growing seasons. In this research, the aim of this study was to determine the variation of yield and some of the yield components that affect yield on different varieties in two years. The experiments were conducted with four replications in randomized complete block design with 17 bread wheat varieties. In terms of climate conditions, the two growing cycles in which the study was conducted were considerably different compared to average of long years. The results obtained for the analyzed parameters per year were significantly different; therefore, the years were separately evaluated. The differences among the varieties in relation to all characteristics taken into account were found out to be important so the varieties were grouped. According to minimum and maximum values of the varieties for the first year and second year respectively, fertile spike number per square meter ranged from 253.8 to 385.0 and it varied from 306.3-532.5, number of fertile spikelets per spike 13.85-20.03 and 15.60-20.20, number of grain per spike 22.58-43.75 and 26.18-50.43, grain weight per spike 0.818-1.626 g and 1.090-2.253 g, grain yield 127.5-192.2 kg da⁻¹ and 219.2-420.2 kg da⁻¹, 1000 kernel weight 28.08-34.12 g and 33.36-45.23 g. Band 2* (in 11 varieties), band 1 (in 4 varieties) and no band (in 2 varieties) on Glu-A1 locus have been determined. Bands 7+8 (in 10 varieties), bands 7+9 (in 3 varieties), bands 17+18 (in 3 varieties) and band 7 (in one variety) on Glu-B1 locus have been determined. Bands 5+10 (in 11 varieties), bands 2+12 (in 6 varieties) on Glu-D1 locus have been determined.

*Doktora tezinden üretilmiştir.

1. Giriş

Ülkemizde insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan buğday, adaptasyon yeteneğinin yüksek olması nedeniyle büyük ekiliş alanına ve yüksek bir üretim değerine sahiptir. Gıdanın öneminin her geçen gün arttığı dünyada buğdaya olan ihtiyaç, gelecekte de artarak devam edecektir (Kün 1988). Ülkemizin tarımsal alanının büyük bir bölümünün ekolojik şartlarının buğday tarımını zorunlu kılması yanında makinalı tarıma uygunluğu, ürünün muhafazası, pazarlaması ve taşınmasının kolay olması gibi etkenler de buğday tarımının yaygınlığını arttırmaktadır (Akkaya 1994).

Küresel ısınma sonucunda dünyada olduğu gibi ülkemizde de uzun yıllar ortalamalarından büyük sapmalar yaşanmaktadır. Bunun sonucunda tarımsal üretimde düşüşler yaşanmaktadır. 2007-2008 ekim yılında kuraklık ve sıcaklıkların yüksek seyretmesi buğday üretiminde düşüşe neden olmuştur. Bir sonraki ekim yılında ise ekilen alan hemen hemen aynı iken üretim miktarı yaklaşık 3 milyon ton artış göstermiştir (TÜİK 2017). Üretimdeki artışa karşılık un ve makarna sanayicisi açısından kalite sorunu ortaya çıkmıştır. Türkiye’de buğday tarımı yapılan alanların önemli bir kısmını sulama yapılmayan kuru tarım alanları oluşturmaktadır (Aydoğan ve Soylu 2017). Kontrol edilemeyen ekolojik koşullar, ıslahçıları değişken çevre şartlarına uyum yeteneği yüksek genotipleri elde etmeye yönlendirmektedir.

Türkiye’nin farklı ekolojilere sahip olması nedeniyle uzun yıllar süren bitki ıslah çalışmaları ile elde edilen yeni çeşitlerin kayıt altına alınmasında bölgesel denemeler yapılmaktadır. Bölgesel denemeler yanında kuru ve sulu koşullar da ayrı ayrı değerlendirilmektedir. Orta Anadolu Bölgesinin sahip olduğu iklim koşullarından dolayı temel tarımsal ürünü buğday ve arpadır. Uzun yıllar boyunca Bezostaja 1 ve Gerek 79, Orta Anadolu Bölgesi kuru tarım alanlarında en fazla ekiliş sahip çeşitler olmuştur. 2008 yılında; Bezostaja 1 çeşidi 35 556 ton, Gerek 79 ise 5 831 ton sertifikalı tohumluk üretimine sahiptir (TTSM 2009). 2016 yılına gelindiğinde; Bezostaja 1 çeşidi 17 768 ton, Sönmez 2001 12 938 ton, Tosunbey 9 252 ton, Bayraktar 2000 7 944 ton sertifikalı tohumluk üretimine sahiptir

Çizelge 1. Deneme yerine ait iklim verileri (MGM 2009).

Table 1. Climatic data of experimental area (MGM 2009).

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)			Nispi Nem (%)		
	2007-08	2008-09	U.Y. Ort.	2007-08	2008-09	U.Y. Ort.	2007-08	2008-09	U.Y. Ort.
Eylül	0	38.3	17.1	17.9	17.4	17.0	41.0	58.6	53.1
Ekim	16.1	17.9	22.3	12.3	10.6	11.6	56.0	74.7	65.4
Kasım	79.1	39.3	30.8	5.4	6.2	5.1	78.0	82.7	73.1
Aralık	46.5	33.0	40.7	-4.8	-0.9	0.4	82.0	93.1	79.4
Ocak	17.0	48.2	34.8	-5.7	0	-1.7	87.7	89.1	78.3
Şubat	16.0	69.0	32.6	-2.4	1.8	-0.3	78.9	87.6	76.4
Mart	52.2	65.7	36.4	7.9	2.9	4.1	64.5	81.2	73.1
Nisan	24.6	59.4	39.6	11.5	8.6	9.4	61.9	73.9	65.4
Mayıs	41.6	41.7	45.5	12.8	13.1	13.8	59.9	69.3	63.3
Haziran	15.9	43.3	30.9	19.4	18.9	18.1	47.9	56.2	57.5
Temmuz	0	24.5	15.0	22.1	21.1	21.6	41.5	54.8	49.8
Ağustos	0	21.8	12.7	23.7	22.7	21.6	40.0	89.1	48.6
Toplam	309.0	502.1	358.4	-	-	-	-	-	-
Ortalama	-	-	-	10.0	10.2	10.1	61.6	75.9	65.3

(TTSM 2016). Gerek 79 çeşidinin ise yok denecek kadar az sertifikalı tohumluk üretimi bulunmaktadır.

Yurtdışından ülkemize getirilen çeşitlerin büyük bölümü Avrupa ülkelerinde ıslah edilmiş çeşitlerdir. Bu çeşitlerin tescil başvuruları, ağırlıklı olarak yıllık yağış miktarı fazla veya sulu tarım yapılan bölgeler için yapılmaktadır. Özellikle Orta Anadolu Bölgesi kuru koşullar için yurtdışı kökenli çeşit başvuruları yok denecek kadar azdır. Bu çalışmada; Orta Anadolu Bölgesi için tescil edilmiş çeşitlerin aynı çevre koşullarında verim ve verim üzerine etkili unsurların belirlenmesi ile biyokimyasal desenlerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada; Bezostaja 1, Köse 220/39, Kıraç 66, Gerek 79, Gün 91, Kırgız 95, İkizce 96, Aydın 98, Harmankaya 99, Karahan 99, Altay 2000, Demir 2000, Bayraktar 2000, Sönmez 2001, Tosunbey, Seval ve Müfitbey ekmeleklik buğday çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Bezostaja 1; Rusya’da ıslah edilmiş, ülkemizde 1968 yılında kayıt altına alınmıştır. Diğer 16 çeşit ise sırasıyla Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ve Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından kuru koşullar için farklı yıllarda ıslah edilmiştir.

Deneme alanı İç Anadolu Bölgesinin karasal iklim yapısına sahip olup, ortalama aylık ve uzun yıllar sıcaklık, yağış ve oransal nem değerleri Çizelge 1’de verilmiştir (MGM 2009). Bu veriler incelendiğinde, iki yetiştirme döneminde yağış miktarı ve dağılımı ile sıcaklık bakımından uzun yıllar ortalamasından sapmalar göstermiştir. İlk deneme yılında yıllık toplam yağış miktarı 309.0 mm, ikinci yetiştirme döneminde ise büyük bir artış göstererek 502.1 mm olarak gerçekleşmiştir. Deneme alanı; kahverengi toprak grubunda olup, kireç oranı yüksektir. Organik madde miktarı ve fosfor az, potasyum yeterli seviyededir. Her iki yetiştirme döneminde denemeler birbirine yakın nadas yapılan parsellerde kurulmuştur.

Denemeler; Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Haymana Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde 2 yetiştirme dönemi (2007-2008 ve 2008-2009) boyunca tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlı olarak yürütülmüştür. Çeşitler; 20 cm sıra aralığında, altı sıralı parsel ekim makinası kullanılarak 6 m² alana sahip parsellere (5x1.2 m) ekilmiştir. Metrekareye 500 adet canlı tohum düşecek şekilde, her çeşit için tohumluk miktarı hesaplanmıştır. Ekimde 2.3 kg da⁻¹ N ve 6.0 kg da⁻¹ P₂O₅ hesabıyla DAP gübresi verilmiştir. Sapa kalkma öncesinde 3.7 kg da⁻¹ N hesabıyla % 33'lük amonyum nitrat verilmiştir.

Bu çalışmada incelenen özelliklere ait verilerin elde edilmesinde, Tosun ve Yurtman (1973), Geçit (1982) ve Ünver (1995) tarafından ortaya konan yöntemlerden faydalanılmıştır. Veriler SAS (SAS Institute 1998) programı ile tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine alınmıştır. İstatistiksel önemlilik seviyelerinin belirlenmesinde F testinden yararlanılmış iken ortalamaların farklılık gruplandırılmalarında ise Duncan testi kullanılmıştır.

Çeşitlerin biyokimyasal yönden tanımlanmasında yüksek molekül ağırlıklı glutenin bant desenlerinin belirlenmesi için SDS-PAGE yöntemi kullanılmıştır (UPOV 2017). Düşük molekül ağırlıklı gliadin bant desenlerinin belirlenmesinde ise Khan ve ark. (1990)'ın önerdiği yöntem uygulanmıştır.

Gliadin bantlarının değerlendirilmesinde, bantların nispi hareketliliği (R_m) ve nispi yoğunluğu (R_i) esas alınmıştır. Nispi yoğunlukta; en az boyanan bantlara 1, en koyu boyanan bantlara ise 5 değeri verilmiştir (Bushuk ve Zillman 1978). Bantların nispi hareketliliği;

$$R_m = \frac{\text{İncelenen bandın orijinden uzaklığı}}{\text{Referans bandın orijinden uzaklığı}} \times 50$$

formülüne göre hesaplanmıştır. Referans çeşit olarak Neepawa çeşidi kullanılmıştır. Neepawa'nın da R50 bandı nispi hareketliliğin ölçümünde referans alınmıştır. Araştırmada kullanılan çeşitlerin gliadin bantlarında, referans alınan banda kadar okuma yapılmıştır. Referans bandın altındaki daha düşük molekül ağırlığındaki bantlarda ise okuma yapılmamıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Yılların birleşik varyans analizinde, incelenen tüm özelliklerde yıllar arası farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuş ve bu nedenle yıllar ayrı ayrı değerlendirilmiştir. İncelenen özelliklerin F değerleri, ortalama değerler, Duncan farklılık gruplandırmaları ve varyasyon katsayıları sırasıyla Çizelge 2 ve Çizelge 3'te verilmiştir.

3.1. Metrekarede fertil başak sayısı

Metrekarede fertil başak sayısı bakımından 2007-2008 yetiştirme döneminde 385.0 başak m⁻² ile Bayraktar 2000 çeşidi ilk sırada yer almıştır. Demir 2000 çeşidi 253.8 başak m⁻² ile en düşük metrekarede başak sayısını göstermiştir. 2008-2009 yetiştirme döneminde de Bayraktar 2000 çeşidi 532.5 başak m⁻² ile en yüksek metrekarede başak sayısını verirken, 306.3 başak m⁻² ile Bezostaja 1 çeşidi son sırada yer almıştır. Her iki deneme yılında da Altay 2000, Bezostaja 1 ve Demir 2000 çeşitleri en düşük metrekarede başak sayısını gösteren çeşitler olmuştur. İkinci deneme yılında yıllık toplam yağışta ilk yıla göre 193.1 mm'lik bir yükseliş yaşanmış ve tüm çeşitlerin metrekarede fertil başak sayısında artış gözlemlenmiştir. Ancak çeşitler, metrekarede fertil başak sayısındaki oransal artış yönünden büyük farklılıklar göstermiştir. Çevre koşullarındaki iyileşmeye karşın çeşitlerin kardeşlenme potansiyellerinin birbirinden farklı oranda artış göstermesi genetik yapının da oldukça önemli olduğunu doğrulamaktadır.

Çizelge 2. Ekmeklik buğday çeşitlerinde metrekarede fertil başak sayısı, başakta fertil başakçık sayısı, başakta tane sayısına ait ortalamaların farklılık gruplandırmaları ve bazı istatistiksel değerleri.

Table 2. The grouping according to mean difference and some statistical values of fertile spike number per square meter, number of fertile spikelets per spike and number of grain per spike on the bread wheat varieties.

Çeşitler	Metrekarede Fertil Başak Sayısı		Başakta Fertil Başakçık Sayısı		Başakta Tane Sayısı	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Köse 220/39	320.0 a-e	437.5 bcd	14.03 ij	16.43 e	22.58 g	26.18 h
Bezostaja 1	260.0 de	306.3 g	17.33 c	18.78 b	38.00 bcd	40.73 e
Kıraç 66	307.5 a-e	437.5 bcd	15.00 f-1	18.95 b	27.10 f	35.48 g
Gerek 79	325.0 a-e	450.0 bc	15.35 d-g	16.58 e	31.98 e	37.05 fg
Gün 91	293.8 b-e	426.3 bcd	19.00 b	20.20 a	38.88 bc	43.73 cd
Kırgız 95	381.8 a	388.8 cde	14.93 gh1	16.85 de	32.40 e	39.38 ef
İkizce 96	336.3 a-d	462.5 b	16.00 def	17.20 cd	34.00 de	40.55 e
Aytın 98	330.0 a-e	408.8 b-e	13.85 j	15.60 f	27.38 f	37.38 fg
Harmankaya 99	306.3 a-e	416.3 b-e	18.80 b	18.75 b	42.25 ab	50.43 a
Karahan 99	303.8 a-e	446.3 bc	15.65 d-g	17.68 c	31.65 e	36.48 g
Altay 2000	283.3 cde	351.3 efg	16.20 de	18.78 b	33.63 de	45.78 bcd
Demir 2000	253.8 e	313.8 fg	20.03 a	19.95 a	43.75 a	47.33 b
Bayraktar 2000	385.0 a	532.5 a	14.28 hij	15.80 f	32.00 e	37.23 fg
Sönmez 2001	360.0 abc	423.8 bcd	16.33 d	17.30 cd	38.70 bc	43.35 d
Tosunbey	307.5 a-e	377.5 def	14.95 f-1	16.60 e	35.28 cde	49.75 a
Seval	373.3 ab	376.3 def	15.23 e-h	16.93 de	33.33 de	40.13 e
Müfitbey	345.0 abc	372.5 def	18.28 b	19.75 a	35.23 cde	46.05 bc
Ortalama	321.9	407.5	16.19	17.77	34.01	41.00
F (Çeşitler)	2.57**	7.58**	32.16**	69.05**	13.72**	52.18**
V.K. (%)	15.1	10.0	4.1	2.0	8.6	4.1

Çizelge 3. Ekmeklik buğday çeşitlerinde başakta tane verimi, birim alan tane verimi, bin tane ağırlığına ait ortalamaların farklılık gruplandırmaları ve bazı istatistiksel değerleri.

Table 3. The grouping according to mean difference and some statistical values of grain weight per spike, grain yield and 1000 kernel weight on the bread wheat varieties.

Çeşitler	Başakta Tane Verimi (g)		Birim Alan Tane Verimi (kg da ⁻¹)		Bin Tane Ağırlığı (g)	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Köse 220/39	0.818 ı	1.090 g	146.3 b-e	219.2 h	29.33 c-f	35.41 h
Bezostaja 1	1.394 bc	1.763 d	169.7 abc	265.0 g	33.57 a	39.56 de
Kıraç 66	0.827 hı	1.270 f	156.3 a-e	275.8 fg	30.45 bc	33.36 ı
Gerek 79	1.043 e-h	1.491 e	192.2 a	344.6 cde	29.11 def	35.57 h
Gün 91	1.220 cde	1.774 d	127.5 e	361.9 b-e	28.70 ef	37.49 g
Kırgız 95	1.161 def	1.816 cd	188.2 a	385.6 abc	33.12 a	41.08 cd
İkizce 96	0.970 fgh	1.609 e	176.3 abc	318.6 ef	28.08 f	34.80 h
Aytın 98	0.923 ghı	1.561 e	139.4 cde	335.4 de	29.99 bcd	39.15 ef
Harmankaya 99	1.492 ab	2.223 a	177.9 ab	389.4 abc	33.67 a	43.65 b
Karahan 99	1.126 d-g	1.539 e	150.0 b-e	330.6 de	33.54 a	38.64 ef
Altay 2000	1.127 d-g	1.966 b	131.9 de	347.5 cde	28.68 ef	39.51 de
Demir 2000	1.626 a	2.192 a	149.1 b-e	377.5 a-d	34.12 a	42.32 bc
Bayraktar 2000	1.195 c-f	1.595 e	177.2 ab	420.2 a	34.07 a	39.46 e
Sönmez 2001	1.392 bc	1.966 b	175.0 abc	346.9 cde	33.37 a	39.56 de
Tosunbey	1.120 d-g	1.928 bc	164.1 a-e	391.3 abc	28.66 ef	37.67 fg
Seval	1.071 efg	1.749 d	167.5 a-d	358.6 b-e	29.79 cde	39.92 de
Müfitbey	1.330 bcd	2.253 a	148.5 b-e	404.2 ab	31.06 b	45.23 a
Ortalama	1.167	1.752	161.0	345.4	31.13	38.96
F (Çeşitler)	10.40**	47.72**	3.03**	12.29**	33.28**	38.75**
V.K. (%)	12.0	5.3	13.7	8.7	2.5	2.6

Metrekarede başak sayısında genotipin etkisi yanında kuraklık stresinin etkisi de önemlidir (Simane ve ark. 1993). Verim unsurları içerisinde metrekarede başak sayısı, tane verimine doğrudan etkisi nedeniyle birinci seviyede önemlidir (Sönmez ve ark. 1999). Birim alandan alınan tane veriminin artırılmasında yüksek metrekarede fertil başak sayısına sahip olan genotipler önem kazanmaktadır (Öztürk ve Akten 1999). Naneli ve ark. (2015) kış aylarındaki yağıştaki düşüşün kardeşlenmeyi olumsuz etkilediğini, bahar aylarındaki düşük yağışın başak oluşum ve gelişimini olumsuz etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Kaydan ve Yağmur (2008)'un 16 ekmeklik buğday çeşidi ile Van koşullarında yaptığı araştırmada metrekarede fertil başak sayısı ortalamalarını 265.3-412.3 başak m⁻², Dönmez (2002)'in Haymana'da 25 ekmeklik buğday genotipi ile yaptığı araştırmada metrekarede fertil başak sayısı ortalamalarını 242.8-597.5 başak m⁻² olarak gözlemlendiği araştırma ile bulgularımız benzerlik taşımaktadır. Çağlar ve ark. (2006)'nın ekmeklik buğdayda metrekarede fertil başak sayısı ortalamalarını 373.8-604.4 başak m⁻² gözlemlemiş ve Demir 2000'in en düşük metrekarede başak sayısına sahip çeşitlerden biri olduğunu vurguladıkları çalışma ile elde ettiğimiz veriler uyumludur.

3.2. Başakta fertil başakçık sayısı

Başakta fertil başakçık sayısı yönünden ilk yıl deneme sonuçları incelendiğinde; 20.03 adet ile en yüksek değer Demir 2000'nden elde edilirken, en düşük değeri 13.85 fertil başakçık/başak ile Aykın 98 göstermiştir. Diğer çeşitler bu iki değer arasında yer almıştır. İkinci deneme yılında Gün 91 çeşidi 20.20 fertil başakçık/başak sayısı ile en yüksek değeri alırken, bunu Demir 2000 çeşidi 19.95 fertil başakçık/başak ile izlemiştir. Yine ilk yıl olduğu gibi Aykın 98 çeşidi ikinci yılda en düşük başakta fertil başakçık sayısını gösteren çeşit olmuştur. Başakta fertil başakçık sayısı ortalamaları bakımından

çeşitler istatistiksel olarak % 5 önemlilik seviyesinde ilk yıl 10, ikinci yıl ise 6 farklı grupta yer almıştır.

İlk deneme yılında Gün 91 çeşidinin başaklarının uç kısımlarında steril başakçık oluşumları gözlemlenmiştir. Bezostaja 1 çeşidinde ise ekstra başakçık oluşumları görülmüştür. Genotiplerin fazladan başakçık oluşturma eğilimleri farklı olup, çeşit teşhisinde kullanılabilir (Hervey-Murray 1980). Başakta fertil başakçık sayısı başakta tane sayısına doğrudan etkisi nedeniyle önemlidir. Başakta fertil başakçık sayısının genotipe ve çevreye (Kün 1996), birim alandaki fertil başak sayısına (Demir 1982), ana sap ve kardeşler ile ekim sıklığına (Geçit 1982) bağlı olduğu belirtilmektedir.

3.3. Başakta tane sayısı

Başakta tane sayısı ortalamaları birinci yıl 34.01 tane/başak, ikinci yıl ise 41.00 tane/başak olarak belirlenmiştir. Birinci deneme yılında; Demir 2000 çeşidi 43.75 tane/başak ile en yüksek başakta tane sayısı ortalamasını göstermiş, bu çeşidi 42.25 tane/başak ortalama ile Harmankaya 99 çeşidi takip etmiştir. Başakta tane sayısı ortalamalarında en düşük değer ise Köse 220/39 çeşidinden (22.58 tane/başak) elde edilmiştir. İkinci deneme yılında; en yüksek başakta tane sayısı ortalamalarını Harmankaya 99 (50.43 tane/başak) ve Tosunbey (49.75 tane/başak) çeşitleri vermiştir. İlk yetiştirme döneminde olduğu gibi ikinci yılda da en düşük başakta tane sayısı ortalamasını yine Köse 220/39 (26.18 tane/başak) çeşidi göstermiştir.

Olumsuz çevre şartları, başaktaki başakçık ve başakçıkta çiçek sayısında azalmaya veya tozlanmış çiçeklerin ölümü nedeniyle başaktaki tane sayısında kayıplara neden olabilmektedir. Birim alan tane veriminin yükseltilmesi için başakta tane sayısı fazla genotiplere ve başakta tane sayısını artırıcı tarımsal uygulamalara önem verilmelidir (Öztürk ve

Akten 1999). Kaydan ve Yağmur (2008), Kınacı ve ark. (2008), Dönmez (2002) ve Aydoğan ve Soylu (2017)'nin araştırmalarında elde ettiği sonuçlar ile bulgularımız benzerlik içerisindedir.

3.4. Başakta tane verimi

Birinci yetiştirme döneminde başakta tane verimine ait ortalama 1.167 g, ikinci yetiştirme döneminde ise 1.752 g olarak gerçekleşmiştir. İlk yıl Demir 2000 1.626 g ile, ikinci yıl ise 2.253 g ile Müfitbey çeşidi en yüksek başakta tane verimi ortalamasını vermiştir. Her iki deneme yılında da Köse 220/39 çeşidi en düşük ortalama değere sahip çeşit olmuştur. Başakta tane verimi ortalamaları istatistik olarak % 5 önemlilik düzeyinde ilk yıl 9, ikinci yılda ise 7 farklı grupta yer almıştır.

Buğdayda tane verimini arttırmak için, başakta tane sayısı yanında başakta tane ağırlığının da artırılması gerekmektedir. Verimi doğrudan etkileyen ana öğelerden biri de başakta tane ağırlığıdır (Kahraman 2006). Başakta tane verimi ana sap ve kardeşlere (Geçit ve ark. 1987), genotipe ve çevreye (Çölkesen ve ark. 1999), başak boyu ile başaktaki tane sayısına (Akdamar ve ark. 2002), ekim zamanına (Kahraman 2006), ekim sıklığına (Geçit 1982) göre değişmektedir. Kahraman (2006), Kınacı ve ark. (2008)'nin çalışmalarında elde ettikleri bulgularla sonuçlarımız uyumludur.

3.5. Birim alan tane verimi

Birim alan tane verimi yönünden 2007-2008 yetiştirme döneminde çeşitler ortalaması 161.0 kg da⁻¹ iken 2008-2009 döneminde 345.4 kg da⁻¹ olarak gerçekleşmiştir. Birinci yıl Gerek 79 192.2 kg da⁻¹ verimi ile ilk sırada yer alırken 127.5 kg da⁻¹ ile Gün 91 çeşidi son sırada yer almıştır. İkinci yıl Bayraktar 2000 420.2 kg da⁻¹ ile en yüksek birim alan tane verimini verirken Köse 220/39 çeşidi 219.2 kg da⁻¹ ile en düşük değeri göstermiştir. Birim alan tane veriminde; az yağışlı geçen ilk yılda istatistik olarak % 5 önemlilik seviyesinde 5, yağışlı geçen ikinci deneme yılında ise ortalamalar 8 farklı grupta toplanmıştır. Daha yağışlı geçen ikinci yılda Köse 220/39 çeşidinde yatma görülmüştür. Birinci yetiştirme döneminde Gün 91'de ise özellikle başakların uç kısmında sterilit gözlenmiştir. Gün 91 çeşidi ilk deneme yılına göre ikinci yıl birim alan tane verimini en çok arttıran çeşitlerden biri olmuştur.

Birim alan tane verimi genotip, çevre ve kültürel işlemlerinin etkisi altındadır. İki deneme yılının iklim verileri incelendiğinde özellikle yağış ve sıcaklık yönünden uzun yıllar ortalamalarından büyük sapmalar gösterdiği görülmektedir. İkinci deneme yılında tüm verim unsurları ilk yıla göre artış göstermiştir. Birim alan tane veriminde de yaklaşık iki katlık bir artış görülmüştür. Birim alan tane verimine ait elde ettiğimiz

bulgular Dönmez (2002) ve Aydoğan ve ark. (2007)'nin bulgularıyla uyum içerisindedir.

3.6. Bin tane ağırlığı

Bin tane ağırlığı bakımından birinci deneme yılında 34.12 g ile Demir 2000 çeşidi ilk sırada yer alırken, İkizce 96 çeşidi 28.08 g ile son sırada yer almıştır. İkinci deneme yılında en yüksek bin tane ağırlığını 45.23 g ortalama değeri ile Müfitbey, en düşük değer ise 33.36 g ile Kıraç 66 çeşidinden elde edilmiştir. İlk yetiştirme döneminde çeşitlerin ortalaması 31.13 g, ikinci yetiştirme döneminde ise 38.96 g olarak belirlenmiştir. İkinci deneme yılında ilk yıla göre bin tane ağırlığını en fazla arttıran çeşit Müfitbey olmuştur. Altay 2000 ve Seval çeşitleri bu artışta Müfitbey'i takip etmiştir.

Bin tane ağırlığı; genotipe (Genç ve ark. 1993), m²'de fertil başak sayısı ve başakta tane sayısına (Öztürk ve Akten 1999), ekolojik koşullara (Kün 1996) bağlı olarak değişmektedir. Bitkinin ana sapına ve kardeşlerine ait başaklarında bin tane ağırlıkları farklılık göstermektedir (Geçit 1982). Gübreleme ve sulama da bin tane ağırlığına etki eden unsurlardır (Acer 2004).

3.7. Tarımsal özellikler arasındaki ilişkiler

Bu araştırmada incelenen özellikler arasındaki ilişkiler Çizelge 4'de verilmiştir. Metrekarede fertil başak sayısı ile birim alan tane verimi arasında (0.5740**), başakta tane verimi (0.2243**) ve bin tane ağırlığı (0.3581**) arasında pozitif ve önemli ilişki bulunmuştur.

Başakta fertil başakçık sayısı ile başakta tane sayısı (0.7386**), başakta tane verimi (0.6884**), birim alan tane verimi (0.3854**), bin tane ağırlığı (0.4835**) arasında pozitif ve önemli ilişki belirlenmiştir. Başakta tane sayısı ile başakta tane verimi (0.9133**), birim alan tane verimi (0.6091**), bin tane ağırlığı (0.6431**) arasında pozitif ve önemli ilişkiler saptanmıştır. Başakta tane verimi ile birim alan tane verimi arasında (0.7791**) pozitif ve önemli ilişki bulunmuştur.

Uzun yıllar ortalaması esas alındığında; ilk deneme yılının kurak geçmesi, buna karşın ikinci deneme yılının ise yağışlı geçmesi incelenen özelliklerde sapmalar göstermiştir. Her iki deneme yılının birbirinden çok farklı olması birim alan tane verimi ve diğer özellikler bakımından çeşitlerin potansiyellerinin belirlenmesi bakımından olumlu bir durum olarak görülmüştür. Verim ve verim öğeleri arasındaki ilişkiler, daha önce yapılmış pek çok araştırma ile benzerlik göstermektedir (Öztürk ve Akten 1999; Soylu ve ark. 1999; Yağmur ve Kaydan 2008; Aydoğan ve Soylu 2017). Verim ve verime etki eden unsurların etki dereceleri yıllara göre değişmekte olup bunlar arasında en önemli neden ise iklim koşulları olmaktadır (Kırtok ve Çölkesen 1985).

Çizelge 4. Tarımsal özellikler arasındaki ilişkiler.

Table 4. The relationship between the agronomic traits.

	1	2	3	4	5	6
1. Metrekarede Fertil Başak Sayısı	1.0000					
2. Başakta Fertil Başakçık Sayısı	-0.0137	1.0000				
3. Başakta Tane Sayısı	0.0787	0.7386**	1.0000			
4. Başakta Tane Verimi	0.2243**	0.6884**	0.9133**	1.0000		
5. Birim Alan Tane Verimi	0.5740**	0.3854**	0.6091**	0.7791**	1.0000	
6. Bin Tane Ağırlığı	0.3581**	0.4835**	0.6431**	0.8606**	0.3820**	1.0000

**0.01 düzeyinde önemli

**Significant at p<0.01

3.8. Glutenin bant deseni

Bu çalışmada kullanılan ekmeklik buğday çeşitlerinin Glutenin bantları Çizelge 5’de verilmiştir. Glu-A1 lokusunda, Harmankaya 99 ve Altay 2000 çeşitlerinde bant gözlenmemiştir. Tosunbey, Seval, Sönmez 2001 ve İkizce 96’da 1, diğer çeşitlerde 2* bantı belirlenmiştir. Glu-B1 lokusunda; incelenen çeşitlerin 10’u 7+8, diğer çeşitler ise 7, 7+9 ve 17+18 bantlarına sahiptir. Glu-D1’de çeşitler ağırlıklı olarak 5+10 bantlarına sahip olup, 6 çeşit ise 2+12 bantlarını taşımaktadır.

Çizelge 5. Ekmeklik buğday çeşitlerinin glutenin bantları.

Table 5. Glutenin band patterns of bread wheat varieties.

Çeşitler	Glu A1	Glu B1	Glu D1
Köse 220/39	2*	7+8	2+12
Bezostaja 1	2*	7+9	5+10
Kıraç 66	2*	7+8	5+10
Gerek 79	2*	7+8	2+12
Gün-91	2*	17+18	5+10
Kırgız-95	2*	7+8	2+12
İkizce 96	1	7+9	5+10
Aytın 98	2*	7+8	2+12
Harmankaya-99	Bant yok	7+8	5+10
Karahan-99	2*	7+8	5+10
Altay 2000	Bant yok	17+18	5+10
Demir 2000	2*	7+9	2+12
Bayraktar 2000	2*	7+8	5+10
Sönmez 2001	1	7	2+12
Tosunbey	1	17+18	5+10
Seval	1	7+8	5+10
Müfitbey	2*	7+8	5+10

Gluten, albumin ve globulin ekmeklik buğdayın proteinini oluşturmaktadır. Gluten de çözünme durumlarına göre iki alt protein olan glutenin ve gliadine ayrılmakta olup bunlar çevre faktörlerinden etkilenmemekte dolayısıyla genotiplere özgüdürler. Gliadinlere göre daha yüksek molekül ağırlığına sahip olan gluteninlerin ekmeklik buğdayın kalitesi ile ilişkisi üzerine pek çok araştırma yapılmıştır (Payne ve ark. 1987; Graybosch 1992; Lookhart ve ark. 1993; Wang ve Ning 1995; Galova ve ark. 2003; Yıldız ve ark. 2014).

Yeni geliştirilen çeşitlerin tescil edilmesinde veya ıslahçı hakları kapsamında koruma altına alınmasında farklılık, yeknesaklık ve durulmuşluk (FYD) testleri yapılmaktadır. Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği (UPOV) tarafından çeşit ayırım kriteri olarak 27 karaktere ilave olarak glutenin bant desenlerini içeren 3 ilave karakter bulunmaktadır (UPOV 2017). Bu çalışmada, glutenin bant desenlerinin belirlenerek çeşitlerin tanımlanması amaçlanmıştır. Bu nedenle kalite kriterleri ile glutenin bantları arasındaki ilişkiler incelenmemiştir. Gerek yüksek molekül ağırlıklı gluteninler

gerekse de düşük molekül ağırlığına sahip gluteninler morfolojik tanımlama yapıldıktan sonra genotipik tanımlama yapmak için genetik saflığın korunmasında ve doğrulanmasında büyük fayda sağlamaktadır.

3.9. Gliadin bant deseni

Bu çalışmada materyal olarak kullanılan ekmeklik buğday çeşitlerinin gliadin bantları, nispi hareketlilikleri ve nispi yoğunluklarına göre Şekil 1’de gösterilmiştir. Her siyah kutucuk bir gliadin bantını sembolize etmekte ve kutucukların içerisinde de rakamlarla 1-5 skalası (1-En az boyanan 5-En fazla boyanan) esas alınarak bantların nispi yoğunlukları verilmiştir. Gliadin bant desenleri yönünden yüksek oranda farklı tipleri içeren çeşitlerin ağırlıklı olan bant desenleri verilmiştir. Az sayıda tip dışı bitkiler içeren çeşitlerde bu durum göz ardı edilerek ağırlıklı bant desenine göre okumalar yapılmıştır. Fazla miktarda farklı tiplerden oluşan çeşitlerde (Köse 220/39 ve Gerek 79) baskın olan iki tipte okumalar yapılarak verilmiştir.

Ülkemizde bitki çeşitlerinin tescil işlemlerini yürüten Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü’nde gliadin analizleri morfolojik gözlemleri destekleyici unsur olarak etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Çevresel faktörlerin gliadinleri etkilememesi ve az bir numunenin analiz için yeterli olması ile hızlı bir yöntem olması çeşit teşhisinde avantajlar sağlamaktadır (Bushuk ve Zillman 1978; Yupsanis 1983; Lookhart ve ark. 2005). Bu çalışmadan elde edilen bulgular Dönmez (2009) ile benzerlik göstermiştir.

4. Sonuç

Çalışmamızda, Orta Anadolu Bölgesinde kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin aynı çevre koşullarında verim ve verim unsurları belirlenmiştir. Bu araştırmanın yapıldığı 2007-2008 ile 2008-2009 yetiştirme dönemlerinde yağış, yağışın yıl içerisindeki dağılımı ve sıcaklık yönünden birbirinden oldukça farklı iki yıl yaşanmıştır. İklim koşulları açısından farklı iki yıl yaşanması, çeşitlerin potansiyellerini ortaya koyma açısından olumlu karşılanmıştır. İlk yetiştirme yılında birim alan tane veriminde Gerek 79 en yüksek değeri gösterirken 9 çeşit ile aynı istatistiksel grupta yer almıştır. İkinci yıl ise Bayraktar 2000 çeşidi en yüksek birim alan tane verimini vermiş ve 5 çeşit ile aynı istatistiksel gruba girmiştir. Bayraktar 2000 çeşidi; kurak geçen ilk yıl Gerek 79 çeşidi ile aynı istatistiksel gurupta yer almış, ikinci yıl yağış miktarındaki artışa daha iyi tepki vererek verimini Gerek 79’dan daha fazla artırmıştır.

Bu çalışmada incelenen çeşitlerin ağırlıklı olarak; Glu A1 lokusunda 2*, Glu B1 lokusunda 7+8, Glu D1 lokusunda ise 5+10 bantlarını taşıdığı belirlenmiştir. Ayrıca gliadin bant desenleri yönünden de çeşitlerin tanımlanması yapılmıştır. Bitki morfolojisine dayalı çeşit ayırım kriterleri yanında, glutenin ve gliadin bant desenleri de çeşit muhafazasında etkin bir şekilde destekleyici bir unsur olarak kullanılabilir.

Rm	Köse 220/39	Köse 220/39	Bezostaja 1	Kıraç-86	Gerek 79	Gerek 79	Gün 91	Kırgız-95	İkizce 96	Ayın 98	Harmankaya	Karahan-99	Altay2000	Demir 2000	Bayraktar	Sönmez	Tosunbey	Seval	Müfitbey	Rm	
13	2	2																		13	
14			1		1	1	1				1		1		1	1	1	1	1	2	14
15																					15
16	3	3																			16
17			3	3	2	2		3		3	3	4	3		2	3				4	17
18							3		3					4			4	4			18
19																					19
20			3	3			4	3		2	2	5	2	4		3	4	4		5	20
21								3													21
22		2		1	2			1							2						22
23				2	2			1		1		2			2						23
24										1											24
25	3						1				2		2				1	1		1	25
26		3		2		1		2		1											26
27					3					2					3						27
28	2	2		1				1	1												28
29					3	3		3		3						3	1	1		5	29
30	2		4	4				4			3	4		4	4		5	5			30
31		2	1					1						1							31
32	2			1	1	1	2		1	1	1	3			2	2	2	2		3	32
33	2	2			1	1								1						1	33
34							3	1									1				34
35	3	3						2		2		1				2				3	35
36					1	1															36
37			1	1							1	2			1	1	1	1		1	37
38								1						1						2	38
39																					39
40							2	1													40
41																					41
42	1	1	1	1	1	1	5	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1			42
43																					43
44	5	5	4	4	4	4	1	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5		5	44
45																					45
46	5	5	4	4	4	4		5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5		5	46
47	2	1		1			5			1	3					1					47
48					1	1	4								1	2	5	2		3	48
49	3		4			2		2			4		5			2					49
50		5		5	5		2	5		5	2		1		5		3			3	50

Şekil 1. Ekmeklik buğday çeşitlerinin gliadin bantları.
 Figure 1. Gliadin band patterns of some bread wheat varieties.

Kaynaklar

- Acer S (2004) Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri üzerine farklı sulama zamanları ile azot dozlarının etkisi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akdamar M, Tayyar Ş, Gökkuş A (2002) Effects of different sowing times on yield and yield related traits in bread wheat grown in Çanakkale. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 15(2): 81-87.
- Akkaya A (1994) Buğday Yetiştiriciliği. Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 1, Ders Kitapları Yayın No: 1, Kahramanmaraş.
- Aydoğan S, Akçacık AG, Şahin M, Kaya Y (2007) Ekmeklik buğday (*T. aestivum* L.) genotiplerinde verim ve bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 16(1-2): 21-30.
- Aydoğan S, Soylu S (2017) Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögeleri ile Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 2017, 26(1): 24-30.
- Bushuk W, Zillman RR (1978) Wheat Cultivar Identification by Gliadin Electrophoregrams. I. Apparatus, Method and Nomenclature. Can. J. Plant Sci. 58: 505.
- Çağlar Ö, Öztürk A, Bulut S (2006) Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Erzurum Ovası koşullarına adaptasyonu. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 37(1): 1-7.
- Çölkesen M, Cesurer L, Yürürdurmaz C, Demirbağ V, Çiçek A, Başgöl A, Engin A (1999) Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana, 234-239.
- Demir Z (1982) Kışlık arpada tohum irilik, miktar ve sıra arası açıklığının tane verimine etkileri. Doktora tezi, Ankara Üniv., Ankara, s. 52.
- Dönmez E (2002) Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde genotip x çevre etkileşimleri ve stabilite analizleri üzerine bir araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., Doktora tezi, Tokat.
- Dönmez Ö (2009) Türkiye’de tescil edilmiş bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin glutenin ve gliadin bant desenleri. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Ankara.
- Galova Z, Starovicova M, Knoblochova H, Greganova Z (2003) Biochemical and molecular characterization of new wheat genotypes. Section Cellular and Molecular Biology v. 58(6) pp. 1061-1066.
- Geçit HH (1982) Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.em Thell) çeşitlerinde ekim sıklıklarına göre birim alan değerleri ile ana sap ve çeşitli kademede ki kardeşlerin tane verimi ve verim komponentleri üzerine araştırmalar. Doçentlik tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Geçit HH, Gürbüz B, Özcan S (1987) Ekmeklik buğdayda ekim sıklığının birim alan değerleri üzerine etkileri. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 8-9 Ekim 1987, Bursa, s. 159-170.
- Genç İ, Yağbasanlar T, Özkan H (1993) Akdeniz iklim kuşağına uygun makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Makarnalık Buğday Mamülleri Sempozyumu, 30 Kasım-3 Aralık, s. 127-141, Ankara.
- Graybosch RA (1992) High molecular weight glutenin subunit composition of cultivars, germplasm, and parents of U.S. red winter wheat. Crop science (USA) v. 32(5) pp. 1151-1155.
- Hervey-Murray CG (1980) The identification of cereal varieties. RHM Arable Services Limited, Cambridge.
- Kahraman T (2006) Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve azotlu gübreleme uygulamalarının, tane dolum süresi ve tane dolum oranı ile verim ve kalite unsurlarına etkilerinin belirlenmesi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Tekirdağ.
- Kaydan D, Yağmur M (2008) Van ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve verim ögeleri üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 14(4): 350-358.
- Khan K, Hamada AS, Jacobsen A, Huckle L (1990) Procedure for Wheat Cultivar Identification by Polyacrylamide Gel Electrophoresis (Page) of Gliadin Proteins. Department of Cereal Science and Food Technology, North Dakota State University, Fargo, North Dakota.
- Kınacı G, Budak Z, Kutlu İ, Tarhan P, Tavas N, Gıcı BN, Gündüz F, Bozkuş C, Kınacı E (2008) Değişik olgunlaşma süreli buğday çeşitlerinin Eskişehir koşullarına adaptasyonu üzerine bir araştırma. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya, s. 93-100.
- Kırtok Y, Çölkesen M (1985) Çukurova Koşullarında Denemeye Alınan Arpa Çeşitlerinde Önemli Bazı Verim Unsurları Üzerinde Path Katsayısı Analizi. Doğa Bilim Dergisi, Seri: D2, Cilt: 9, Sayı: 1.
- Kün E (1988) Serin iklim tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1032 Ders Kitabı, 299, Ankara, s. 322.
- Kün E (1996) Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1451, Ders kitabı 431, Ankara.
- Lookhart GL, Hagman K, Kasarda DD (1993) High-molecular-weight glutenin subunits of the most commonly grown wheat cultivars in the U.S. in 1984. Plant Breeding (Germany) v. 110(1) pp. 48-62.
- Lookhart GL, Bean SR, Culbertson C (2005) Wheat quality and wheat varietal identification. Proceedings of the 12th International ICC Cereal and Bread Congress, Harrogate, UK, 23-26th May 2004. pp. 293-297.
- MGM (2009) İklim verileri. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Naneli İ, Sakin MA, Kırık AS (2015) Tokat-Kazova Şartlarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(1): 91-103.
- Öztürk A, Akten Ş (1999) Kışlık buğdayda bazı morfofizyolojik karakterler ve tane verimine etkileri. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23; 409-422.
- Payne PI, Mark NA, Anatole KF, Linda HM (1987) The Relationship HMW Glutenin Subunit Composition and the Bread-making Quality of British-grown Wheat Varieties. J. Sci. Food Agric. 40, 51-65.
- SAS Institute (1998) SAS/STAT User’s guide. Version 7th. SAS Institute, Cary, NC.
- Simane B, Struik PC, Nachit MM, Peacock JM (1993) Ontogenetic Analysis of Yield Component Yield Stability of Durum Wheat in Water-Limited Environments. Euphytica 71: 211-219.
- Soylu S, Topal A, Sade B, Akgün N (1999) Konya Şartlarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 13(20), Konya, s. 60-73.
- Sönmez F, Ülker M, Yılmaz N, Ege H, Bürün B, Apak R (1999) Tir buğdayında tane verimi ile bazı verim ögeleri arasındaki ilişkiler. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23: 45-52.
- Tosun O, Yurtman N (1973) Ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L. Em Thell) verime etkili morfolojik ve fizyolojik özellikler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı 23: 418-434.
- TTSM (2009) Tohumluk Sertifikasyon Faaliyet Raporu. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Ankara.
- TTSM (2016) Tohumluk Sertifikasyon Faaliyet Raporu. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Ankara.
- TÜİK (2017) www.tuik.gov.tr Erişim 4 Ekim 2017.
- UPOV (2017) UPOV-Guidelines For The Conduct Of Tests For Distinctness, Uniformity And Stability.

- Ünver S (1995) Buğdayda tohum iriliğinin verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. TARM Yayın No: 1, Ankara, s. 37.
- Wang R, Ning K (1995) Correlation of high-molecular-weight glutenin subunit compositions of some elite wheat lines and their hybrid progenies to bread-making quality. *Acta Agriculturae Boreali-Occidentalis Sinica (China)* v. 4(4) pp. 25-30.
- Yağmur M, Kaydan D (2008) Kışlık buğdayda tane verimi, verim öğeleri ve fenolojik dönemler arasındaki ilişkiler. *Harran Ün. Ziraat Fakültesi Dergisi* 12(4): 9-18.
- Yıldız A, Akan K, Akçura M (2014) Türkiye'nin Doğu Bölgesinden Toplanan Bazı Yerel Ekmeklik Buğday Popülasyonlarından Seçilen Saf Hatların Yüksek Molekül Ağırlıklı Glutenin Alt Birimlerinin İncelenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 21(2015): 346-354.
- Yupsanis T (1983) Identification and technological screening of wheat varieties by electrophoresis of gliadins. *Georgiki Erevna (Greece)* v. 7(2) pp. 157-167.